
RECHERCHES SYSTEMATIQUES AUTOUR DES SOURCES SALEES DE MOLDAVIE. BILAN 2011-2013 ET SYNTHESE DE 10 ANS DE PROSPECTIONS

Olivier Weller,
Robin Brigand

*A la mémoire de Gheorghe Dumitroaia et de Dan Monah
sans qui cette collaboration franco-roumaine
depuis plus de 15 ans n'aurait jamais existé ...*

Mots-clés: *néo-énéolithique, Moldavie, Roumanie, sources salées,
prospections de terrain, SIG, ethnoarchéologie, analyses chimiques.*

Introduction

La zone sous-carpatique de Moldavie est aujourd'hui bien connue pour le nombre important de sources salées qui y ont été recensées. Les prospections de terrain visant à l'inventaire méthodique de toutes les ressources salifères de la région ont débuté dès 2003. De 2004 à 2007, les enquêtes de terrain systématiques se sont concentrées sur le département du Neamț (Weller *et alii*, 2007), mises à part quelques premières observations faites dans les départements de Bacău et de Suceava. Ces prospections avaient permis de reconnaître, parmi les 70 sources prospectées, 5 nouveaux sites archéologiques d'exploitation du sel dont, dans le département du Neamț, le remarquable site de *Hălăbutoaia* à Țolici et celui de *Slatina-Cozla II-III* à Gârcina (Weller *et alii*, 2015). De 2008 à 2010, les prospections annuelles se sont amplifiées en élargissant la zone d'étude aux

départements de Suceava, Bacău et Vrancea (Weller *et alii*, 2010 a). Elles ont permis de renseigner 63 sources salées et affleurements de sel gemme, permettant d'atteindre un total de 13 sites d'exploitation préhistorique du sel pour l'ensemble de la zone étudiée. Aujourd'hui, avec ce troisième et dernier volet de notre recherche de terrain, nous souhaitons achever la publication de cet inventaire. Il concerne les années 2011 à 2013 et porte principalement sur les prospections menées sur 64 sources et affleurements de sel des départements de Suceava, Bacău et Vrancea (fig. 1). Afin d'être exhaustif sur nos activités de terrain, nous ajouterons ici également les prospections réalisées sur 2 sources salées dans le département de Buzău en 2013 et celles, en 2012-2014, sur plusieurs ressources en sel du plateau moldave (8 points distincts), dont des sols salés, dans les départements de Botoșani, Iași et Vaslui.

Méthodologie

De manière générale, notre base de données des sources salées et des affleurements de sel gemme repose tout d'abord sur le dépouillement des cartes géologiques au 1 : 50000^e mais surtout topographiques (pour l'identification des micro-toponymes et hydronymes liés au sel) à moyenne échelle au 1 : 25000^e pour la carte topographique militaire des années 1970 et 1 : 20000^e pour les *Planuri Directoare de Tragere* réalisés pour l'essentiel entre 1919 et 1959. Ponctuellement d'autres ressources cartographiques ont été mobilisées comme la carte géologique au 1 : 600000^e de Bucovine (*Die Bukowina*, 1899) ou encore la cartographie sommaire de V. Meruțiu au 1 : 1000000^e (Meruțiu, 1912). L'exploitation de la documentation historique et géographique s'est également révélée très précieuse : dictionnaires géographiques publiés pour chaque département à la fin du XIX^e siècle, *Tezaurul toponimic al României* (Moldovanu, 1991-1992) ainsi que des études historiques sur le sel (comme celles de Șandru, Ceaușu ou Vitcu) et des monographies communales. C'est cet inventaire de départ qui oriente les prospections de terrain. Comme les autres années, la méthodologie choisie est similaire. Chaque source est documentée par : 1) la commune d'appartenance (découpage administratif de 2000), le village, le nom de la source et les coordonnées géographiques relevées par *GPS* (les coordonnées sont en Stereo 70, sauf mention contraire); 2) une description de la situation géographique de la source, des informations historiques et bibliographiques la concernant; 3) la description des structures de captage; 4) les usages actuels et anciens tels que documentés par les enquêtes ethnographiques de terrain; 5) les caractéristiques de débit, de salinité (prélèvement systématique pour analyse chimique depuis 2004 et mesure au refractomètre in situ à partir de 2011) et la valeur du potentiel d'hydrogène (*PH*); 6) les résultats des prospections archéologiques effectuées en surface et à proximité de la source, parfois accompagnées de sondages à la petite

tarière pédologique (1,25 m de long) en aval de la source afin de repérer d'éventuels remplissages cendro-charbonneux liés à une exploitation ancienne.

Ces campagnes de prospection et d'inventaire, menées dans le cadre d'un programme franco-roumain (Ministère des Affaires étrangères français, 2004-2015), intègrent un projet de recherche plus ample sur la place et les enjeux de l'exploitation du sel (Weller *et alii*, 2011; 2015). Elles ont bénéficié du soutien technique et humain de l'équipe du laboratoire *Arheoinvest* et du département de Géographie de l'Université de Iași, dans le cadre de 2 projets *IDEI* (*Ethnosol*, 2007-2010; *EthnosolRo*, 2011-2016) centrés sur l'ethnographie du sel en vue d'une analyse et d'une modélisation des formes d'approvisionnement et de distribution (Alexianu *et alii*, 2007; 2012; 2015; 2016; Alexianu, Weller, 2009). Plus récemment, la dialectique sel-pastoralisme a également été explorée dans une perspective ethnoarchéologique (Brigand *et alii*, 2017).

Outre la participation de M. Alexianu aux prospections de 2004 à 2011, l'équipe roumaine a contribué à l'enregistrement des coordonnées géographiques en 2007-2008 de près d'une cinquantaine de sources situées dans les départements de Suceava et Bacău (Weller *et alii*, 2010 a, fig. 3), mais certaines n'ont pas pu être observées à l'époque du fait des intempéries et des inondations (en particulier en juin 2008 dans le département de Suceava). Entre 2011 et 2013, certaines de ces sources ont été de nouveau prospectées (10 dans le département de Suceava, 7 dans celui de Bacău) et nous sommes retournés sur plusieurs points déjà identifiés précédemment à Vrancea (2) comme à Suceava (2). Pour les nouveaux points prospectés en 2011-2013, nous avons également bénéficié de quelques informations émanant des enquêtes ethnographiques réalisées au préalable par M. Alexianu dans les villages (10 dans le département de Suceava en 2010, 2 dans celui de Bacău avec R.-G. Curcă en 2007, 5 en 2010 et 1 en 2012 dans celui de Vrancea). Dans ce présent article, ne figureront que les nouveautés observées ou analysées entre 2011 et 2014 sans reprendre le descriptif des sources déjà reconnues lors de nos anciennes prospections (Weller *et alii*, 2007; 2010 a). Mais avant de présenter, du sud au nord et par commune, ces 64 sources et affleurements de sel gemme (fig. 1), il convient de revenir sur les analyses chimiques réalisées depuis le tout début de nos prospections ainsi que sur nos mesures de la salinité et de leur évolution.

Analyses chimiques

Outre les résultats des 29 analyses chimiques des sources salées prospectées et systématiquement prélevées en 1995 et 2004-2005 (Weller *et alii*, 2007, fig. 2), puis des 26 analyses des sources prélevées entre 2005 et 2007 (Weller *et alii*, 2010 a, fig. 1), nous disposons aujourd'hui de l'ensemble des résultats d'analyses chimiques des eaux salées et des affleurements de sel gemme prélevés entre 2008 et 2013 sur le terrain, soit 73 analyses (fig. 2).

L'analyse de ces 128 échantillons au total, couvrant l'ensemble des piémonts des Carpates Orientales, selon le même protocole et dans le même laboratoire (hormis 3), permet enfin de mener une étude globale (en cours) aussi bien d'ordre hydrogéologique (croisement avec les origines géologiques du sel du sous-sol et les phénomènes diapiriques), archéologique (choix des lieux de production du sel et des ressources contrôlées), qu'ethnologique en croisant, par exemple, les compositions minérales avec les usages actuels ou subactuels.

On ne donnera ici qu'un exemple pratique qui corrobore les observations ethnographiques, à savoir le nettoyage préalable de l'eau de surface des captages avant approvisionnement en eau salée. Les mesures effectuées à différentes profondeurs des captages sur les eaux de *Hălăbutoaia* à Țolici, *Blândeț* à Cacica, *Slatina Mare* à Solca, *Sărățel* à Mănăstirea Cașin ou *Slatina-Cozla III* à Gârcina montrent une variation de la salinité qui peut aller de 1 à 10. S'il est évident que la salinité en surface des captages ouverts varie en fonction des pluies et des saisons, elle est bien moins sujette à variation pour les puits profonds passer 0,5 à 1 m de profondeur. A *Slatina-Cozla III* à Gârcina (Neamț), la salinité en surface du puits était de 83 g / l à l'été 2005 et à peine de 11 g / l en hiver. A l'été 2011, elle passait autour de 11% en surface (aménagement d'un couvercle) à 18% à 1,30 m de profondeur (analyse détaillée fig. 2). Compte tenu de la variabilité de la salinité en fonction de la pluviométrie, de la profondeur des prélèvements et de l'état d'entretien de la source, nous avons réalisé deux séries de mesure en 2011 afin d'évaluer l'évolution de la salinité (fig. 3). Si les prélèvements d'eau salée en surface sont sujets à forte variation, il semble bien en revanche que dès lors que l'on prélève au fond du captage, la salinité soit constante et maximale, ici autour de 18%.

Une autre observation d'importance a été réalisée durant ces prospections et enquêtes ethnographiques. En effet, il est apparu que plusieurs sources aujourd'hui abandonnées, très peu salées et plus ou moins sulfureuses, avaient pu être utilisées par le passé pour leur eau salée. Souhaitant résoudre cette contradiction apparente, nous avons ré-ouvert en 2012 une ancienne source salée abandonnée en forêt à l'aide de notre informateur (Ion Muscalița, 70 ans). La source dite *În Pârâul Guguța* ou *La Ciung* (Poiana Mărului, Mălini, département de Suceava), aujourd'hui sulfureuse en surface, était utilisée autrefois pour les usages domestiques. Après recreusement de la source colmatée, l'eau est remontée salée et bien moins sulfureuse (fig. 4). On peut citer également l'exemple de la source *Salamura* à Dumbrava (Gura Văii, Bacău; voir no. 11), celle de *Sărătura* à Vișoara (Târgu Trotuș, Bacău; voir no. 26), celle de *Slatina* (Slatina, Suceava; voir no. 45) avec son ancienne fabrique de sel, ou encore la célèbre source de *Blândeț* à Cacica (no. 29). Cette dernière était donnée comme très salée par I. Șandru (1952), utilisée anciennement pour la production de sel, mais mesurée en 2012 en surface de l'eau du puits (c'est à

dire à - 3,40 m de la surface dans ce puits citerne) à 0,2%, à 0,8% à - 0,40 m et à 6,9% à - 1,80 m (soit - 5,20 m par rapport à la surface) avec une légère odeur sulfureuse et un *PH* diminuant au fil de la profondeur. Aujourd'hui, les différents cas rencontrés et les mesures obtenues nous permettent de proposer un modèle d'évolution de la composition minérale des sources salées colmatées (fig. 5). Dans le contexte géologique différent de la Bucovine, c'est la teneur en calcium qui augmente (voir les sources abandonnées de Breaza – no. 28 ou de Sadova – no. 44). Plus encore, cela pourrait bien expliquer les décalages observés, quant à la description et à la minéralisation des sources, entre la littérature ancienne (par exemple dans les dictionnaires géographiques départementaux de la fin du XIXe siècle ou les articles de I. Șandru (1952 et 1961) et les observations de terrain récentes. Ces observations soulignent une fois de plus l'importance à accorder à la toponymie liée au sel (source aujourd'hui colmatée, qualification de la source minérale ...) et nous invitent, une fois de plus, à prendre garde aux simples émergences naturelles légèrement minéralisées (*sălcie*, *puturoasă*) pouvant renfermer d'anciennes traces de captage et d'exploitation comme, par exemple, *Busurosul Bahna* (Vroneț, Gura Humorului, Suceava), *Salamura* (Dumbrava, Gura Văii, Bacău), *Împușita* et *Sărătura* (Oglinzi, Răucești, Neamț).

VRANCEA

Andreiașu de Jos

Andreiașu de Jos

1. *Fața Spumei / Spuma / Monteoru*

Coordonnées GPS: X 643295 m; Y 476266 m; altitude: 360 m.

Date: 24.06.2011.

Cité dans le dictionnaire géographique de l'ancien département de Putna (Rotta, 1888, p. 2, 3), cet affleurement rocheux de sel se situe en rive gauche de la rivière Milcov, au nord du village et en amont de Satul Nou. Dénommé la „Face de l'écume”, il existait un ancien village Spuma et l'affleurement de sel se situait en base du versant de Dealul Spumei, le long du ruisseau. Tout a disparu à la suite d'inondations et d'importants glissements de terrain en 1972. L'affleurement de sel n'est plus visible et est recouvert par au moins 1 à 2 m de sédiment. Néanmoins, le ruisseau est toujours salé et on observe encore des cristallisations blanches avant sa confluence avec la rivière Milcov. Aucun vestige archéologique n'a pu être observé dans ce contexte.

2. *Malu cu Sare / Pârâul Sării*

Coordonnées GPS: X 643266 m; Y 473798 m; altitude: 412 m.

Date: 24.06.2011.

Cet affleurement de sel gemme se situe de la base et à mi versant en rive droite du ruisseau Sării et mesure, pour le sel visible, environ 15 m de long pour une hauteur de 2-3 m (fig. 6). Son exploitation actuelle est principalement assurée par des bergers avant la transhumance, mais aussi par des petits groupes de 2-3 hommes en automne pour le compte des propriétaires d'animaux afin de couvrir leurs besoins en hiver. Chaque charrette peut contenir 200 à 300 kg de blocs de sel et l'exploitation est réalisée en surface, à la verticale de l'affleurement, à l'aide de masses et de coins. Aucune galerie n'a été repérée. Le sel gris de surface est réservé aux animaux (environ 200-300 kg pour 1 berger avec 200 têtes durant les 6 mois de printemps-été, soit environ 1 kg / tête, soit 5 g / jour), alors que le sel plus blanc, plus profond, est destiné aux besoins domestiques après avoir été broyé dans un plat en chêne à l'aide d'un pilon en pierre (long galet de rivière) (fig. 6). Ce sel est stocké et peut être dissous dans de l'eau tiède pour obtenir une saumure qui sera destinée au fromage (*telemea*) après ébullition pour éliminer les impuretés. Au pied de l'affleurement, une petite fosse d'eau très salée (26,2% et *PH* 6) de 0,30 m de diamètre et 0,10 m de profondeur est utilisée pour le fourrage et les rhumatismes. Sur l'affleurement on observe les traces de débitage et d'arrachage des blocs (fig. 6; en haut à droite), mais aucun vestige archéologique n'a été repéré sur ce versant très abrupt soumis aux glissements de terrain fréquents (le dernier il y a 2-3 ans), ni dans le ruisseau au régime torrentiel. Signalons la présence proche d'un site cucuténien sur une *Cetățuia* à 500 m au sud-ouest du village où une belle hache marteau a été découverte (Bobi, 1979, p. 20). Une étude tracéologique pourrait nous renseigner sur sa possible fonction liée à l'extraction du sel.

Răchitașu

3. *Chiticari / Pârâul Sărat et Pârâul Sărata*

Coordonnées *GPS*: X 641601 m; Y 469669 m; altitude: 439 m.

Date: 24.06.2011.

Mentionnés sur les cartes topographiques, deux ruisseaux Pârâul Sărata au nord (non prospecté) et Pârâul Sărat au sud contournent une colline présentant des sources minérales à sa base. Au sud du hameau (*cătun*) de Butucoasa, en rive droite de la rivière Milcov, une source minérale sourd renfermant du soufre, du chlore et probablement du bitume. En base de versant, proche du ruisseau Sărat, deux autres sorties d'eau chlorurée et sulfureuse apparaissent. Les anciennes simples fosses de captage sont colmatées, l'eau peu salée (9% et *PH* 9) a été analysée (fig. 2) et renferme bien des sulfates ce qui corrobore l'utilisation de ces sources pour un strict usage thérapeutique. Aucun vestige archéologique n'a été découvert, mais nous sommes proche des alluvions grossières.

Jitia**Cerbu**51. *Sare Roşii / La Garen*

Coordonnées GPS: X 633503 m; Y 455426 m; altitude: 617 m.

Date: 03.07.2013.

Près du village de Cerbu, on trouve un petit lac salé qui sert de zone de récréation pour baignade et pique-nique, mais la ressource en sel la plus riche est bien cet ensemble d'affleurement de sel gemme assez pur, gris à gris clair ou blanc cassé et même parfois rose d'où son nom. Très peu décrit dans l'ancien dictionnaire géographique de Râmnicu-Sărat (Dănescu, 1896), ces nombreux affleurements de sel gemme, au sud du village, se répartissent de part et d'autre en amont d'un vallon abrupt situé en rive gauche du piriul Sărăţel (fig. 7). En bordure du plateau, ils sont dominés par une bergerie qui exploite et utilise ce sel régulièrement (fig. 8). De l'autre côté du piriul Sărăţel, en rive droite, il existe aussi d'autres affleurements dénommés *Malu cu Sare* que nous n'avons vu que de loin. Concernant *Sare Roşii*, ce petit vallon très instable se présente comme une sorte de reculée d'effondrement avec une grosse coulée de boue en son centre et 5 zones d'affleurements de part et d'autre (3 à l'ouest et 2 à l'est). L'ensemble des affleurements mesure environ 300 m de long et chacun atteint de 3 à plus de 20 m de hauteur.

L'extraction est ici encore très active et les nombreux fronts de taille en visière qui se recoupent en sont les meilleurs témoins (fig. 7). Leur lecture se fait comme des enlèvements de taille déjà observés à *Alghianu*, Poiana dans le même département (Weller *et alii*, 2010 a, p. 501). Ici, on utilise ces coins en fer et des masses pour extraire des blocs de sel destinés aux animaux. Ces fronts de taille verticaux vont accélérer les processus érosifs en sapant la base des affleurements de sel où l'eau va s'infiltrer et stagner, jusqu'à l'effondrement en forme de cratère et le glissement plus ou moins volumineux du sédiment argileux en aval.

Après enquête auprès du berger sur le sel qu'il exploite et ses pratiques pastorales (Brigand *et alii*, 2017), on retrouve les mêmes quantités extraites à savoir 200 à 300 kg pour 300 ovins durant la saison estivale. Le sel gemme d'ici est tout de même considéré comme moins pur, moins blanc, que celui de Bisoca (département de Buzău). L'exploitation est régulière, 2 fois par an par les bergers, et on compte au moins 3 bergeries proches dans ce secteur. L'analyse chimique de deux échantillons, un premier échantillon recueilli directement sur l'affleurement et un second sur un bloc de sel stocké à la bergerie, montre des valeurs proches et signe un sel moyennement pur contenant un peu de sulfates et du calcium (fig. 2). Nous avons également prélevé, à la bergerie, une mandibule de mouton ou brebis âgé de 3-4 ans afin de mettre au point une méthode de détection de la consommation de ce sel en testant le signal isotopique (étude en cours).

Outre les traces directes d'extraction sur la roche saline (fronts de taille en visière, néo-cristallisations sous forme de champignons blanchâtres, chronologie des enlèvements sur 2 à 3 m de haut (fig. 7), notre prospection dans cette zone très instable n'a révélé aucun mobilier (outre une bâche plastique), c'est dire toute la difficulté pour repérer les extractions anciennes si les fronts de taille ne sont pas conservés et reconnus sur le terrain.

52. *Saramura*

Coordonnées GPS: X 634089 m; Y 455374 m.

Date: 03.07.2013.

Cette source très salée se situe sur la terrasse supérieure, près de la bergerie de *Sare Roșii*. Il s'agit d'une simple fosse encore utilisée par les locaux, sous forme de saumure, pour les légumes ou le fromage. Elle n'est pas utilisée pour arroser les fourrages. Cette petite émergence est à mettre en rapport avec le massif de sel gemme sous-jacent.

Dealul Sării

53. *Malu cu Sare / Pârâul Sărat*

Coordonnées GPS: X 635850 m; Y 454062 m.

Date: 03.07.2013.

Mentionné dans l'ancien dictionnaire géographique de Râmnicu-Sărat (Dănescu, 1896, p. 265), ce village bien nommé renferme un gisement de sel gemme anciennement exploité par les bergers pour leurs animaux. Un récent glissement de terrain masque aujourd'hui les affleurements que nous n'avons pas prospectés. Signalons l'hydronyme *Pârâul Sărat* à l'ouest du village qui fonctionne avec ce massif de sel gemme. Une nouvelle prospection de terrain serait ici nécessaire.

54. *Saramura*

Coordonnées GPS: X 637479 m; Y 455346 m; altitude: 487 m.

Date: 03.07.2013.

En rive droite de la rivière Râmnicu Sărat, au nord du village et le long de la route pour y entrer en venant de Jitia, de forts ruissellements d'eau salée émergent à mi-versant sans aucun aménagement apparent (fig. 9). L'eau y est très fortement salée (26,6% et *PH* 6) et le débit observé, après 3 jours de pluie, est moyen. Cette minéralisation provient du massif de sel gemme sous-jacent. Malgré la bonne visibilité et les bonnes conditions de prospection, aucun vestige ni ancien ni moderne n'a été repéré, uniquement des traces de pattes de vaches.

Năruja**Năruja**4. *Pârâul Sărat*

Coordonnées *GPS*: X 637633 m; Y 484586 m; altitude: 317 m.

Date: 26.06.2011.

Cet hydronyme est indiqué sur la carte topographique L35-07-Bc et mentionné dans le dictionnaire géographique (Rotta, 1888, p. 40). Il se jette en rive gauche de la rivière Zăbala, à 1,5 km en amont de sa confluence avec la rivière Văsuiu. A l'extrême nord-est de Nistorești et proche de la limite de commune avec Vrâncioaia et Năruja, ce ruisseau salé toujours utilisé est directement visible au niveau du pont de la route Valea Sării - Năruja, 200 m avant sa confluence avec la rivière Zăbala. Le débit y est fort mais deux jours de pluie récente l'ont gonflé, ce qui a possiblement masqué de petites fosses de captage et a fait chuté sa salinité (1% et *PH* 7) (fig. 2). Aucune véritable source salée n'a été directement documentée, mais des ruissellements en base de versant dans cette petite vallée incisée l'alimentent. Les informations ethnographiques recueillies par M. Alexianu en juin 2010 suggèrent en effet une utilisation de cette eau en période sèche uniquement qui garantit une eau suffisamment salée pour être utilisée pour la préparation du fromage, de la viande et des fourrages à l'étable. Les charrettes viennent directement se stationner sur la route. Dans ce contexte de petite vallée torrentielle et couverte d'alluvions grossières, aucun vestige n'a été reconnu, ni en aval sur une coupe récente de 1 m de hauteur, ni en amont sur une coupe naturelle de la rive sur 1,50 m.

Podu Nărujei55. *Hume*

Coordonnées *GPS*: X 635048 m; Y 481279 m; altitude: 435 m.

Date: 25.06.2013.

Cet affleurement de sel gemme donné à Nistorești dans la vallée Năruja dans l'ancien dictionnaire géographique (Canianu, Candrea, 1897, p. 262) se situe aujourd'hui à Podu Nărujei au pied du versant gauche du ruisseau au régime torrentiel *Hume*. Il est encore visible et on le devine sur 3 à 5 m de haut et sur 50 m de large en base de versant de ce vallon très encaissé et au profil en „V” dans cette zone boisée. Le sel bien visible sur le côté de la petite construction en bois est rarement blanc, et plutôt gris à rougeâtre (fig. 10). Notre analyse chimique a porté sur un fragment de sel gemme blanc et cristallin affleurant à côté du chalet et montre la présence de sulfates et de calcium (fig. 2). Cet aménagement récent sur 2 niveaux, à l'image d'un petit chalet de montagne, est constitué d'une pièce de 2 sur 3 m en partie creusée dans le sel gemme et couverte à l'intérieur, au sol, sur les parois et le toit, de petits blocs de sel gemme. Il est destiné aux inhalations et un sentier y conduit, mais peu utilisé.

Autrefois, il existait une exploitation de sel gemme, bien que modeste à côté de celle de Țipău à Spulber (Paltin), composée de petites chambres d'extraction de 1 à 2 m creusées à la pioche (d'après notre informateur). Ce sel était utilisé localement pour les animaux (une bergerie fixe se situe encore à proximité). Un glissement de terrain est venu masquer ces anciennes structures et nous n'avons rien repéré dans cet environnement défavorable à la conservation des structures comme du mobilier.

Nereju

Brădăcești

56. *Malu Sării (balta) / Poienile Sării*

Coordonnées GPS: X 629854 m; Y 467814 m; altitude: 615 m.

Date: 24.06.2013.

Mentionné sur la carte topographique L35-78-Cd, les toponymes *Coasta Poienile Sării* et *Poienile Sării* correspondent au trois points décrits dans ce village. Situés à l'ouest et en amont du village, près d'une route, en pied de versant et tout proche de la rive gauche de la rivière Zăbala, ces ruissellements d'eau salée souterrains sortent le long d'un affleurement de sel gemme (*Malu Sării 1*) sur sa partie occidentale (fig. 11; en haut). Ils ne sont pas captés mais une fosse-réservoir de récupération est aménagée à 10 m en contre-bas (0,80 m de diamètre et 0,30 m de profondeur). Cette eau très salée (26,4% et PH 6) a été analysée (fig. 2) et est utilisée pour l'alimentation et la conservation des légumes, du chou, de la viande et du fromage. On pratique également des bains de pieds à la maison. Toutefois le très faible débit de ces ruissellements réduit l'utilisation aux locaux. Outre quelques bouteilles plastiques en aval et un entonnoir en bouteille plastique près de la fosse, aucun vestige n'a été reconnu dans ce contexte de pente abrupte et de rivière torrentielle.

57. *Malu Sării 1 / Poienile Sării*

Coordonnées GPS: X 629901 m; Y 467821 m; altitude: 615 m.

Date: 24.06.2013.

Cet affleurement de sel gemme mesure environ 50 m de haut pour 30 m de large (voir situation géographique au point 56. *Malu Sării*). Le sel gemme n'est pas directement visible (recouvert d'une mince couche de sédiment) mais de nombreuses cristallisations blanches parsèment le versant (fig. 11; en haut). Les cristallisations sous forme de chou-fleur sont grattées en surface par certains habitants locaux pour saler la *mămăliga*. Après nettoyage de la terre superficielle, ce gisement était exploité anciennement par les bergers, au printemps et à l'automne, pour leurs animaux à l'aide de pioches d'après notre informateur. Tout proche de la route, on y venait en charrette ou à cheval pour y extraire de gros blocs de 25 à 30 kg. Un cheval pouvait porter 100 kg de sel mis

en sac de chaque côté. Aujourd'hui, il ne reste qu'un poteau de bois planté récemment et aucun mobilier n'a été retrouvé.

58. *Malu Sării 2 / Poienile Sării*

Coordonnées GPS: X 630004 m; Y 467984 m; altitude: 665 m.

Date: 24.06.2013.

Ce second affleurement de sel gemme situé à environ 300 m en aval du premier, au niveau du pont qui franchit la rivière Zăbala présente en sommet de versant deux pointements caractéristiques de sel gemme grisâtre sur environ 10 m de large et 3 m de haut. D'accès plus difficile que *Malu Sării 1* mais également exploité par les bergers autrefois, ce sel n'est également pas très pur (voir analyse fig. 2 avec présence de sulfates et de calcium) et présente de fins litages d'argile. A la base des affleurements, quelques ruissellements d'eau très salée, chargés d'oxyde de fer, émergent et donnent lieu à des concrétions en chou-fleur. Aucun aménagement n'a été reconnu sur ce versant très abrupt et soumis aux glissements de terrain, mais d'anciennes traces d'extraction sont encore lisibles malgré la formation de néo-cristaux (fig. 11; en bas à droite).

Paltin

Paltin

59. *Pârâul Olaru / La Saramanda ? / La Chetiș ?*

Coordonnées GPS: X 634437 m; Y 477142 m.

Date: 07.07.2013.

Au nord-est du village, près du barrage sur la rivière Zăbala, en rive droite, on rencontre des ruissellements d'eau très salée le long du petit affluent dénommé *Olaru*. Ils sont captés dans de petites fosses au débit très faible. Non prospectées, ces petites émergences sont encore parfois utilisées localement pour l'alimentation et la conservation alimentaire.

60. *Pârâul Țigani / Arșița*

Coordonnées GPS: X 633609 m; Y 476292 m; altitude: 665 m.

Date: 24.06.2013.

Au sud-ouest et près du centre du village, sur l'affluent gauche de la rivière Zăbala dénommé *Țigani* ou *Arșița*, des ruissellements d'eau salée sont captés, au milieu des argiles salifères dépourvues de végétation, dans de petites fosses près de la base du versant gauche du ruisseau (fig. 12). Ces 4 fosses de 0,60 à 0,80 m de diamètre et environ 0,20 m de profondeur (et 2 fosses supplémentaires plus en amont) contiennent une eau très salée (26,7% et PH 6) qui a été analysée (fig. 2). Le débit y est quasi nul (environ 5 l / jour) et aucun puits ancien n'est connu. Cette eau salée est encore utilisée pour les fourrages et la conservation alimentaire (viande, choux, légumes mais pas pour le fromage

car sinon il se ramollit). Dans ce petit vallon en „V” aux versants très abrupts et aux dynamiques érosives importantes, aucun vestige archéologique n’a été repéré, même moderne; il faut dire qu’on utilisait autrefois des récipients en bois car, nous dit-on, le sel abîme la céramique.

61. *Saramura la Paltin / La groapă la Ștefan ? / La Răduți ? / Petsâc*
Coordonnées GPS: X 634316 m; Y 477876 m; altitude 665 m.
Date: 27.06.2013.

Dénommée sur place *La Saramura*, cette source salée ne semble pas avoir de nom fixe au vu des différentes appellations qu’on veut bien lui donner. Elle se situe au nord du village, juste avant le pont sur la rivière Zăbala, en rive gauche, en se dirigeant vers Prahuda. Cette source sourd à mi-versant et en rive gauche d’un ruisseau qui court dans un petit vallon abrupt en „V” qui se jette dans la Zăbala quelques centaines de mètres après. Une fosse de 1 m de diamètre de 0,30 m de profondeur s’ouvre au sommet d’une légère plateforme de 0,50 m de hauteur environ. Quelques planches autour de la fosse facilitent l’accès (fig. 13). Même autrefois, il n’y avait pas de puits d’après notre informateur. L’eau y est très salée (salinité 26% et *PH* 6-7) et a été analysée (fig. 2). Le débit est faible mais cette fosse est toujours remplie. Les informations recueillies au village par M. Alexianu en 2010 et les nôtres en 2013 indiquent une utilisation plutôt communale, limitée aux villages environnants même si la route est proche. Elle est utilisée pour la conservation des légumes, de la viande, le salage des fourrages mais pas pour la production de sel cristallisé. Sur place, on observe de nombreuses bouteilles en plastique, quelques entonnoirs et même des céramiques actuelles (fragments de tasse). Ces vestiges abondants (fig. 13; à droite) sont en aval de la source et descendent le long du ruisseau jusqu’à la confluence avec la Zăbala. Aucun vestige n’a été reconnu malgré une bonne visibilité sur le versant (sur environ 20 x 40 m long) mais la forte érosion et les fréquents glissements de terrain sur ce versant abrupt n’offrent pas de bonnes conditions.

Reghiu

Reghiu

5. *Sare din Pârâul Reghioru / Valea Reghioara*
Coordonnées GPS: X 643260 m; Y 479801 m; altitude: 413 m.
Date: 24.06.2011.

Donné par le dictionnaire géographique dans le vallon de Reghioara (Canianu, Candrea, 1897, p. 262), cet affleurement de sel gemme se situe en sommet de versant sur la rive droite du ruisseau Reghioru, au nord-ouest du village et en contrebas du village de Farcaș. Les affleurements mesurent environ 2 m sur 1,40 m, mais la zone d’affleurement des argiles salifères le long du versant

s'étend sur 150 m de long et 30 m de large (fig. 14). Le sel gemme y est gris sombre et sableux. Aucune source salée n'est présente. Du fait des impuretés, ce sel est peu utilisé (pour les animaux et en saumure après dissolution dans un seau pour la *mămăliga*, la viande et les légumes). Sur ce versant abrupt et dans le ruisseau torrentiel en contrebas, aucun vestige n'a été repéré. Seule une ancienne mais récente structure d'extraction à la pioche a été identifiée: une fosse ovale ouverte sur le versant, en forme de fer à cheval, d'une longueur de 1,20 m pour une largeur de 0,6-0,8 m et une profondeur maximale de 0,70 m. L'extraction ici se fait plutôt à l'horizontale face au versant.

Spulber

Țipău

62. *Malu cu Sare / La Țipău / Țipăul Lapoș*

Coordonnées GPS: X 630236 m; Y 473510 m; altitude: 720 m.

Date: 29.06.2013.

Indiqué dans l'ancien dictionnaire géographique comme une *montagne avec des traces de sel en surface* (Rotta, 1888, p. 78), ce gisement de Țipău ou Spulber est connu comme un des plus importants affleurements de sel gemme du département. Anciennement (avant 2003) sur la commune de Paltin, cet affleurement de sel gemme est marqué par la toponymie sur les cartes topographiques avec le *Pârâul Sărat* et *Culmea Sărată* à l'ouest de Țipău. Situé dans une zone montagneuse et forestière à la confluence des ruisseaux *Sărat* et *Lazăr*, à près de 3 km à l'ouest-sud-ouest du village, le plus important massif de sel blanc et gris découvert atteint environ plus de 20 m de large pour plus de 15 m de haut (fig. 15). Deux autres affleurements plus petits et recouverts de sédiment se situent au nord-ouest mais ils possèdent également des traces d'exploitation. Il existe aussi une source salée peu utilisée car considérée comme moins bonne que celle de Țigani à Paltin.

Ce massif est toujours exploité à l'aide de coins et masses de 10 kg, pioches et haches. Les fronts d'extraction verticaux sont encore bien visibles à mi-versant avec des fronts en visière de 0,20 m à 1-1,50 m de large (fig. 15), ce qui suggère un travail plutôt individuel. Ils sont recouverts de néo-cristallisations blanches sous la forme de petit chou-fleur, comme pour la calcite en milieu karstique. Aucune galerie, puits ou même chambre n'a été documenté, mais l'extraction à ciel ouvert devait être intense car le massif est comme parsemé de petits couloirs orientés dans le sens de la pente. Le volume extrait récemment a été évalué rapidement autour de 15 à 20 m³. Malgré l'absence de chemin d'accès direct, ce gisement a été fortement exploité (et il l'est encore) du fait de son importance et de la relative pureté du sel car celui-ci est plutôt gris clair à blanc dès que l'on nettoie la surface (fig. 2). Documenté par 2 enquêtes au village par M. Alexianu en 2010 et 2012, ces blocs de sel sont

principalement utilisés pour les animaux mais également dissous pour obtenir une saumure (conserves de légumes, viande, fromage et bains de pieds). Outre quelques poteaux de bois, aucun vestige ni outil n'ont été retrouvés sur ce versant très abrupt ou à son pied (ruisseau torrentiel), seules demeurent les traces négatives d'extraction.

Tulnici

Coza

6. *Pârâul Sării / Pârâul Arșiței / Grochile de Sare*

Coordonnées GPS: X 627451 m; Y 488659 m; altitude: 550 m.

Date: 30.06.2010 et 22.06.2011.

Déjà documenté en 2010 (Weller *et alii*, 2010 a, p. 491, 492), mais revisité par l'un de nous (Robin Brigand) en 2011 pour obtenir plus d'informations de la part des locaux et revisiter les lieux avec un exploitant, cet affleurement de sel gemme d'accès difficile est constitué de 2 zones principales en amont du *Pârâul Sării* ou *Arșiței*, 15-20 m au dessus de la rive droite du ruisseau, sur un versant abrupt (fig. 16). Le premier mesure 5-6 m de haut et s'étend sur environ 25 m de long. Le sel y est plutôt pur, allant du blanc, au gris en passant par le violacé. L'analyse chimique d'un échantillon indique un sel plutôt pur avec une absence de sulfate et très peu de calcium (fig. 2). L'extraction, aujourd'hui abandonnée depuis la fin des années 90, était réalisée sous la forme de *grochile*, c'est à dire de petites chambres de 2 à 2,50 m de profondeur et de 1 à 1,60 m de diamètre (largeur et hauteur). Ces 3 anciennes chambres ne sont plus visibles du fait de glissement de terrain. Le versant renferme néanmoins de nombreuses traces d'extraction (ici traces de coup de hache ou de pioche, mais pas d'extraction à l'aide de coins). Une technique originale de purification des blocs de sel extraits par le feu a d'ailleurs été documenté ici (Brigand *et alii*, 2015). Le second affleurement, 200 m plus en amont, n'a pas été vu car il a disparu sous un glissement de terrain.

Valea Sării

Poduri

63. *Balta de la Toaca*

Coordonnées GPS: X 640638 m; Y 487730 m; altitude: 314 m.

Date: 25.06.2013.

Tout proche d'une bergerie permanente (à 200 m), à environ 1 km au sud-ouest du village, une ancienne petite étendue d'eau salée a été colmatée par un glissement de terrain. Elle correspondrait en fait à une ancienne chambre-galerie souterraine d'extraction de sel effondrée. L'ouverture démarrait sur le versant gauche du petit ruisseau et s'étendait sur plusieurs mètres d'après notre informateur. Aujourd'hui il ne reste, à 10 m en amont et en rive gauche du

ruisseau, qu'une petite sortie d'eau salée (20% et *PH* 7) captée dans une petite fosse munie d'une boîte de conserve renversée sur un bâton planté pour y puiser de l'eau. Cette eau est utilisée rarement et localement pour un usage alimentaire (préparation de la *mămăliga*), mais le berger proche en a tiré du sel fin. Aucun reste archéologique n'a été retrouvé dans cette zone bouleversée.

64. *Ocna de la Toaca / Pârâul Sărat*

Coordonnées *GPS*: X 640976 m; Y 487297 m; altitude 345 m.

Date: 26.06.2013.

Indiqué sur la carte topographique (carte 1 : 25000° L35-78-Bc), le *Pârâul Sărat* se situe au sud-est de Valea Sării et à environ 1 km au sud sud-ouest de Poduri. Sur son versant abrupt gauche et en zone amont, dans une zone peu boisée, on a deux affleurements de sel gemme blanc tous proches qui étaient exploités anciennement, mais disparus aujourd'hui par un effondrement et un glissement de terrain il y a environ 30 à 40 ans (fig. 17). Cette extraction a pris le relais suite à la fermeture de la mine de sel de Valea Sării en 1946. Selon notre informateur, le sel ici y était de meilleure qualité et plus blanc. Deux anciennes mines, distantes de 200 m, exploitaient les deux affleurements, une petite en aval et une grande. On exploitait le sel blanc à l'aide de plusieurs petites chambres-galeries subhorizontales, pouvant atteindre 2 à 3 m de profondeur, creusées par des groupes de 4 à 6 hommes à la pioche double (*cazma*) où, à l'aide de trous réguliers, on arrachait les blocs à la pioche avant de les transporter aux charrettes postées au-dessus non loin de là. Un homme portait 20 à 30 kg de sel sous forme de bloc ou de dalle taillée sur place à l'aide d'une hache, une pioche ou d'une scie à 2 mains (*beschia*). On y allait en groupe plusieurs fois par an.

Aujourd'hui, même si on ne voit plus le sel gemme, on devine encore les galeries comblées d'où ruissellent de l'eau salée formant de nombreuses cristallisations en chou-fleur à la base (fig. 17). L'eau y est très salée (25,6% et *PH* 6-7) et le débit faible à moyen. Les riches informations ethnographiques recueillies au village par M. Alexianu en 2010 et 2012, puis par nous au village et sur le site en 2013, nous renseignent sur l'importance de ce gisement. Ces blocs de sel, après avoir été retaillés en petits blocs de 2-3 kg, étaient destinés aux animaux. Ils étaient également voués au troc et même au commerce (marché de Focșani), et à l'obtention de saumure à la maison (dissolution en 30 minutes). On peut encore aujourd'hui stocker un bloc de sel gemme dans sa cuisine et l'utiliser petit à petit.

Malgré l'importance, même récente, de ce gisement de sel gemme, outre les effondrements de terrain et les anciennes galeries que l'on devine encore, aucun artefact ancien n'a été reconnu si ce n'est quelques planches, fragments de poteaux et gros copeaux de bois en contre-bas de l'ancienne extraction (restes d'anciens soutènements ?) et quelques fragments de sel gemme qui semblent taillés.

Valea Sării

7. *Mișina / Valea Mișinei / Pârâul Sării / Mina de Sare Gemă*

Coordonnées GPS: X 639435 m; Y 489286 m.

Date: 30.06.2010 et 26.06.2011.

Déjà documentée en 2010 (Weller *et alii*, 2010 a, p. 494, 495), mais à nouveau prospectée comme prévu en 2010, cette ancienne mine de sel bénéficie de nouvelles coordonnées GPS plus précises même si cette mine, fermée en 1946 puis abandonnée dans les années 1960, est aujourd'hui totalement recouverte (zone d'effondrement prononcée, couverture forestière). Il subsiste d'ailleurs, juste en aval de l'effondrement, une zone humide renfermant en amont une source sulfureuse. Serait-ce un ancien témoin d'une sortie ou d'infiltrations d'eau salée comme nous l'avons montré plus haut ? Il y avait ici 3 mines de sel dont une assez haute dans la vallée, à *Pe Puț*, qui allait chercher le sel, d'après notre informateur, jusqu'à 20 m de profondeur à l'aide de galeries creusées à la pioche. Quelques autres informations ont peu être collectées d'après un ancien mineur (Ciobanu, 2011, p. 36). Malgré l'importance de ces aménagements, aucun vestige n'a été découvert, c'est dire la puissance de recouvrement et la fragilité des sols dans ce type de vallée instable.

DEPARTEMENT DE BACĂU**Bogdănești****Bogdănești**

8. *La Saramura în Prund Podeac / De la Cosor / Pârâul Călugărița / La Podeac*

Coordonnées GPS: X 631152 m; Y 525865 m; altitude: 233 m.

Date: 13.07.2008 et 21.06.2011.

Mentionnée par I. Șandru (1961, fig. 1) et déjà décrite et recherchée en juillet 2008 (Weller *et alii*, 2010 a, p. 462, 463), située à proximité directe du site fortifié cucuténien de Podiac, cette ancienne source salée a été enfin retrouvée même si colmatée par des alluvions grossières et un glissement de terrain de la rive gauche d'un ancien méandre de la rivière Oituz (fig. 18). Les argiles grises salifères affleurent sur 100 m de long des berges avec la présence de cristallisations blanchâtres en surface. D'après nos informateurs, cette source a été bouchée il y a 43 ans et sortait directement des argiles grises. Elle s'est déplacée après le comblement de la fosse de captage d'1 m de profondeur et 0,40 m de profondeur, et s'écoulait 50 m plus en aval. Son débit était moyen mais permanent et l'eau y était assez salée pour être utilisée pour les conserves (viandes, légumes, choux) et même pour la production de sel (*huscă*) à la maison (15 litres d'eau donnait 1,5 kg de sel, soit une eau autour de 100 g / l) ! Il existait également autrefois des ruissellements d'eau salée à l'est de Podeac à la base du versant (en rive gauche du ruisseau Călugărița). Les conditions de

prospections défavorables dans le lit de la rivière Oituz, avec ces alluvions grossières et ces fréquentes inondations, n'ont pas permis de reconnaître d'anciens vestiges ni au sol, ni en coupe sur les rives. En revanche, un fragment de torchis d'allure préhistorique a été retrouvé juste sur la terrasse, dans un champ de maïs, qu'il faudrait re-prospecter après les labours, même si ce fragment a pu colluvionner depuis le site de Podiac. De plus, le matériel archéologique de ce site d'habitat pourrait bien renfermer quelques briquetages.

9. *Salamura / Dealul Saramurii / Pădurea Slatina (ou Manciu) / Salamura (ou Budei) de la Curița*

Coordonnées GPS: X 628985 m; Y 521518 m; altitude: 345 m.

Date: 11.07.2008 et 16.06.2011.

Prospectée en juillet 2008 (Weller *et alii*, 2010 a, p. 463-465), cette source proche du sommet du versant, à 50 m en lisière de forêt, se situe dans une zone de bergerie isolée mais proche d'une route. Sans revenir sur la description de ces 2 captages monoxyles et l'utilisation de cette eau très salée (voir analyse chimique fig. 2, prélèvement du 11.07.2008), nous avons observé de nombreuses bouteilles plastiques, des tessons de céramique moderne, 1 ossement de cheval et 1 pierre brûlée rouge brique (possible production de *huscă* sur place autrefois). Au sud du puits monoxyle récent, un monticule allongé d'environ 40 sur 10 m a été repéré mais ne présentait pas de céramique en surface. Un sondage pourrait néanmoins y être envisagé. Enfin, quand les utilisateurs viennent du village de Curița (Cașin), on l'appelle la source de Curița, d'où les possibles confusions.

Gura Văii

Dumbrava

10. *Borghez / Ruptura*

Coordonnées GPS: X 641418 m; Y 539123 m; altitude: 408 m.

Date: 17.06.2011.

Cette source minérale sulfureuse (0% et *PH* 8), en lisière de forêt et en sommet de vallée dans la partie haute d'une clairière, correspond à la source *Ruptura* mentionnée par l'ancien dictionnaire géographique (Racoviță, 1895, p. 306, 442). Elle se situe à 300 m à vol d'oiseau de l'autre source *Salamura*. Captée dans un puits en béton peu profond alimentant 2 bassins rectangulaires bétonnés aménagés en 1968 (autrefois un simple tuyau en bois pour canalisation se versant dans un grand demi-tronc évidé de 5-6 m de long), cette eau est principalement utilisée pour les bains de pied (fig. 19; à gauche). Dans cette ambiance de végétation dense, aucun vestige n'a été repéré.

11. *Salamura*

Coordonnées GPS: X 641642 m; Y 539406 m; altitude: 235 m.

Date: 17.06.2011.

A 300 m en aval de la source sulfureuse de Borghez, en base de versant de la colline *Capătă Vest*, cette source anciennement salée est en lisière de forêt et est probablement lié au toponyme *Pârâul Slatina* même si ce dernier est sur l'autre bassin versant, car proche de la tête de vallée. Il s'agit d'une simple fosse creusée à la binette de 1 m de profondeur et 1,50 m de long mais aujourd'hui abandonnée (fig. 19; à droite). Aujourd'hui sulfureuse et très légèrement salée (1,6% et *PH* 8), de débit quasi nul, cette source devait autrefois contenir autour de 60 g / l de sel et avoir un débit supérieur. En effet, on pouvait l'utiliser pour produire du sel à la maison, sur le poêle (*soba*), et on obtenait 250 g avec environ 4 litres. Le non-entretien de la source a conduit à diminuer fortement sa salinité au profit des dégagements de soufre et de l'augmentation du *PH*. Le fort colluvionnement en base de versant et la végétation n'ont pas permis de reconnaître d'anciens vestiges et le sondage à la tarière pratiqué 50 m en aval n'a fourni aucun indice d'exploitation ancienne.

Mănăstirea Cașin***Mănăstirea Cașin***12. *Sărățel I*

Coordonnées GPS: X 628839 m; Y 519506 m; altitude: 385 m.

Date: 16.06.2011.

Indiquée sur la carte topographique (carte 1 : 25000° L35-66-Cb), le ruisseau *Sărățel* se situe au nord-ouest du village. A environ 2 km en amont du village, cette source salée sourd en base de versant et proche de la confluence entre un petit ru et en rive gauche du ruisseau qui méandre fortement et entaille la vallée. Deux croix chrétiennes en bois ont été installées par le monastère de Cașin pour „christianiser et bénir” le lieu. Les cristallisations blanches de surface s'étendent sur environ 40 m² et trois captages sont ici aménagés (fig. 20). Le premier (*Sărățel I*) est un puits monoxyle (*budei*) de 0,55 m de diamètre et 1,10 m de hauteur totale (l'eau salée ne remplit que 0,70 m); il aurait au moins 100 ans d'après notre informateur. Le débit y est faible et l'eau très salée et limpide (26% et *PH* 7 et eau analysée) (fig. 2). Les informations ethnographiques recueillies, par M. Alexianu en 2010 au village puis par nous en 2011 auprès d'une famille d'utilisateurs venus à pied s'approvisionner avec un cheval, soulignent une utilisation importante (arroser les fourrages, conserver la viande, les légumes et le fromage) et même une production de sel autrefois, et encore aujourd'hui, à la maison dans un chaudron de 5 litres. Chaque utilisateur puise 30 à 40 l d'eau salée, c'est à dire 60 à 80 kg d'eau salée, car „1 litre d'eau

salée pèse 2 litres d'eau douce ou 2 kg !", et si l'on vient en charrette „on prend plus de 100 litres !”.

Malgré les assez bonnes conditions de visibilité autour des captages (mais la proximité du ruisseau et la couverture végétale environnante), seuls des récipients plastiques ou en verre et de la céramique moderne ont été reconnus. Notons cependant la présence de 4 à 5 anciens bois verticaux et horizontaux autour des captages et l'existence d'une grande zone humide à environ 1 km en aval qu'il faudrait sonder à l'avenir.

13. *Sărățel 2*

Coordonnées GPS: X 628839 m; Y 519508 m; altitude: 385 m.

Date: 16.06.2011.

Ce second captage, juste au-dessus, est un puits carré en bois (*ghizdele*) de 1,08 x 0,94 m pour une profondeur d'eau de 0,75 m (hauteur totale de 1 m) (fig. 20). Une canalisation plastique semi-enterrée permet au trop plein d'eau de se verser dans un troisième puits-réservoir. Ce puits a été aménagé il y a 40 à 50 ans. Le débit est actuellement faible mais l'eau y est très salée (25,8% et PH 7). Ce captage est moins utilisé que le puits monoxyle.

14. *Sărățel 3*

Coordonnées GPS: X 628837 m; Y 519507 m; altitude: 385 m.

Date: 16.06.2011.

Ce puits-réservoir, recevant le trop plein du puits *Sărățel 2*, est un puits carré en bois de 1,20 x 1,20 m pour une profondeur d'eau de 0,90 m (hauteur totale de 1,20 m) (fig. 20). L'eau y est moins salée, puisque c'est l'eau de surface qu'il récupère (20,7% et PH 7). L'analyse réalisée (fig. 2) le confirme et montre également que si les taux de chlorures sont inférieurs, ceux des sulfates sont très proches (voir plus haut, la partie sur les analyses chimiques). Ce puits, comme le no. 2, a été réalisé il y a 40 à 50 ans et est peu utilisé (probablement seulement aux périodes d'affluence).

Slănic Moldova

Cerdac

15. *Salamura de pe Pârâul Stroi / De la Stroi / La Cerdac*

Coordonnées GPS: X 614515 m; Y 525279 m; altitude: 488 m.

Date: 16.06.2011.

Plusieurs toponymes liés au sel sont mentionnés près du village de Cerdac (*Pârâul Sărata* sur la carte 1 : 50000° L35-65B; *Valea Sărata* sur la 1 : 25000° L35-65Ac). Au nord-ouest du village, cette source salée sourd à 30 m en rive droite d'un ruisseau torrentiel en forêt, à mi pente et dans des argiles jaunes colluviales. Elle s'écoule par un tube plastique sortant du sol, depuis 5 ou 10

ans, émanant d'un captage enfoui non visible mais peu profond (fig. 21). L'écoulement de l'eau sur le versant est parsemé de pierres plates sur 3 m de longueur (ancien chemin probable). Le débit est assez élevé et l'eau y est très limpide et très salée (26,2% et *PH* 7) ce que confirme les analyses chimiques (fig. 2). La concentration ne change pas qu'il pleuve ou non. Signalons également la présence, plus en amont et sur l'autre rive, d'écoulements salés léchés par les animaux sauvages.

Les enquêtes ethnographiques de M. Alexianu et R.-G. Curcă en 2007 nous renseignent sur les multiples utilisations de cette source (conservation du fromage, *caș* et *telemea*, de la viande, des légumes, des feuilles de vigne, des champignons, arrosage des fourrages, traitement des rhumatismes ...) et même autrefois de la production de sel (*huscă*) chez soi au village (celui de Cireșoaia) mais également sur place par une famille durant 2 à 3 semaines dans un habitat temporaire (Alexianu *et alii*, 2012). En juin 2011, c'est une voiture neuve venue de Bacău qui repartait avec quasi 80 litres d'eau salée ...

Malgré le fort potentiel de cette source salée (débit, salinité, attraction, production de sel ...), aucun vestige archéologique évident n'a été repéré. Néanmoins, le contexte forestier et la pente abrupte de cette base de versant n'offre guère de bonnes conditions. L'accumulation sédimentaire à la base du versant offre cependant, au milieu des feuilles et des sédiments colluvionnés, des bouteilles plastiques et quelques tessons céramiques (probablement modernes). Enfin, 3 gros bois d'environ 1 m de long, dont un refendu en demi-circulaire, sont apparents en base de versant et minéralisés par l'écoulement salé (fig. 21). Il pourrait s'agir des restes d'un ancien puits en bois, mais probablement récent étant donné les traces de scie ou de tronçonneuse que l'on y observe. Même si nos sondages à la tarière n'ont rien donné du fait des alluvions grossières affleurantes, il serait souhaitable de sonder cette accumulation à l'avenir et d'élargir les prospections.

16. *Saramura din Pârâul Sărat*

Coordonnées *GPS*: X 616705 m; Y 528052 m; altitude: 408 m.

Date: 19.06.2011.

Cette source salée, proche de la sortie nord du village et en rive droite du ruisseau *Sărat*, émerge à mi-versant au sommet d'une terrasse naturelle de 15-20 m de haut, sans végétation et couverte de cristallisations blanches le long de l'écoulement d'eau (fig. 22). Plusieurs anciennes sorties d'eau sont visibles sur ce pointement d'argile salifère (au moins 5 anciennes fosses). Une zone de plantes halophytes se développe à son pied sur au moins 150 à 200 m². La fosse actuelle, qui pourrait correspondre à un ancien puits, mesure 0,65 m de diamètre pour 0,40 m de profondeur. Une planche verticale y est plantée et une pierre plate (27 x 15 cm) est posée au fond. Le débit est faible à moyen (plus fort avec

la pluie) et, même si peu entretenue et chargée de sédiment argileux, l'eau est plutôt fortement salée (19,8% et *PH* 7) (fig. 2). Elle est utilisée pour la conservation alimentaire (fromage, choux, viande, *slănină*), l'arrosage des fourrages à la grande, et même autrefois pour la production de sel (*huscă*) sur place et à la maison au village.

Nos prospections ont relevé des tessons de céramique moderne, une pierre brûlée (pour la production de *huscă* sur place très probablement) et quelques fragments de métaux ferreux. Plusieurs piquets de bois verticaux sont également visibles. Nos sondages à la tarière dans un possible ancien puits (fosse probable de captage) et dans le ruisseau en aval n'ont rien révélé de probant.

CIREȘOAIA

17. *Malu cu Sare*

Coordonnées GPS: X 619404 m; Y 528883 m; altitude: 485 m.

Date: 19.06.2011.

Près de *Schela*, il a existé, il y a environ 60-70 ans, une exploitation de sel gemme de surface destinée à l'alimentation des animaux (information du Prof. Dr. I. Sandu). Ce gisement est situé sur la rive gauche de la rivière Slănic, dans la courbe extérieure d'un méandre marqué (érosion et incision du versant). Au moins trois affleurements blanchâtres sont visibles sur environ 70 m de long et 7 m de haut (avant un glissement de terrain il atteignait 15 m); le sel gemme n'y est pas directement affleurant et un important glissement de terrain en 2005 a tout recouvert (fig. 23).

L'extraction y était sub-verticale et trois anciens petits fronts d'extraction semblent visibles, l'un au-dessus de l'autre et distants de 0,60 m, sur 1,80 m de hauteur. Le sel gemme était de couleur violette claire et non blanc. Il était destiné aux animaux et son utilisation était plutôt locale. D'ailleurs cette association perdure, puisqu'une étable est aménagée juste à côté du pied du gisement. Il y avait également une source salée (voir no. 18, *Salamura*).

Le récent glissement de terrain ainsi que la proximité et l'aménagement des rives de la rivière torrentielle Slănic ne nous a pas permis de rencontrer d'artefact anciens, juste quelques tessons de céramique moderne à l'est des affleurements.

18. *Salamura*

Coordonnées GPS : X 619404 m; Y 528882 m; altitude: 463 m.

Date: 19.06.2011.

Associé au gisement de sel gemme *Malu cu Sare*, cette source salée sourd à la base et au sud-ouest de l'affleurement. Captée dans une fosse mais bouchée par un glissement de terrain en 2005, on devine encore les parements de pierre et la fosse de 0,5 m de diamètre et 0,4-0,5 m de profondeur (fig. 23; en bas à gauche). Elle était utilisée pour la conservation des aliments (fromage, lard, légume) et l'aspersion des fourrages. Aucun vestige n'a été découvert dans ce contexte très bouleversé.

Târgu Ocna**Târgu Ocna**19. *Măgura / Gura Slănicului*

Coordonnées GPS: X 623120 m; Y 531363 m; altitude: 488 m.

Date: 15.06.2011.

Mentionné comme ancienne mine populaire de sel du XV-XVI^{ème} siècle (Vitcu, 1987; Stoica, 2008), ce gisement de sel gemme situé au pied de la Dealul Măgura n'est aujourd'hui plus visible. Le sel gemme y était présent 2 m sous la surface. Il se situait au-dessus de la source salée actuelle de *Salamura / Gura Slănicului* vue en 2008 (Weller *et alii*, 2010 a, p. 484). La zone n'a pas pu être précisément identifiée du fait des aménagements récents, mais elle a été pointée sur la carte topographique. D'anciennes monnaies romaines y sont signalées et, vu la proximité relative du site cucuténien de Podei, il serait intéressant de revoir l'outillage en pierre de ce site afin d'envisager une éventuelle ancienne extraction de sel gemme dans ce secteur fortement occupé et attractif à l'époque.

20. *Salina-Ocna (mine de sel) / Dealul Salina (ouest) / Pârâul Salina / Vâlcele*

Coordonnées GPS: X 623843 m; Y 533001 m; altitude: 330 m.

Date: 10.07.2008 et 15.06.2011.

Déjà mentionnée en 2008 (Weller *et alii*, 2010 a, p. 484, 485), on ne reviendra pas sur la description de cette célèbre mine, mais rapidement sur celle de la source salée située au-dessus des installations minières et toujours utilisée (fig. 24). Cette source située à 1 m en rive gauche du ruisseau est captée dans un puits quadrangulaire en pierre (0,80 x 0,60 m pour une hauteur totale de 0,95 m, 0,60 m pour le niveau d'eau). Elle possède un débit faible à moyen qui augmente en hiver à la tombée de la neige. L'eau y est très salée (26% et PH 7) ce que confirme nos analyses chimiques sur un prélèvement en fond de captage (fig. 2). C'est une des sources les plus chlorurées de la zone. Toutefois, les mauvaises conditions de prospection, sur terrain érodé, en sous-bois et proche d'un ruisseau torrentiel, ne nous ont pas permis de mettre en évidence d'anciens vestiges (outre les débris plastiques). La canalisation du ruisseau au niveau de la mine et celle du cours d'eau Vâlcele, en aval de sa confluence avec ce ruisseau, ne nous ont pas permis d'observer en coupe d'éventuels sédiments charbonneux.

21. *La Țigani / Salamura / Coasta Morii*

Coordonnées GPS: X 623843 m; Y 533001 m; altitude: 330 m.

Date: 10.07.2008 et 19.06.2011.

Déjà évoquée en 2008 (Weller *et alii*, 2010 a, p. 485), cette source se situe à la sortie du village, en rive droite d'un petit ruisseau (dénommé *Tolontai* ?), 80 m avant sa confluence en rive droite avec le ruisseau *Țigana*. En base de

versant abrupt boisé, aujourd'hui cette source est colmatée (ancienne fosse de 1 m de diamètre et 0,30 m de profondeur) mais des ruissellements rougeâtres en amont l'indique, d'ailleurs 300 m plus en amont des ruissellements salés au débit important sont à signaler. Cette eau était utilisée pour la conservation alimentaire. L'érosion forte et la couverture végétale n'ont pas permis de repérer de vestige autour de l'ancienne source, comme en aval.

Târgu Ocna (Cartier Podei)

22. *Toponyme non précisé / Ruginoasa*

Coordonnées GPS: X 624983 m; Y 531254 m; altitude: 330 m.

Date: 10.07.2008 et 19.06.2011.

Déjà mentionnée mais non découverte en 2008 (Weller *et alii*, 2010 a, p. 485), cette source salée mentionnée sur la carte de I. Şandru (1961, fig. 1) a été de nouveau recherchée à la suite des informations fournies par C. Stoica, auteur d'une encyclopédie sur la vallée du Trotuş (Stoica, 2008). Il s'agirait pour lui d'une source minérale ferrugineuse qui coule au pied sud-est du site cucuténien de Podei dans la petite vallée du ruisseau Strigoiu. Si I. Şandru a indiqué cette source comme salée, il pourrait s'agir d'une ancienne source non entretenue et ayant perdu sa salinité comme nous l'avons déjà vu ailleurs (voir plus haut, la partie sur les analyses chimiques). Toutefois, aucune source minérale n'a été retrouvée malgré nos enquêtes auprès des habitants, juste une source d'eau douce en amont du ruisseau.

Târgu Ocna (Gălean)

23. *Budei de Saramură pe Dealul Gherglău / Pârâul Saramurii din Fundul Gălean*

Coordonnées GPS: X 625877 m; Y 535515 m; altitude: 352 m.

Date: 20.06.2011.

Cette nouvelle source salée se situe à environ 1,5-2 km au-dessus de Gălean (*Fundul Gălean*), en tête de vallée du ruisseau et juste en rive gauche. Il n'y a pas de captage en bois, mais juste deux fosses en pied de versant d'où l'eau s'écoule pour former un petit ruisseau salé (*Saramurii*) sur environ 100 m et où on observe la présence de plantes halophytes. Les deux fosses subcirculaires, une grande de 1,25 m de diamètre et 0,60 m de profondeur et une petite au nord de 0,60 m de diamètre pour 0,56 m de profondeur, captent une eau au débit faible à moyen (fig. 25). L'eau y est très salée et limpide (respectivement 24% et 18,8% et *PH* 7) et l'eau du fond de la grande fosse a été analysée (fig. 2). Elle n'est pourtant quasiment plus utilisée aujourd'hui, mais l'était autrefois pour la conservation alimentaire (fromage, lard, feuilles de vigne). Malgré la végétation abondante et la dynamique érosive sur cette tête de vallée, de nombreux tessons de céramique moderne ont été découverts (y

compris une cruche quasi complète dans sa partie haute), ainsi que plusieurs piquets de bois, de nombreuses bouteilles plastiques et des fragments de récipient en verre le long de l'écoulement salée (sur environ 20 m). Aucune pierre chauffée n'a été repérée, mais la coupe du ruisseau, à environ 300 m en aval et à - 2,50 m de la surface, présentait sur 5 à 10 cm quelques micro-charbons dans une argile grise foncée à noirâtre chargée de végétaux reposant sur des argiles jaunes. Ces quelques éléments pourraient peut-être témoigner d'une ancienne exploitation du sel sur place. Enfin signalons la présence, dans cette zone de *Gălean*, à environ 1,5 km en aval de la source salée et en visibilité directe du site de Podei, de grosses boules de pierre (*bolovan* en forme de sphère ou d'œuf) (fig. 25; en bas) considérées par C. Stoica et les locaux comme parfois déplacées, dressées, et pouvant représenter d'anciens mégalithes (un ancien „menhir” aurait été déplacé par un bulldozer en 1984-1985). De probables traces de bouchardage ont été parfois observées, ainsi que des signes spiralés, sans pouvoir aller plus loin par manque de contexte.

Vâlcele

24. *Puturoasa*

Coordonnées *GPS*: X 624010 m; Y 534845 m.

Date: 20.06.2011.

A l'est-nord-est de Vâlcele, on note un toponyme *Puturoasa* (y compris sur la carte ancienne au 1 : 20000^e). Il s'agit d'une source sulfureuse encore utilisée pour des usages thérapeutiques. Cette émergence minérale n'a pas été prospectée mais juste pointée sur la carte.

Târgu Trotuș

Tuta

25. *Saramura de la Tuta*

Coordonnées *GPS*: X 632476 m; Y 529940 m; altitude: 225 m.

Date: 20.06.2011.

Indiquée par I. Șandru (1961, fig. 1), cette source salée se situe à l'ouest de Varnița, en rive droite du ruisseau du même nom et à environ 200 m au sud de la rive du Trotuș. Elle présente différentes zones de cristallisations blanches en aval sur une centaine de mètres. Cette zone est aujourd'hui une décharge sauvage et le sol d'origine est difficile à lire. Néanmoins, une fosse de 1 m de diamètre pour 0,20 m de profondeur capte encore cette émergence. Autrefois il y aurait eu un puits en pierre peu profond qui était bien plus utilisé (pour la conservation alimentaire mais ni pour le fromage, ni pour le fourrage). Le débit est faible à nul et l'eau y est moyennement salée (11,4% et *PH* 7) (fig. 2) faute d'entretien probablement. Aucun vestige ancien n'a été repéré dans ce contexte de décharge et de ruisseau torrentiel, et les coupes de rives visibles en amont sur

2 m ne présentaient que des alluvions grossières et des limons argileux du Troțuș. Mentionnons toutefois la présence du site cucuténien de Varnița juste en amont, sur le sommet de terrasse.

VIIȘOARA

26. *Sărătura*

Coordonnées GPS: X 628651 m; Y 533616 m; altitude: 330 m.

Date: 20.06.2011.

Mentionnée sur la carte au 1 : 25000° (L35-66Ab), le toponyme *La Sărătura* correspond probablement à la source salée indiquée par I. Șandru (1961, fig. 1). Il s'agit d'une source salée située au nord-est du village Viișoara qui a été colmatée lors des inondations et glissements de terrain de 1972 (fig. 26). Aujourd'hui on ne voit que quelques cristallisations blanchâtres en surface alors qu'une fosse parée de pierres servait de captage autrefois (1,20 m de diamètre pour 0,80 m de profondeur). Le peu d'eau en surface est très peu salée (0,4%) et l'analyse chimique nous montre bien encore la prédominance des sulfates en surface sur une source salée colmatée et abandonnée (fig. 2). Aucun vestige n'a été repéré en surface dans ce contexte bouleversé et végétalisé, et aucun remplissage ancien reconnu à la tarière (jusqu'à - 1,20 m).

27. *La Budaie (Văratici)*

Coordonnées GPS: X 627844 m; Y 534452 m.

Date: 20.06.2011.

Près du hameau de Văratici, il est fait mention d'une source légèrement salée (*sălcie*) située au nord-ouest de Viișoara. Cette émergence minérale captée n'a pas été prospectée mais juste pointée sur la carte. Elle mériterait pourtant d'être prospectée puisque toute proche d'un trésor monétaire contenant des monnaies grecques et de l'habitat de hauteur du Cucuteni B de *Mastacăn* fouillé en 1970-1971.

DEPARTEMENT DE SUCEAVA

Breaza

Pârâul Negrei

28. *Izvoare de Sare / Slatina / Slatina cu Huscă*

Coordonnées GPS: X 528149 m; Y 678869 m; altitude: 912 m.

Date: 01.07.2012.

A l'est et au-dessus du village, dans une zone de production fourragère et en base de terrasse, cette source salée se situe à 80 m en rive gauche du ruisseau Negrei (fig. 27). Elle a été peu à peu abandonnée il y a environ 50 ans, mais elle est toujours visible protégée par une clôture en bois car dans une propriété

privée (celle de Andrei Ilievici). Il s'agit d'une simple fosse de 0,70 m de diamètre et de 0,50 m de profondeur où l'eau repose au fond sur 0,10 m. Autrefois, 10 m au-dessus de la fosse, il y avait un grands puits circulaire couvert en pierre de 2 m de diamètre et 2 m de profondeur. On pouvait y puiser 400 litres d'après notre informateur. Aujourd'hui le débit est très faible mais, malgré l'absence d'entretien, la source reste plutôt très salée avec la présence visible d'oxyde de fer (16% et *PH* 6). Les analyses chimiques nous montrent une teneur en chlorure de quasi 100 g / l, mais aussi une forte teneur en calcium (10 g / l) et non en sulfate (fig. 2).

Les informations ethnographiques recueillies attestent d'une utilisation ancienne pour la production de sel (*huscă*) à la maison réalisée par les femmes. Ce sel était moulé dans un vase cylindrique en bois de 2-3 litres (celui utilisé également pour le lait caillé) ou sur une planche ronde en bois (celle utilisé pour poser le fromage ou le lait caillé pour l'égouttage). Le sel séchait durant 4 à 5 heures. On retrouve ici clairement l'association entre sel blanc et fromagerie, une association probablement très ancienne. Ce sel n'était pas vendu mais utilisé à la maison. L'eau salée, elle, était utilisée pour arroser les fourrages à l'étable et pour la conservation de la viande et des légumes. Ajoutons également une légende locale où un berger du Maramureș avec ses 300 moutons aurait trouvé, avant la guerre, un affleurement de sel gemme plus en amont, gisement de surface aujourd'hui disparu. La forte végétation alentour ne nous a pas permis d'observer d'anciens déchets d'exploitation, mais il serait nécessaire de prospecter à nouveau ce site.

Cacica

Cacica

29. *Slatina Blândeț / Runc*

Coordonnées *GPS*: X 569216 m; Y 680588 m.

Date: 08.07.2012.

Exploitée par les Autrichiens à la fin du XVIII^e siècle par évaporation et, décrites alors comme utilisée par les paysans pour y produire du sel en aspergeant l'eau salée sur des bûchers incandescents (Peithner, 1784), cette source salée a été maintes fois mentionnée (Șandru, 1952; Ceașu, 1982; Andronic, 1997; 2009) et utilisée comme référence pour l'interprétation archéologique (Weller *et alii*, 2010 b). Sans revenir en détail sur son contexte historique, cette émergence salée se situe en pied de versant, juste à 15 m d'une route, en rive droite du ruisseau Blândeț dans sa partie aval (fig. 28). Elle a fait l'objet d'un réaménagement par les Autrichiens en 1791 avec la mise en place, à la place d'un probable puits en pierre d'environ 2 m de profondeur, d'un puits-citerne en madriers croisés (blockbau) munie d'une galerie souterraine pour augmenter l'alimentation et l'installation d'une chaudière qui sera abandonnée en 1793 après la découverte de sel gemme sur le village. Ce puits d'une

contenance de 21 m³ a été recouvert durant la collectivisation par une plaque de béton munie d'un regard en son centre (un tube de métal permettant l'introduction d'un tuyau pour le pompage).

Lors de notre passage, durant la canicule de 2012, l'eau a été atteinte autour de 3,20 m sous la surface, puis à 5,80 m afin d'y prélever 2 échantillons, mais le fond du puits n'a pas été atteint. L'analyse chimique de ces 2 échantillons (fig. 2) a confirmé l'évolution de la salinité mesurée sur le terrain en fonction de la profondeur (eau quasi douce en surface à 0,2% soit à - 3,40 m, mais à 0,8% à - 3,80 m et 6,9% à - 5,20 m, *PH* 9 en surface et 8 à - 5,20 m) et permis de modéliser l'évolution des compositions minérales (fig. 5). Il faut ajouter que cette eau était donnée comme l'une des plus salées de Bucovine, entre 260 et 310 g / l par I. Șandru (1952). Quant au débit, difficile à évaluer aujourd'hui, il devait être fort car on pouvait puiser environ 200 tonnes par jour, soit autour de 18000 litres (Șandru, 1952). Comme d'autres sources majeures, on comprend dès lors la forte attraction de cette source pour les villages environnants (Andronic, 2009, p. 51; Alexianu *et alii*, 2015). Aujourd'hui, elle est peu fréquentée car non entretenue et il faut un long tuyau et siphonner l'eau.

Sur le terrain, nous avons observé que cette source émerge au centre d'une grande zone en forme d'arc de cercle d'environ 50 m de long sur 25 m de large (fig. 28). Cette disposition topographique n'est pas sans rappeler la source bien nommée de *Arcaci* à Balș (Weller *et alii*, 2007, p. 175-177). Si l'affaissement progressif de la zone peut aisément être expliqué par le soutirage fréquent de l'eau, il est également rehaussé par la mise en place de fossé et rempart en terre en forme de fer à cheval, en amont de la source, pour protéger celle-ci des eaux douces de ruissellement. On retrouve ce type d'aménagement ancien en France sur l'exploitation de certaines sources salées du Jura (Pétrequin, Weller, 2007) mais également aujourd'hui en Roumanie comme sur la source de *Caraculău* à Bârsănești avec son fossé en fer à cheval (Weller *et alii*, 2010 a, p. 460, 461). Plus encore, notons la position haute de l'émergence du captage, comme si celui-ci s'ouvrait au sommet d'une plateforme qu'il fallait sans cesse surélever pour éviter les contaminations d'eau douce alentour. Comme sur la source salée de *Hălăbutoaia* à Țolici (Danu *et alii*, 2010), c'est cette dynamique qu'il faudra dater à l'avenir ! Enfin, mentionnons l'existence toute proche d'un ancien possible puits constitué d'une fosse parée de deux poteaux verticaux et d'un bois horizontal d'environ 1,80 m de profondeur (fig. 28). Quant aux vestiges mobiliers, la haute végétation ne nous a pas permis de lire attentivement la surface et les coupes du ruisseau en aval n'ont pas livré de dépôt charbonneux. Il n'en reste pas moins que ce site, au vu de ces caractéristiques et de son importance historique mais également de son environnement archéologique, mériterait d'être sondé plus en détail afin de clarifier les anomalies topographiques qu'on y observe.

30. *Slatina Mare / Slatina Dulcea*

Coordonnées GPS: X 568410 m; Y 681260 m; altitude: 423 m.

Date: 08.07.2012.

Mentionnée sur la carte au 1 : 25000^e (L35-16Bb) comme *Izvorul Sărat*, cette source salée a été exploitée par les Autrichiens à la fin du XVIII^e siècle (Șandru, 1952) et même plus anciennement avec la mise en place d'un *schit* dépendant du Monastère Humor au XV^e siècle (Andronic, 2009). Cet ermitage installé près de la confluence des ruisseaux *Dulcea* et *Blândeț* devait surveiller l'exploitation des deux sources, même si il se trouve juste en aval de celle de Dulcea. Cette dernière se situe à environ 10 m en rive droite du ruisseau homonyme. Un ancien chemine carrossable y conduit et s'y arrête. La source avec son écoulement sous forme d'un canal creusé sur 50 m débouche sur un bassin avec un ancien barrage au niveau de la confluence entre eau salée et eau douce (trois gros poteaux verticaux et une levée de terre). La zone est aujourd'hui recouverte de branchages pour éviter aux animaux d'y boire et il nous a été difficile d'observer la surface (fig. 29).

La source est aujourd'hui colmatée par de la boue, a priori volontairement fermée autour des années 1980, mais il existait, d'après les informations recueillies par M. Alexianu en 2010, un puits carré en bois (*ghizdele*) que l'on observe encore (1,60 x 1,40 m de côté). Une ancienne roue en bois avait été aménagée portant deux grands sceaux en bois d'environ 100 litres. Ces derniers étaient portés par 2 à 3 hommes et vidés dans un bois creusé longiligne (*uluc*). Un homme salarié de la mine (ou plutôt d'une association de communes) percevait une taxe payée par les utilisateurs (on payait 2,50 lei pour un récipient de 100 l jusque dans les années 1970). Cette source avait un débit très puissant et attirait les populations voisines (Andronic, 2009). Elle s'écoule toujours car est elle directement connectée au ruisseau et les dépôts blancs de sel et rougeâtres d'oxyde de fer sont fréquents (18,5% en surface et 19% à - 0,50 m et PH 7). Malgré le non entretien de cette source, les analyses réalisées montrent une concentration des chlorures encore élevée mais également une teneur en sulfates importante (fig. 2). Cela s'explique par la proximité du gisement de sel gemme sous-jacent et surtout par le débit important de l'eau. Elle était anciennement utilisée pour la production de sel (*huscă*) et la conservation alimentaire. Etant donné les mauvaises conditions (aménagement historique, couverture végétale dense) cette source salée n'a livré aucun vestige préhistorique.

Câmpulung Moldovenesc***Câmpulung Moldovenesc***31. *Sărătura*

Coordonnées GPS: X 538657 m; Y 671686 m.

Date: 02.07.2012.

D'après la carte géologique au 1 : 50000° 22a de 1987, il existe 3 sources chlorurées, dont une salée (strictement NaCl), à 2-3 km à l'ouest nord-ouest de Câmpulung Moldovenesc, et en rive gauche de la Moldova. Sur place, pour la source salée située à 3 km, un toponyme *Sărătura* pourrait correspondre à cet emplacement, mais aucune source salée n'est connue par les habitants. Au nord, deux autres sources sulfureuses, proche de la commune de Frumosu, sont elles bien attestées. Cette source salée, probablement aujourd'hui disparue, a été pointée sur la carte sans plus de précision.

32. *Salamura / Pârâul Morii*

Coordonnées GPS: X 540466 m; Y 671677 m; altitude: 687 m.

Date: 02.07.2012.

D'après la carte géologique au 1 : 50000° 22a de 1987, les deux sources chlorurées (NaCl-H₂S) situées à 2 km au nord-ouest de la ville sourdent en rive gauche de la Valea Morii, près de la confluence avec la Moldova. Sur place, il s'agit en fait d'une source salée et d'une sulfureuse et bitumineuse qui sourd plus bas dans la vallée, plus proche de Câmpulung Moldovenesc. Celle salée sourd sur le versant, 3 m au-dessus de la rive gauche d'un petit ruisseau, sur le sommet d'une plateforme boueuse. Ce petit ruisseau se situe entre les vallées Morii et Corlăteni et se jette directement dans la Moldova. La source est captée dans un puits en bois rectangulaire de taille moyenne fait de rondins horizontaux et de planches (ouverture interne 0,95 x 0,22 m et externe 1,10 x 0,4 m). Il aurait été réalisé il y a environ 100 ans et atteindrait 12 m de profondeur d'après notre informateur.

Le débit est très faible à nul et l'eau moyennement salée (10,4% et PH 6-7) présente des dépôts rougeâtres d'oxyde de fer. L'analyse chimique réalisée (fig. 2) ne montre pas de taux de sulfates élevé contrairement à ce qu'indique la carte géologique. Cette source est toujours utilisée pour la coagulation du lait de vache pour la fabrication du fromage (*urdă*), avec 0,5 l d'eau salée pour 5 l de lait bouillant. Cette source était aussi utilisée autrefois pour des bains thérapeutiques, mais peu pour la conservation des légumes car considérée comme pas assez salée. Les mauvaises conditions de prospection (versant, sous-bois, régime torrentiel du ruisseau) n'ont permis de repérer que des déchets plastiques modernes.

Cornu Luncii

Păiseni

33. *Toponyme non précisé*

Coordonnées GPS: X 581704 m; Y 655888 m.

Date: 06.07.2012.

Indiquée par un informateur de Poiana Mărului (Ion Muscălița) qui a découvert cette source minérale en forêt lors de prospections géologiques, il a aménagé une petite fosse pour capter cette eau très sulfureuse, ferrugineuse, alcaline et légèrement salée (analyse réalisée à Câmpulung Moldovenesc par notre informateur). Cette source a été pointée sur la carte de façon imprécise car nous ne l'avons pas vu. Le débit est faible et elle est utilisée pour le traitement des maux d'estomac et considéré par notre informateur comme un peu miraculeuse.

Frasin

Plutonița

34. *Pârâul Slatinei / Pe Braniște*

Coordonnées GPS: X 562813 m; Y 662730 m; altitude: 721 m.

Date: 07.07.2012.

Située dans la vallée du Braniște, cette ancienne source salée n'est quasi plus connue par les habitants. Il existait en fait une source salée et même très salée, plus que celle de Slatina - Stulpicani paraît-il, dans une zone marécageuse en rive droite de ruisseau Slatinei dans un sous-bois en limite de clairière (au nord du ruisseau Braniște). Elle devait se situer à environ 4 km au-dessus du village, mais cette source abandonnée pas n'a pas été retrouvée (coordonnées imprécises). Les paysans alentours nous ont précisé que cette source était autrefois peu utilisée. Il pourrait s'agir en fait de la même source mentionnée par Piethner von Lichtenfels (1784, journal de 1783), dite *Slatina de la Plutonița*, donnée à 6% de salinité.

Gura Humorului

Voroneț

35. *Busurosul*

Coordonnées GPS: X 565202 m; Y 665796 m; altitude: 622 m.

Date: 04.07.2012.

Le toponyme *Măgura Sărată* est lié à une source salée d'après un texte médiéval et appartenait au Monastère Voroneț (Șandru, 1952, p. 9). Sur le terrain, située en base de versant dans une zone forestière et en rive droite du ruisseau Busurosul, il existe une source sulfureuse utilisée pour les maux d'estomac appelée *Busurosul* (fig. 30; à gauche). Son odeur de soufre est prononcée et elle présente des dépôts blanchâtres caractéristiques. Elle est captée dans un tube bétonné et a été construit par des fontainiers. Son débit est fort et sa salinité très faible (0,4% et PH 6). Aucun vestige archéologique n'a été repéré.

36. *Busurosul Bahna (sălcie)*

Coordonnées GPS: X 565112 m; Y 665818 m; altitude: 616 m.

Date: 04.07.2012.

A la recherche de la source mentionnée par I. Șandru (1952, p. 9 citant T. Bălan, 1934, *Documente bucovinene*, II, p. 98), signalée dans les archives du monastère Voroneț comme une *fontaine salée de sub Măgura Sărata*, nous sommes parti à la recherche de cette source aujourd'hui disparue. Face à la source Busurosul (no. 35), en rive gauche du ruisseau et le long de la route, on observe une zone humide qui ne gèle jamais et qui est salée (fig. 30; au centre et à droite), d'après notre informateur (forestier de la zone). Plusieurs zones humides successives se situent au pied de ce versant nord et, en aval, on en devine une plus importante en forme d'arc qui n'est pas sans évoquer celle de *Blândeț* à Cacica ou *Arcaci* à Balș. Celle-ci atteint 70 x 10 m mais était quasi à sec. La seconde, 50 m plus en amont, possède des ruissellements d'eau et de nombreuses vaches viennent y boire. L'eau de surface est légèrement salée et de petites cristallisations blanches de sel apparaissent. Le débit y est faible et l'eau peu salée (1%). Au dessus, une autre zone humide circulaire d'environ 14 m de diamètre pourrait correspondre à l'ancienne véritable sortie d'eau. Quelques pierres plates apparaissent et deux poteaux plantés obliquement. Notre sondage à la tarière pédologique n'a pas permis d'atteindre le substrat mais est venu confirmer la présence d'un remplissage de milieu humide sur au moins 1,20 m. Aucun vestige n'a été repéré mais la proximité du ruisseau torrentiel et la dense végétation n'offraient pas de bonnes conditions. Une campagne de sondage archéologique pourrait être menée ici afin de détecter un possible ancien captage d'une source salée aujourd'hui colmatée.

37. *Pârâul Slătioara*

Coordonnées GPS: X 566293 m; Y 665365 m.

Date: 04.07.2012.

Indiqué sur les cartes topographiques récente (1 : 25000^e) et ancienne (1 : 20000^e), les toponymes respectifs de *Pârâul Slătioara* avec au sud *Vârful Piciorul Slătioarei* et *Piciorul Slătioarei* avec à l'ouest *Vârful Slătioarei* indiquent la présence très probable d'une source salée à environ 3 km au sud du village de Voroneț. Toutefois, malgré nos enquêtes auprès des résidents (nonnes au nouveau *schit* et forestier) aucune source salée n'a été identifiée. S'agit-il d'un doublon avec *Busurosul* ou bien d'une source disparue ?

Mălini

Poiana Mărului

38. *În Pârâul Guguța / Izvor Sărat / La Ciung / Pârâul Slătioara ?*

Coordonnées GPS: X 579692 m; Y 656709 m; altitude: 578 m.

Date: 06.07.2012.

Mentionné sur la carte topographique récente au 1 : 25000^e (L35-17Cc) *Dealul Slătioara* au nord du ruisseau Pietroasa, et sur l'ancienne carte au 1 :

20000° *Pârâul Slătioara* au nord de cette colline, ces toponymes ne correspondent à aucune source salée connue. Toutefois, sur un autre ruisseau, mais proche du *Pârâul Slătioara*, une petite source salée existe et est utilisée par notre informateur (Ion Muscălița, 70 ans). A 1 km au sud-est de la sortie du village, elle se situe en amont du *Pârâul Guguța*, en rive droite du ruisseau torrentiel et en base d'un versant abrupt de ce vallon en „V”. Cette source abandonnée, sulfureuse et très légèrement salée en surface se révèle, après entretien et un rapide re-creusement de la fosse de captage à l'origine de 0,40 m de diamètre et 0,40 m de profondeur (fig. 4), une source salée au débit supérieur (environ 10 l / h). La salinité passe ainsi de 1,8% en surface à 4% juste 10 cm sous la surface, et le *PH* diminue de 8-9 à 7-8 (fig. 2). Si l'on poursuit le creusement, la salinité va encore augmenter. Cette source salée était d'ailleurs utilisée localement pour la conservation des aliments (fromage, viande, légumes, choux), l'aspersion des fourrages et pour les bains médicaux.

Moldovița

Demăcușa

39. *Slatina / La Sondă / Pârâul Păltinel*

Coordonnées GPS: X 534465 m; Y 689218 m; altitude: 814 m.

Date: 03.07.2012.

Cette source salée correspond probablement à celle ancienne de Vama avec le toponyme médiéval du XIV^e-XV^e siècle *Fântâna Sărată*, lieu-dit dans le village de Vama (Șandru, 1952). D'autres émergences minérales, sulfureuses et une bitumineuse, sourdent dans la zone nommée *Hlapa*. Pour cette source salée située à environ 4 km à l'ouest du village et en forêt, on la trouve dans une zone de prospections pétrolifère dite sonda, près du sommet du bassin versant, après le premier *canton silvic* et en rive droite d'un petit affluent droit nommé *Pârâul Păltinel*. Elle sourd dans une zone humide d'environ 2 m de diamètre en base de versant et donne lieu à des ruissellements rougeâtres qui s'écoulent de cette petite terrasse (fig. 31). La source abandonnée aujourd'hui présente de nombreux bois enchevêtrés. Il s'agit des restes d'une ancienne barrière détruite par les vaches il y a environ 30 ans autour de la fosse de captage qui mesurait environ 1 m de diamètre. Le débit de l'eau est faible et l'eau peu salée aujourd'hui (3,9% et *PH* 8). Elle était pourtant utilisée après la Seconde Guerre Mondiale pour préparer la *mămăliga*, conserver le chou et même produire du sel à la maison. On ne l'utilisait pas pour les conserves car elle présentait des hydrocarbures en surface. Aucun vestige n'a été repéré du fait du ruisseau torrentiel et de la végétation dense et les tests à la tarière n'ont pas permis de reconnaître de remplissages anciens.

40. *Toponyme non précisé*

Coordonnées GPS: X 533761 m; Y 687071 m.

Date: 03.07.2012.

Cette nouvelle source salée nous a été signalée par un informateur, mais elle est située très loin en forêt et ne consiste qu'en une petite fosse creusée à la pelle. L'eau y est moyennement salée et elle était déjà autrefois peu utilisée (conservation des légumes et bains pour le traitement des rhumatismes). Elle est aujourd'hui abandonnée et a été pointée sur la carte de façon imprécise.

Ostra***Ostra***41. *Slatina / Pe Pârâul Băiescu / Pârâul Slatina*

Coordonnées GPS: X 559495 m; Y 652891 m.

Date: 08.07.2012.

La source salée décrite comme se situant sur une montagne d'Ostra d'après un texte de 1520, source qui dépendait du Monastère Humor (Șandru, 1952) est à rapprocher du toponyme médiéval *Pârâul Slatina*, devenu aujourd'hui *Pârâul Băiescu*, situé au sud-est du village. Les informations ethnographiques recueillies par M. Alexianu en 2010 confirment l'existence d'une source faiblement salée sur cette vallée, captée dans une fosse, qui n'était utilisée localement autrefois pour les conserves et la *slănina* que l'automne car elle était plus concentrée.

Juste pointée sur la carte, cette source salée n'a pas été retrouvée malgré la remontée du ruisseau et il est probable qu'elle soit totalement colmatée. D'ailleurs M. Andronic et B.-P. Niculică confirment nos observations quant à la disparition de cette source, et en mentionnent une autre, plus en amont, nommée Pripor (Andronic, Niculică, 2015, p. 193).

Păltinoasa***Păltinoasa***42. *Pârâul Slatinei*

Coordonnées GPS: X 571331 m; Y 674420 m; altitude: 509 m.

Date: 07.07.2012.

Au 1 km au nord du village, il y a un „Pârâul Slatinei”, sur la route qui mène à Suceava, mais aucune mention ne figure sur les cartes topographiques au 1 : 25000° et 1 : 20000°. Il existe en effet une source en rive gauche de ce ruisseau, à 500 m à l'ouest de la sortie nord du village (près de la vallée Târniței). Située en base de versant, cette source abandonnée depuis environ 30 ans n'a pas été localisée précisément mais il existe une zone humide de 10 m de diamètre qui correspond à son ancienne émergence. Un poste de chasse se trouve juste à côté en aval. Selon les informateurs, elle aurait été captée soit dans un puits monoxyle, soit dans un puits carré, soit encore dans une fosse.

Elle était peu utilisée autrefois, juste pour la conservation alimentaire, car on préférait celle de Cacica. Aucun vestige n'y a été découvert, ni d'ailleurs dans les coupes du ruisseau, mais un carottage dans cette zone humide pourrait nous renseigner sur les anciens aménagements.

Pârteștii de Jos

Vârful Dealului

43. *Poiana Bălții / Slatina de la Groapa Gorcii / La Schitul Acoperământul Maicii Domnului*

Coordonnées GPS: X 569765 m; Y 678371 m; altitude: 483 m.

Date: 07.07.2012.

Cette source se situe dans la partie haute de la vallée, dans une zone de bergeries, en amont du nouvel ermitage construit il y a une dizaine d'années (fig. 32). Elle sourd en base de versant, 3 m au dessus de la rive droite d'un petit ruisseau se jetant dans le ruisseau Blândeț. Emergeant un milieu d'une zone circulaire boueuse, de 3 m de diamètre, elle a été entourée d'une barrière pour interdire les animaux domestiques et sauvages (chevreuils) d'y boire. Son captage est composé d'un petit puits monoxyle (appelé ici *ștubei*) de 0,45 m de diamètre et 0,50 m de profondeur reposant sur quelques pierres plates. La source est asséchée et recouverte d'une racine-souche desséchée. Les informations ethnographiques recueillies sont ici contradictoires. En 2010, M. Alexianu recueille au village comme information l'utilisation de cette eau pour la conservation alimentaire (fromage, viande, choux, champignons) et même une ancienne production de *huscă* à la maison dans la cour, alors que le berger voisin nous dit en 2012 qu'elle était peu utilisée, juste pour arroser les fourrages et l'alimentation humaine avec de la conservation alimentaire mais pas pour le fromage, le sel cristallisé était obtenu à la saline. Aucun vestige n'a été repéré, même pas de céramique moderne, malgré une assez bonne visibilité en aval du puits et dans le ruisseau en contre-bas.

Sadova

Sadova

44. *Slatina / Poiana Slatinei*

Coordonnées GPS: X 530315 m; Y 676899 m; altitude: 891 m.

Date: 01.07.2012.

Mentionnée dans l'inventaire autrichien des sources salées (Peithner, 1784), cette source se situe en amont du village, en rive droite du Pârâul Sadova, sur la route bien nommée „Drum Slatina”. En sommet de versant, au dessus d'une zone de granges et en limite de forêt, il s'agit d'un ancien puits en bois de 1,50 x 1,40 m, d'une profondeur supérieure à 10 m (donnée à 20 m par notre informateur) et d'un volume d'eau supérieur à 20 m³ (fig. 33). Ce puits a été

fermé par les paysans locaux avec des restes de bois (poteaux et planches) pour éviter la chute d'animaux. Le débit est aujourd'hui nul à très faible et l'eau y est moyennement salée en surface (6%) pour atteindre 7,3% à - 7 m (le fond n'a pas été atteint). La présence importante d'oxyde de fer est soulignée par la couleur rougeâtre de cette eau stagnante qui contient une forte teneur en calcium mais pas de sulfate (fig. 2). Autrefois, les hommes du village faisaient bouillir, dans la cour de leur maison, l'eau dans un chaudron pour obtenir du sel. On utilisait également cette eau pour la conservation alimentaire (*telemea*, viande, légumes, champignons de forêt, choux), la préparation de la bière, l'aspersion des fourrages ou pour des traitements thérapeutiques. Les conditions défavorables de prospection (végétation, versant prononcé, ancien nettoyage de la zone ?) ne nous ont pas permis de repérer d'anciens comme de nouveaux déchets.

Slatina

Slatina

45. *Slatina 1 et 2 / La Mănăstire*

Coordonnées GPS: X 573115 m; Y 660184 m; altitude: 515 m (*Slatina 1*).

Coordonnées GPS: X 573103 m; Y 660195 m; altitude: 515 m (*Slatina 2*).

Date: 06.07.2012.

Toponyme évident pour ce village communal et sous contrôle du monastère du même nom, cette source salée est connue pour avoir été exploitée dès 1832 comme fabrique de *huscă* (Vitcu, 1987, n. 130). Située à moins d'1 km en aval du monastère, sur la rive gauche de la Suha Mică, les deux captages sont situés en base de versant et en lisière de forêt sur la rive gauche d'un petit ruisseau (fig. 34).

Le premier (*Slatina 1*) est un puits en bois de 1,2 x 1 m (dimensions internes de 0,90 x 0,95 m) faits de madriers (*ghizdele*) reposant sur un puits plus petit carré avec 4 poteaux d'angle plantés, le tout atteint 2 m de profondeur. Le couvercle est fait de planches cloutées et de 2 madriers. Le débit est faible à moyen et l'eau peu salée et sulfureuse (odeur prononcée et léger dépôt bitumineux en aval). La salinité est de 5% et le *PH* autour de 8-9 (fig. 2). Aujourd'hui cette source n'est quasi plus utilisée, et même pour les bains elle est considérée comme pas assez salée. Autrefois, elle était utilisée pour l'aspersion des fourrages, la conservation alimentaire (légumes, viande, fromage) et la préparation de la *mămăliga*. Il semble bien qu'on ait ici un exemple de source salée non entretenue (ou colmatée volontairement), devenue peu à peu plus sulfureuse et moins chlorurée (fig. 5).

Le second captage (*Slatina 2*), tout proche, est une fosse colmatée, à 5 m du ruisseau. On n'observe qu'une zone d'environ 1,80 m de diamètre d'où s'écoule très lentement de l'eau très peu salée (1 à 2% et *PH* 8-9). Aucun aménagement ancien n'est visible.

Outre quelques restes de bouteilles plastiques et quelques petits tessons de céramique moderne, aucun vestige n'a été détecté. Le ruisseau torrentiel proche et le fort colluvionnement en base de versant n'offrent toutefois pas de bonnes conditions. Une zone humide à l'ouest des captages occupe environ une surface d'environ 40 sur 50 m avec 2 bosquets de petits saules. Il pourrait s'agir d'une ancienne émergence qu'il conviendrait de sonder à l'avenir. En effet notre sondage à la tarière (fig. 34; à droite) pratiqué dans le lit du ruisseau (mais bloqué à - 0,70 m sur les alluvions grossières), en aval de cette zone humide et à 50 m en aval des captages, a livré quelques petits charbons de bois épars pris dans une matrice argileuse grise à jaunâtre riche en sable grossier et gravier entre - 0,45 et - 0,70 m qui pourraient signer les traces d'une ancienne exploitation, mais probablement assez récente.

Solca

Solca

46. *Slătinuța / La Trestii / Canton Tocari*

Coordonnées GPS: X 561138 m; Y 691615 m; altitude: 608 m.

Date: 08.07.2012.

Cette source bien nommée, faisant référence à l'importante source *Slatina Mare* située plus en amont, est aujourd'hui totalement abandonnée en forêt. Elle sourd encore à gauche de la route forestière en montant vers *Slatina Mare*, un peu plus haut que la clairière dite *La Treștii*. Pour le garde forestier de la zone, tout le versant présente des sorties d'eau salée (même l'eau douce du *Locul silvic* plus en aval est un peu salée). Autrefois cette source était captée dans un puits monoxyle mais tout est recouvert de colluvions et de branchages. On y observe toutefois encore l'écoulement d'eau salée et de nombreuses concrétions blanches de sel que l'on suit sur au moins 20 m (fig. 35).

Le débit de cette source, bien que colmatée, est moyen à fort (avec la pluie) et l'eau y est très salée même sans captage entretenu (19% et PH 7), c'est dire la faible profondeur pour atteindre l'affleurement de sel sous-jacent. Abandonnée depuis au moins 50 à 60 ans d'après le garde forestier, elle n'est fréquentée que par les chasseurs car cette zone attire les animaux sauvages le matin tôt et la nuit. Autrefois elle aurait été utilisée pour la conservation alimentaire, les fourrages et l'alimentation, surtout par les locaux qui y venaient quand la source de *Slatina Mare* était trop fréquentée. Malgré la couverture forestière, nous avons repéré, dans l'écoulement de l'eau salée dépourvues de végétation, des tessons de céramique moderne, mais surtout quelques tessons d'allure préhistorique qu'il n'est toutefois pas possible de dater. Une grosse boulette de terre cuite a également été détectée. Il pourrait s'agir là d'une exploitation préhistorique secondaire, à côté de celle bien connue de *Slatina Mare* (no. 47), et les recherches futures devraient permettre de mettre en évidence l'ancien captage et les niveaux d'exploitation.

47. *Slatina Mare*

Coordonnées GPS: X 560594 m; Y 692107 m; altitude: 676 m.

Date: 08.07.2012 (oct. 1995 et été juillet 2002).

Visitée et prélevée pour analyse chimique dès octobre 1995 en compagnie de D. Monah (Weller *et alii*, 2007, fig. 2) puis revisitée en 2002, le contexte de cette source est bien connue dans la littérature (Şandru, 1952; Ursulescu, 1977; Nicola *et alii*, 2007). Il est aujourd'hui clair que cette source n'est pas la plus ancienne exploitation et qu'aucune évidence ne date du Néolithique ancien mais que son utilisation débute à partir du Précucuteni III pour voir une exploitation intensive au Cucuteni B à l'aide de briquetage. Sans revenir sur son contexte d'exploitation et son importance également dans des situations récentes (Alexianu *et alii*, 2015), nous nous limiterons à notre nouvelle analyse chimique suite à ce récent prélèvement.

Le puits d'un volume donné à 14,3 m³ (Şandru, 1952) mesure 1,40 m de côté et a une profondeur totale de 6,50 m (fig. 36). Au débit élevé, l'eau y est très salée mais varie en fonction de la profondeur (17% en surface et 25% à 6,30 m). Le *PH* est autour de 6-7. L'analyse chimique refaite sur cet échantillon d'eau prélevé au fond du puits (à - 6 m) montre qu'en 17 ans (Weller *et alii*, 2007, fig. 2) la concentration diminue sensiblement pour l'ensemble des ions, mais est un peu plus marquée pour le chlore. La baisse de fréquentation de cette source et de son entretien régulier en est probablement la raison.

Stroieşti***Stroieşti***48. *La Sărături*

Coordonnées GPS: X 584817 m; Y 678631 m.

Date: 10.07.2012.

Indiqué sur la carte au 1 : 25000^e, ce toponyme se situe au sud-ouest du village. Il est peut-être identique à celui proche de Ilişeşti et Breaza (commune de Ciprian Porumbescu) mentionné dans l'ouvrage de 1899 *Die Bukowina*. Pour les habitants, il n'y a pas de lien avec le sel et la zone est couverte de grandes parcelles mises en culture, depuis au moins 50 ans, qui sont plus fertiles que les autres (on y fait pousser du blé plutôt que du maïs). Aucune sortie d'eau n'est connue sur cette importante surface qui couvre presque 1 km et descend en pente légère.

Stulpicani***Stulpicani***49. *Slatina / Pârâul lui Şandru / Cofarlu / Pe Ursoaia*

Coordonnées GPS: X 556624 m; Y 666480 m; altitude: 752 m.

Date: 02.08.2005 et 10.07.2012.

Déjà prospectée en août 2005 (Weller *et alii*, 2007, p. 175), cette source correspond à celle mentionnée par M. Andronic qui la situe sur Doroteia (commune de Frasin) (Andronic, 2010, p. 214). Il faut dire qu'elle se situe en limite des deux communes. En haut de bassin versant et en rive droite d'un petit affluent droit du Pârâul Șandru, cette source sourd à environ 2,50 m au dessus du ruisseau torrentiel et est protégée par un petit cabanon en bois de 3 x 4 m qui abrite le puits couvert lui-même de 3 grosses pièces de bois ouvragés (fig. 37). Ce captage massif possède une ouverture de 1,20 m de côté (0,80 m à l'intérieur) pour une profondeur totale de 3,90 m, soit environ 1,50 m sous le niveau du ruisseau voisin. Le débit y est faible; une perche en bois et des traces d'usure de cordage sur un des madriers d'ouverture montrent qu'il est nécessaire d'aller chercher l'eau en profondeur. L'eau y est plus salée que les 100 g / l évalué en 2005 (Weller *et alii*, 2007, p. 175) avec une salinité de 16,2% en surface mais de 25,2% au fond du puits pour un *PH* de 8, soit autour de 160 g / l de NaCl (fig. 2).

Renseignées par M. Alexianu en 2010 au village de Doroteia puis par nous sur place, les utilisations de cette source sont encore nombreuses depuis la conservation alimentaire (fromage, viande, légumes, choux, champignons), l'aspersion des fourrages, les usages thérapeutiques jusqu'à la production autrefois de sel à la maison (*huscă*). Les nombreux fragments de briques d'argile cuite rougies par le feu que l'on trouve en contrebas de la source indiquent probablement la production ancienne de *husca* également sur place. Les déchets modernes sont nombreux (bouteilles plastiques, bocaux en verre ...), mais nous avons également repéré des tessons de céramique moderne et médiévale, une monnaie récente et plusieurs éclats d'une roche argileuse silicifiée noire de type phtanite. Certains de ces éclats présentent de petits enlèvements et de possibles plans de frappe qui irait dans le sens d'une industrie taillée sommairement qu'il reste difficile à dater. Au vue de cette industrie lithique et par l'absence de céramique, M. Andronic estime qu'il s'agit de la plus ancienne utilisation possible d'une source salée (2010, p. 214), alors qu'il ne s'agit peut-être que d'un point de chasse, peut-être du Néolithique d'ailleurs. Un sondage offrant un contexte archéologique de découverte plus clair serait à envisager.

Vatra Moldoviței

Vatra Moldoviței

50. Pârâul Vasile / Valea Stânei

Coordonnées *GPS*: X 544051 m; Y 680380 m; altitude: 677 m.

Date: 05.07.2012.

Signalée sur la carte géologique au 1 : 50000°, cette source salée se situe au sud du village, en sommet de versant et en forêt. Elle était auparavant captée dans une fosse mais, depuis les années 1990, on y a installé un tube de métal de

0,45 m de diamètre et peu profond afin que les moutons n'y boivent pas. Le débit est faible à nul et l'eau, peu limpide, est moyennement salée. D'ailleurs notre informateur souligne qu'un oeuf n'y flotte pas et qu'on doit faire bouillir l'eau pour l'utiliser dans la fromagerie (lait de brebis). Elle est également utilisée localement pour la conservation des champignons ou du lard, mais pas pour les légumes car elle est considérée comme trop sale. Aucun tesson n'a été repéré dans ce secteur forestier et érodé.

*

Pour être exhaustif, ajoutons à ces 64 sources (fig. 1), celles étudiées entre 2012 et 2014 dans les autres départements, bien que nos recherches n'aient pas été systématiques. Il s'agit de deux sources dans le département de Buzău et de huit autres dans le Plateau Moldave.

DEPARTEMENT DE BUZĂU

Merei

Sărata Monteoru

La Femei / Nămol

Coordonnées GPS (WGS 84): E 26°37'24,5"; N 45°09'03,2"; altitude: 195 m.

Date: 04.07.2013.

Plusieurs sources salées (jusqu'à 130 g / l) et sulfureuses sont documentées en amont du village de Sărata Monteoru dans un secteur identifié dès le XIX^e siècle (Ciobanu, 2010, p. 381). Découvertes dès 1830, certaines sources dont les eaux sont reconnues pour leurs vertus thérapeutiques, sont forées vers 1880 et captées dans des bains. C'est par exemple le cas de la source située le long de la route principale (*Izvor no. 6*) qui, riche en bicarbonate, est recommandée pour les maux d'estomac. Mentionnons également les puits de pétrole documentés dans la *Valea Păcura* ainsi que la source bitumineuse reconnue à Schela.

La source moyennement salée (10% et PH 7) (fig. 2) dite *La Femei* sourd à mi-versant sur la rive droite du ruisseau Sărata, au-dessus d'une pension touristique (Iulia Marin) dans un espace aménagé par plusieurs fosses et deux zones de bains rudimentaires destinées aux femmes et situées en aval de la source (fig. 38). Le captage proprement dit consiste en une fosse (1,30 x 0,40 m pour 0,30 m de profondeur) exploitant une anfractuosité du substrat rocheux, ici affleurant. Une seconde zone de sources, moins salées, plus sulfureuses et réservées aux hommes, est documentée en amont. L'utilisation privilégiée semble être thérapeutique (bains de boue et application d'argiles salifères). S'il n'a pas été possible de prospecter cette source du fait de son utilisation active, nous tenons ici à remercier vivement madame Ioana Angelescu Monteoru pour son accueil, ses informations et sa disponibilité.

Puțu Mareș / La Murătoare

Coordonnées GPS (WGS 84): E 26°37'32,2"; N 45°09'06,4"; altitude: 201 m.

Date: 04.07.2013.

Sur le versant opposé, soit en rive gauche du ruisseau Sărata, entre la base et le mi-versant de la colline Murătoare et en vis-à-vis de *La Femeie*, sourd une source largement réputée pour sa composition riche en sel, en soufre, en carbonates de fer et en iode. En effet, captée dès le XIX^e siècle, cette source était l'une des plus renommée de la région en raison des vertus thérapeutiques évoquées par B. Iorgulescu (1892, p. 339, 342). Aujourd'hui abandonnée, la source est captée dans un puits en bois carré de 1 m de côté (fig. 39). D'une profondeur supérieure à 22,5 m, ce puits est surmonté par le trépied métal du forage demeuré en place. Ce captage dit *Puțu Mareș* coexiste avec des vestiges d'infrastructures en bois (bassins et cabines). Un écoulement de l'eau salée sur une centaine de mètres en aval de la source ainsi qu'une végétation halophyte dense sont relevés.

L'eau est très salée (17,8% et PH 6) (fig. 2), légèrement bitumineuse avec quelques dégagements gazeux. En dépit de ces caractéristiques chimiques et en sus des utilisations thérapeutiques, nos informateurs évoquent la consommation de la saumure naturelle pour la conservation des aliments (viande et *slănină*). La production de sel ignigène n'est pas documentée même si la présence de nombreuses briques rubéfiées de la source à la route désigne vraisemblablement l'aménagement de structures foyères en vue d'une production de *huscă*. Des vestiges archéologiques récents (fragments céramiques des XIX^e et XX^e siècles, bouteilles de plastique et en verre) sont observés autour et en aval de la source. En dépit de très bonnes conditions de visibilité, aucun artefact plus ancien n'a été observé. Un sondage effectué à la tarière pédologique à 20 m en aval de la source, dans l'écoulement d'eau salée, n'a révélé aucune accumulation cendro-charbonneuse. L'utilisation de l'eau salée de ce secteur pour des périodes plus anciennes est pourtant très probable au vu de sa proximité avec le site éponyme de la culture de l'Âge du Bronze et celui du Cucuteni.

DEPARTEMENT DE BOTOȘANI**Santa Mare*****Rânghilești***

Valea Sărături / Sărături / Fundul Văii / La Stână

Coordonnées GPS: X 666753 m; Y 684831 m.

Date: 09.04.2012.

Le toponyme *Sărături* est indiqué sur les cartes topographiques anciennes (*Planul Directoare de Tragere*, première moitié du XX^e siècle, 1 : 20000^e) et récentes (années 1970, 1 : 25000^e). Prospecté en avril 2012, il s'agit d'une vaste

zone de terres salées et de pâturages (*Spre Imaș*) située à l'extrémité sud-ouest du village, en amont du lac artificiel de Rânghilești (fig. 40). Si l'origine de l'accumulation de sels dans ces sols (en particulier dans les zones d'érosion active) est méconnue, on peut néanmoins envisager un processus naturel (aridification des sols liée à une évapotranspiration supérieure à la pluviométrie) et, dans les zones de culture, anthropique (irrigation insuffisante et accumulation des sels dans l'horizon de surface). Dans les secteurs pâturés en amont du lac, voire même à proximité directe de la bergerie dite *Fundul Văii*, les sols salés sont très répandus; ils altèrent la qualité de la nappe phréatique qui est le réceptacle naturel des sels lessivés. Nos informateurs évoquent ainsi des fontaines dont l'eau, très peu salée, est utilisable exclusivement pour les animaux et les usages sanitaires (fig. 2). Son utilisation en cuisine est délicate en raison d'un dépôt de sels qui se forme lors de l'évaporation de l'eau et les sols salés ne sont jamais utilisés par les bergers.

DEPARTEMENT DE IAȘI

Balș (Târgu Frumos)

Balș

Arcaci

Coordonnées GPS (WGS 84): E 26°57'21,2''; N 47°17'36,3''; altitude: 136 m.

Date: 05.07.2007 et 11.2012.

Reconnue et prospectée en 2007 (Weller *et alii*, 2007, p. 175-178), cette source salée disparue dans les années 1960 du fait de la collectivisation des terres arables se situe à proximité, et quasi à vue, du site éponyme de la culture Cucuteni dans un environnement archéologiquement riche, celui de la Valea Oii (Brigand *et alii*, 2014). Suite à la découverte d'éléments de terre cuite (chapes d'argile ou soles foyères probables) et de quelques tessons d'allure préhistorique en 2007, ce site a bénéficié en novembre 2012 d'une première étude géophysique afin de détecter de probables anomalies dans le sous-sol (foyers, fosses ...). Cette première prospection magnétique a été menée par l'équipe d'*Arheoinvest* (Université de Iași) conduite par A. Asăndulesei sur une petite surface de 34 x 60 m, soit 2040 m² (fig. 41). Les cartes magnétométriques obtenues après traitement ont révélé la présence de plusieurs types d'anomalies (positif, négatif et dipôle). Du fait des interventions anthropiques dans ce secteur (agriculture avec culture du maïs, en particulier), les données enregistrées sont caractérisées par un fort bruit magnétique. Cependant, on peut observer la présence d'une anomalie positive importante (individualisée en rouge), qui pourrait être considéré comme archéologique. Cette anomalie pourrait être interprétée comme les restes d'une ou plusieurs structures de combustion. Plusieurs anomalies de petites dimensions, de type dipôle, sont également

présents et sont, probablement, provoquées par la présence de petits fragments de métal (en jaune). Cette première étude mériterait d'être poursuivie sur les 2 ha que constitue cette zone salifère (flore halophile) et il serait nécessaire d'approfondir les recherches de terrain (sondages des buttes et de l'anomalie positive) pour préciser la chronologie des exploitations et leur fonctionnement.

Cotnari

Cotnari

Sărata / Valea Sărata

Coordonnées GPS: X 646945 m; Y 650438 m.

Date: 09.04.2012.

La problématique est identique pour la vallée Sărata, affluent de droite du Bahlui du ruisseau Sărata et identifiée sur la carte topographique au 1 : 20000. En effet au sud du village de Cotnari, la nappe phréatique est riche en sels d'où une utilisation courante de l'eau parfois limitée. Aucune source salée n'a été identifiée si ce n'est une zone humide en fond de vallée avec un forage récent (fig. 42) d'où sourd une eau saumâtre riche en sodium (fig. 2). Un écoulement bitumineux a également été observé. Aucune utilisation particulière n'est documentée si ce n'est la gêne occasionnée par une eau saumâtre pour les usages quotidiens.

Scânteia

Scânteia

În Sărături

Coordonnées GPS (WGS 84): E 27°35'34,8''; N 46°55'05,0''; altitude: 161 m.

Date: 30.06.2014.

La carte topographique au 1 : 20000 de 1957 mentionne l'existence d'un hydronyme de ruisseau *În Sărături* (aujourd'hui *Pârâul Scânteia*), directement au nord du site Cucuteni A₃ de *Dealul Bodeștilor* à Scânteia (fig. 11) (Brigand, Weller, 2016). La prospection de terrain réalisée en 2014 a mis en évidence quelques minéralisations modestes et peu étendues sur les surfaces érodées par le ruisseau. Aucun artefact archéologique n'a été observé. Ces accumulations de sels dans les horizons de surface posent encore une fois un certain nombre de questions qui mériteraient de plus amples investigations, comme pour l'ensemble des sols salés situés à proximité directe de plusieurs sites cucuténiens d'importance (Brigand, Weller, 2016, tab. 1). S'agit-il de minéralisations récentes liées aux pratiques culturelles ? A une aridification des sols ? A une dissolution des sels et des minéraux contenues dans les argiles loessiques ? Peut-on envisager la présence d'anciennes sources abandonnées et colmatées ou encore l'existence de zones de pâtures privilégiées durant la Préhistoire récente ?

DEPARTEMENT DE VASLUI**Bunești Averești*****Bunești******Cătarga Sărătura***

Coordonnées GPS: X 727877 m; Y 597674 m.

Date: 06.04.2012.

Le toponyme *Cătarga Sărătura* correspond à une zone de pâturage parcourue de plusieurs fosses, anciennement des sources d'eau douce. Aucun sol salé n'a été observé même s'il est probable que les sols possèdent ici une teneur plus importante en sels: en effet le bétail et tout particulièrement les chevaux, privilégie ce secteur même si l'herbe y est moins haute qu'ailleurs.

Dimitrie Cantemir***Plotonești******Sărătura / Valea Frigeni I***

Coordonnées GPS: X 739030 m; Y 561471 m.

Date: 07.04.2012.

Dans la vallée affluente de la Valea Sărata, dans un secteur non indiqué sur les cartes topographiques, a été observée en 2012 une densité importante de petites plaques de sels minéralisés directement en deçà d'une bergerie (fig. 43; à gauche). C'est au cœur de ces terres salées qu'a été aménagé un vaste abreuvoir en forme de „T” de 15 x 7 m pour les moutons à l'emplacement d'une source captée. De débit moyen, cette eau est très peu salée (autour de 1 g / l) (fig. 2) et suffirait, d'après le berger, à assurer l'alimentation en sel du troupeau.

Sărătura / Valea Frigeni II

Coordonnées GPS: X 738848 m; Y 560570 m.

Date: 07.04.2012.

En aval de *Valea Frigeni I*, une vaste accumulation de petites plaques de sels est documentée autour d'une fosse-abreuvoir de 7 x 30 m (fig. 43; à droite). Alimentée par un puits en béton circulaire (1 m de profondeur pour 1,20 m de diamètre), ce captage est bouchée par des épineux mis en place par les bergers afin d'éviter que le bétail ne tombe dans la fosse au fond de laquelle sourd la source. Le débit de la source est nul à faible et l'eau est d'une salinité très réduite (1 g / l) (fig. 2).

Pădureni***Todireni******Valea Sărată / În Sărături***

Coordonnées GPS: X 740278 m; Y 563150 m.

Date: 07.04.2012.

Les toponymes *Valea Sărată* et *În Sărături*, documentés sur l'ensemble du corpus cartographique (respectivement les cartes topographiques au 1 : 25000^e et au 1 : 20000^e) correspondent à une zone inondable en fond de vallée pâturée par plusieurs troupeaux. De nombreuses plaques de sels accumulés dans les horizons de surface sont visibles en saison sèche mais aussi en période hivernale puisque la neige tend à fondre plus rapidement sur ces minéralisations de surface. Notre informateur évoque dans ce secteur une fosse aujourd'hui colmatée d'où sourdait une eau légèrement salée, non utilisée et interdite aux animaux.

Bilan et perspectives

Depuis 2003, menées chaque année, les prospections systématiques des ressources en sel dans les Carpates orientales ont permis de doubler le nombre de sites préhistoriques d'exploitation du sel connu. Bien qu'encore imprécises, deux découvertes durant les prospections de 2011-2013 (*Slătinauța* à Solca et *Slatina* à Stulpicani) viennent enrichir les possibles exploitations préhistoriques. Sur près de 189 sources salées, 21 ont livré des vestiges d'exploitation néolithique ou énéolithique (13 sites fiables et 8 incertains). Moins de la moitié d'entre eux demanderait à être confirmée par des sondages archéologiques et des datations radiocarbone (tab. 1).

Il conviendra en effet de développer certains travaux archéologiques plus ciblés (sondage, carottage, géophysique ...) à la suite de nos prospections récentes, comme par exemple à *Slatina Blândeț* à Cacica, *Slatina* à Slatina, *Slatina* à Stulpicani, *Slătinauța / La Trestii* à Solca, *Busurosul Bahna* à Voroneț-Gura Humorului, *Stroiu* à Cerdac-Slănic Moldova, *Salamura* à Bogdanești, *Sărățel* à Mănăstirea Cașin, *Fundul Gălean* à Târgu Ocna, *Puțu Mareș* à Sărata Monteoru, ou plus anciennes (Weller *et alii*, 2007; 2010 a) à *Arcaci* à Balș-Târgu Frumos, *Slatina* à Luncani-Mărgineni, *Băi* à Sărata-Nicolae Balcescu, *Slatina* à Răchitișu-Strugari, *Slatina-Valea Glodului* à Hangu, *Slatina Mare* à Negriștești-Podoleni ou encore les anciens puits de Sărata à Piatra-Neamț.

Des prospections complémentaires pourront également être nécessaires sur les quelques sources minérales que nous n'avons pas pu voir directement, comme *La Budaie* à Viișoara ou les toponymes de „Poiana Sării” à Mitocu Bălan-Crăcăoani (département de Neamț) ou „La Sărături” à Săucești (département de Bacău). Enfin, pour être complet, il conviendrait également de revoir le matériel archéologique de quelques sites cucuténien proches d'importants gisements de sel (citons par exemple *Podei* à Târgu Ocna pour son outillage en pierre, *La Podiac* à Bogdănești pour de possibles briquetages ...). Enfin, en dehors des Carpates Orientales, notre inventaire de l'ensemble des toponymes liés au sel coexistent assez fréquemment, dans le plateau moldave, avec la présence de grands sites précucuténien ou cucuténien comme Scânteia, Drăgușeni, Trușești, Isăia, Hoisești ... (cf. Brigand, Weller, 2016, voir la tab. 1 listant les sites situés à

moins de 1,1 km d'un toponyme lié au sel et la fig. 11). On mesure ici l'étendue des recherches qu'il reste encore à mener aussi bien sur le terrain, quant à la formation et aux dynamiques des sols salés ou la recherche de possibles anciennes émergences salées et d'indices d'exploitation, qu'en laboratoire avec l'identification de briquetages et / ou de vases de stockage ou de transport dans les corpus céramique de ces sites fouillés.

*

Enfin, outre rassemblé et ordonné une documentation riche écrite, comme ici cette remarquable carte géologique publiée en 1899 de la Bucovine (fig. 44), nous avons enregistré oralement comme sur le terrain tout un panel de comportements traditionnels par rapport à ces ressources aux formes et utilisations très variées. Soulignons l'importance de la salinité, du débit et de la situation topographique de la source (accès), mais aussi celle de l'entretien de ces sources salées, milieu fragile, dans ces contextes géomorphologiques parfois très dynamiques. Quant au sel gemme exploité surtout par les bergers et destiné majoritairement aux animaux, les conditions très instables de ces affleurements restent archéologiquement difficiles à étudier en l'absence des structures négatives d'extraction. Cette extraction saisonnière du sel gemme revêt des formes diverses, depuis l'extraction individuelle (petit front à ciel ouvert) à celle collective (chambre-galerie) pour en tirer des blocs de sel de 20-30 kg. Les bergeries semblent encore aujourd'hui plus fréquentes et quasi systématiques à leurs abords.

*

Pour finir, les prospections de terrain menées sur plus de 10 ans ajoutées aux dépouillements bibliographiques et cartographiques effectués sur l'ensemble de la Moldavie (Roumanie) ont permis de documenter 461 points au total dont 265 explorés sur le terrain (tab. 2, fig. 45).

Etude statistique

Afin d'aller au-delà de la seule représentation des ressources en sel donnée par les prospections de terrain, une approche statistique a été mise en place afin d'explorer la structure des données et de dresser une typologie des sources salées regroupées par classes homogènes. Cette démarche repose sur l'observation que les sources exploitées pendant la préhistoire possèdent souvent des caractéristiques remarquables (une salinité élevée, un débit important, un captage généralement complexe, une production récente de sel cristallisé, etc.). Il s'agit donc de proposer une analyse factorielle pour la mise en évidence des relations inter-données puis, dans un second temps, une classification ascendante hiérarchique pour scinder le corpus des sources salées.

L'analyse des correspondances multiples est une extension du domaine d'application de l'analyse des correspondances principales appliquée non plus à une

table de contingence mais à un tableau disjonctif complet, c'est-à-dire que les modalités de réponses s'excluent mutuellement et qu'une seule est obligatoirement choisie. Cette analyse permet de mettre en évidence des types de sources ayant des profils semblables au regard des attributs choisis pour les décrire.

Les variables actives retenues (15 au total) sont les suivantes:

- type: 1. PSAL (10-80 g / l); 2. TSAL (de 80 à plus de 110 g / l).
- captage: 1. NCAPT (non captée); 2. SIMP (puits monoxyle, bois carré, béton, pierre); 3. CMPLX (puits composite, citerne, plateforme), NR (non renseigné).
- profondeur: 1. PPROF (< 1 m); 2. PROF (de 1 à plus de 3 m); 3. NR (non renseigné).
- débit: 1. FAIB (quasi nul); 2. FORT (moyen à fort); 3. NR (non renseigné).
- *huscă* (production de sel cristallisé): 1. OUI; 2. NON; 3. NR (non renseigné).

La seule variable illustrative concerne l'information sur l'exploitation:

- préhistoire: 1. OUI; 2. NON; 3. NR (non renseigné).

Puisqu'il s'agit d'identifier les sources présentant des caractéristiques susceptibles d'avoir été privilégiées pendant la préhistoire, la variable „préhistoire” n'est pas exploitée pour la construction des axes factoriels.

Les tableaux qui fournissent les indicateurs nécessaires pour interpréter les positions des modalités actives (coordonnées, cosinus carrés, valeurs-test et contributions aux axes) ne sont pas présentés ici.

- les éléments *NR*, c'est-à-dire l'ensemble des modalités non renseignées et dont le poids est très faible, ont une distance au poids moyens très élevée: les profils correspondant sont donc atypiques. Les modalités *Captage NR*, *Prof NR* contribuent pour plus de 25% à la construction du second axe.
- le premier axe est caractérisé par les sources *Complexes*, *Profondes*, *Huscă* c'est-à-dire où une production de sel ignigène est attestée. Ainsi, les seules coordonnées significatives sur le premier axe sont relatives aux sources remarquables possédant un haut débit, une profondeur importante et une salinité élevée – également induit par la modalité relative au sel ignigène.

La structure du nuage des modalités actives est décrite par le plan factoriel (fig. 46) afin de rendre plus avenante l'interprétation des axes. Nous choisissons de décrire les axes 1 et 3. Les modalités les plus liées (*captage*, *profondeur*, *débit*) caractérisent le premier axe, avec un poids double pour la variable *captage* compte tenu du nombre de ses modalités. Les autres variables (*salinité* et *sel ignigène*), plus faiblement liées, caractérisent le second axe. Les positions des modalités supplémentaires doivent être interprétées à partir de leurs valeurs-test. Ainsi la modalité *Exploitation préhistorique* (valeur-test de 5,2 sur l'axe 1) est étroitement corrélée aux modalités *Captage complexe*, *profond*, *débit fort*, *production de sel ignigène*. On peut donc rejeter l'hypothèse d'indépendance entre les sources remarquables et la présence d'une exploitation préhistorique.

Suite à cette analyse exploratoire, une classification ascendante hiérarchique est effectuée afin de scinder les sources d'eau salée en groupes

homogènes. Le nombre de classes (2) est déterminé à partir de la lecture du dendrogramme produit par la classification automatisée.

La classe 1 (37 individus, 19,6%) est formée d'un groupe de sources cohérent dans lequel la contribution des axes 1 et 4 est majeure. Ce sont les sources profondes, d'un débit plutôt fort et très salées, et où les indices de production de sel ignigène sont nombreux. Les sources salées exploitées pendant la préhistoire sont bien représentées (73,3%). Quelques-unes ne le sont pas (*Slatina C & Slatina III-Gârcina*, *Băi-Oglinzi-Răucești*, *Slătioara-Tazlău*) en raison de descripteurs typologiques ou chimiques (captage et salinité) non cohérents avec l'ensemble du groupe. L'incidence de l'axe 2 – formé à plus de 25% par les modalités *Captage NR*, *Prof NR* – est constitutif du second groupe de sources (152 individus, 80,4%). Cette classe est donc formée de captages rudimentaires ou non renseignés, de profondeur et de salinité variables mais souvent modestes.

Conclusion

La base de données géoréférencées aujourd'hui disponible rassemble toutes les informations, qu'il s'agisse du contexte d'émergence des eaux salées ou de l'affleurement de sel gemme, le type de captage, la composition minérale, le *PH*, les usages connus, le débit, la profondeur, les artefacts archéologiques et historiques liés à l'exploitation du gisement, etc.

Cette base de données, croisée sous *SIG* avec celle construite pour le peuplement du Néolithique ancien à la fin de l'Enéolithique de Moldavie (2034 sites dont 1658 fiables et localisables), permet enfin d'aborder, sur de la longue durée (6000-3500 BC) et à l'échelle de toute la région, soit 8 départements couvrant plus de 46000 km² (fig. 47), le pouvoir structurant des ressources en sel dans les dynamiques d'occupation du territoire ou encore leur capacité d'attraction d'autres biens socialement valorisés comme l'ont été, par exemple, les haches en cuivre (Brigand, Weller, 2012; 2013; 2016).

Bibliographie

* * * (1899), *Die Bukowina*, Czernowitz (sans auteur).

Alexianu, M.; Tencariu, F.; Asăndulesei, A.; Weller, O.; Brigand, R.; Sandu, I.; Curcă, R.-G.; Caliniuc, Șt.; Asăndulesei, M. (2015), *The salt from Alghianu beck (Vrancea county, Romania): a multifaced ethnoarchaeological approach*, in Brigand, R.; Weller, O. (eds.), *Archaeology of Salt. Approaching an invisible past*, Sidestone, Leiden, p. 47-63.

Alexianu, M.; Weller, O. (2009), *The Ethnosol project. Ethnoarchaeological investigation at the Moldavian salt springs*, in *Antiquity*, 83 (321), <http://antiquity.ac.uk/projgall/weller321/index.html>

- Alexianu, M.; Weller, O.; Brigand, R. (2007)**, *Izvoarele de apă sărată din Moldova subcarpatică. Cercetări etnoarheologice*, Casa Editoriala Demiurg, Iași, 206 p.
- Alexianu, M.; Weller, O.; Brigand, R. (2016)**, *Romanian salt springs, intangible cultural heritage, archaeological reconstruction: A variable geometry*, in **Biagetti, S.; Lugli, F. (eds.)**, *The Intangible Elements of Culture in the Ethnoarchaeological Research*, Springer, Milan - New York, p. 231-240.
- Alexianu, M.; Weller, O.; Brigand, R.; Curcă, R.-G. (2012)**, *Ethnoarchéologie des sources salées de la Moldavie précarpatique: une taxonomie des habitats*, in *Thraco-Dacica*, SN, II-III (XXV-XXVI) (2010-2011), p. 145-154.
- Alexianu, M.; Weller, O.; Brigand, R.; Curcă, R.-G. (2015)**, *Annäherungen an eine unsichtbare vergangenheit: Ethnoarchäologische forschungen zu den salzwasserquellen der moldauischen vorkarpaten (Rumänien)*, in *Studia Antiqua et Archaeologica*, XX (2014), p. 7-35, <http://saa.uaic.ro/articles/SAA.20.2014.7-35.pdf>
- Andronic, M. (1997)**, *Evoluția habitatului uman în bazinul hidrografic Soloneț din Paleolitic până la sfârșitul secolului al XVIII-lea*, Editura Dosoftei, Iași.
- Andronic, M. (2009)**, *Un sat din Bucovina numit ... Cacica*, Editura Istros, Suceava.
- Andronic, M. (2010)**, *Prezențe ale omului preistoric în Carpații Bucovinei*, in *Arheologia Moldovei*, XXXII (2009), p. 209-219.
- Andronic, M.; Niculică, B.-P. (2015)**, *New Archaeological Research Relating to the Exploitation of Salt in Bucovina*, in **Alexianu, M.; Curcă, R.-G.; Cotiugă, V. (eds.)**, *Salt effect. From the ethnoarchaeology to the anthropology of salt*, *British Archaeological Reports, International Series*, 2760, Archaeopress, Oxford, p. 191-198.
- Bobi, V. (1979)**, *Contribuții la repertoriul arheologic al județului Vrancea – descoperiri neo-eneolitice*, in *Vrancea. Studii și comunicări*, II, p. 17-30.
- Brigand, R.; Asăndulesei, A.; Nicu, I.C. (2014)**, *Autour de la station éponyme de Cucuteni: paysage et peuplement (Valea Oii, Iași, Roumanie)*, in *Tyrasgetia*, VIII, 1, p. 89-106.
- Brigand, R.; Tencariu, F.; Weller, O.; Alexianu, M.; Asăndulesei, A. (2017)**, *Ovine pastoralism and mobility systems in Romania: an ethnoarchaeological approach*, in **Costello, E.; Svensson, E. (eds.)**, *Historical archaeologies of transhumance across Europe*, *EAA Monograph Series, Themes in Contemporary Archaeology*, Routledge, London - New York.

- Brigand, R.; Weller, O. (2012)**, *Natural resources and settlements dynamics during Later Prehistory in Central Moldavia (Romania). An integrated GIS for spatial archaeological studies*, in **Cotiugă, V.; Caliniuc, Șt. (eds.)**, *Interdisciplinarity Research in Archaeology. Proceedings of the First Arheoinvest Congress, 10-11 June 2011, Iași, Romania*, *British Archaeological Reports, International Series*, Archaeopress, Oxford, 2433, p. 1-18.
- Brigand, R.; Weller, O. (2013)**, *Neolithic and Chalcolithic settlement pattern in Central Moldavia (Romania)*, in *Documenta Praehistorica*, XL, p. 195-207, <http://revije.ff.uni-lj.si/DocumentaPraehistorica/article/view/989>
- Brigand, R.; Weller, O. (2016)**, *Sel et peuplement néo-énéolithiques à l'épreuve de l'analyse spatiale: le cas de la Moldavie (Roumanie)*, in **Preoteasa, C; Nicola, C.-D. (eds.)**, *Cucuteni Culture within the european Neo-Eneolithic context. Proceedings of the international colloquium „Cucuteni – 130”, 15-17 october 2014, Piatra-Neamț, Romania / In Memoriam Dr. Dan Monah / In Memoriam Dr. Gheorghe Dumitroaia, Bibliotheca Memoriae Antiquitatis, XXXVII, Editura „Constantin Matasă”, Piatra-Neamț, p. 291-325.*
- Brigand, R.; Weller, O.; Alexianu, M. (2015)**, *A new technique for salt block preparation at Coza (Tulnici, Vrancea County, Romania)*, in **Alexianu, M.; Curcă, R.-G.; Cotiugă, V. (eds.)**, *Salt effect. From the ethnoarchaeology to the anthropology of salt*, *British Archaeological Reports, International Series*, 2760, Archaeopress, Oxford, p. 223-227.
- Canianu, M.; Candrea, A. (1897)**, *Dicționar geografic al județului Putna*, Tipografia și fonderia de litere Thoma Basilescu, București.
- Chiriță, C. (1889)**, *Dicționar geografic al județului Vaslui*, *Societatea Geografică Română*, București.
- Ceașu, M. Șt. (1982)**, *Contribuții la istoricul exploatării sării la sfârșitul secolului al XVIII-lea și în prima jumătate a secolului al XIX-lea în Bucovina*, in *Suceava*, IX, p. 377-392.
- Ciobanu, D. (2010)**, *Catalogul izvoarelor sărate din județul Buzău*, in *Mousaios*, XV, p. 377-388.
- Ciobanu, D. (2011)**, *Traditional methods of salt mining in Buzău County, Romania in the 21st century*, in **Alexianu, M.; Weller, O.; Curcă, R.-G. (eds.)**, *Archaeology and anthropology of salt: A diachronic approach*, *British Archaeological Reports, International Series*, 2198, Archaeopress, Oxford, p. 35, 36.
- Danu, M.; Gauthier, E.; Weller, O. (2010)**, *Human impact and vegetation history on salt spring exploitation (Hălăbutoaia-Țolici, Petricani, Neamț, Romania)*, in *International Journal of Conservation Science*, 1, 3, p. 167-173, <http://www.ijcs.uaic.ro/pub/IJCS-10-17-Danu.pdf>

- Dănescu, G. (1896)**, *Dicționarul geografic, statistic și istoric al județului Râmnicu-Sărat*, I.V. Socecu, București.
- Ionescu, S. (1894)**, *Dicționar geografic al județului Suceava*, I.V. Socecu, București.
- Iorgulescu, B. (1892)**, *Dicționar statistic, economic și istoric al județului Buzău*, I.V. Socecu, București.
- Meruțiu, V. (1912)**, *Sarea în pământul românesc*, in *Buletinul Societății Regale Române de Geografie*, 33, 1-2, p. 69-162.
- Moldovanu, D. (ed.) (1991-1992)**, *Tezaurul toponimic al României. Moldova. Repertoriul istoric al unităților administrativ-teritoriale 1772-1988*, vol. I-1, 1991; vol. I-2, 1992, Editura Academiei Române.
- Nicola, D.; Munteanu, R.; Garvăn, D.; Preoteasa, C.; Dumitroaia, Gh. (2007)**, *Solca-Slatina Mare (Roumanie). Preuves archéologiques de l'exploitation du sel en préhistoire*, in **Monah, D.; Dumitroaia, Gh.; Weller, O.; Chapman, J. (eds.)**, *L'exploitation du sel à travers le temps, Bibliotheca Memoriae Antiquitatis*, XVIII, Editura „Constantin Matasă”, Piatra-Neamț, p. 35-56.
- Peithner von Lichtenfels, H.T. (1784)**, *Relation über die Bereisung des Bukowiner Landes Districts und Untersuchung der darin befindlichen Salz-Quellen und Salz-Spuhren*, manuscrit des Archives d'Etat de Suceava, Roumanie, XXV, 42 p.
- Pétrequin, P.; Weller, O. (2007)**, *XVe siècle av. J.-C.: la reprise de la croissance démographique dans le Jura*, in **Mordant, C.; Richard H.; Magny M. (eds.)**, *Environnements et cultures à l'Âge du Bronze en Europe Occidentale. Actes du 129^e congrès CTHS, Documents préhistoriques du CTHS*, 21, CTHS, Besançon - Paris 2004, p. 197-210.
- Racoviță, O. (1895)**, *Dicționar geografic al județului Bacău*, I.V. Socecu, București.
- Rotta, R. (1888)**, *Dicționar geografic, topografic și statistic al județului Putna*, Tipografia Alexandru Codreanu, Focșani.
- Stoica, C. (2008)**, *Valea Troțușului: enciclopedie*, Editura Magic Print, Onești.
- Șandru, I. (1952)**, *Contribuții geografico-economice asupra exploataării salinelor în Bucovina de Sud*, in *Studii și Cercetări Științifice*, Iași, III, 1-4, p. 407-410.
- Șandru, I. (1961)**, *Contribuții geografice economice asupra evoluției așezărilor omenești în depresiunea subcarpatică Onești*, in *Analele Științifice ale Universității „Al. I. Cuza” din Iași*, SN, VII, 1, p. 215-230.
- Ursulescu, N. (1977)**, *Exploatarea sării din saramură în neoliticul timpuriu, în lumina descoperirilor de la Solca (jud. Suceava)*, in *Studii și Cercetări de Istorie Veche*, 28, 3, p. 307-317.

- Vitcu, D. (1987)**, *Istoria salinelor moldovei în epoca modernă*, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași.
- Weller, O.; Brigand, R.; Alexianu, M. (2007)**, *Cercetări sistematice asupra izvoarelor de apă sărată din Moldova. Bilanțul explorărilor din anii 2004-2007 efectuate în special în județul Neamț*, in *Memoria Antiquitatis*, XXIV, p. 121-190.
- Weller, O.; Brigand, R.; Alexianu, M. (2010 a)**, *Recherches systématiques autour des sources salées de Moldavie. Bilan des prospections 2008-2010*, in *Memoria Antiquitatis*, XXV-XXVI (2008-2009), p. 437-504.
- Weller, O.; Brigand, R.; Dumitroaia, Gh.; Garvăn, D.; Munteanu, R. (2015)**, *A pinch of salt in the Prehistoric Eastern Carpathians Mountains (Romania)*, in **Alexianu, M.; Curcă, R.-G.; Cotiugă, V. (eds.)**, *Salt effect. From the ethnoarchaeology to the anthropology of salt*, *British Archaeological Reports, International Series*, 2760, Archaeopress, Oxford, p. 125-133.
- Weller, O.; Brigand, R.; Nuninger, L.; Dumitroaia, Gh. (2011)**, *Spatial analysis of prehistoric salt exploitation in Eastern Carpathians (Romania)*, in **Alexianu, M.; Weller, O.; Curcă, R.-G. (eds.)**, *Archaeology and anthropology of salt: A diachronic approach*, *British Archaeological Reports, International Series*, 2198, Archaeopress, Oxford, p. 69-80.
- Weller, O.; Dumitroaia, Gh.; Sordoillet, D.; Dufraisse, A.; Gauthier, E.; Munteanu, R. (2010 b)**, *Lunca-Poiana Slatinei (jud. Neamț): cel mai vechi sit de exploatare a sării din preistoria europeană*, in *Arheologia Moldovei*, XXXII (2009), p. 21-39.

**CERCETĂRI SISTEMATICE
ÎN PREAJMA SURSELOR DE SARE DIN MOLDOVA.
BILANȚUL ANILOR 2011-2013
ȘI SINTEZA A 10 ANI DE PROSPECȚIUNI**

Cuvinte-cheie: *neo-eneolitic, Moldova, România, surse de sare, prospecțiuni de teren, SIG, etnoarheologie, analize chimice.*

Rezumat

Acest studiu constituie a treia parte a unui proiect început în anul 2004, care își propune să prezinte cercetările sistematice întreprinse în perioada 2011-2013. După trei ani de investigații de teren s-au prospectat 64 de izvoare de apă sărată și zăcăminte de sare din județele Suceava, Bacău și Vrancea.

O abordare nesistematică a fost realizată în alte zone din Podișul Moldovei (județele Botoșani, Iași și Vaslui) și în Subcarpații de Curbură (județul Buzău).

LISTA TABELELOR ȘI ILUSTRAȚIILOR

Tab. 1. *Bilanțul siturilor de exploatare a sării pe perioade.*

Tab. 2. *Bilanțul final al resurselor de sare din Moldova (România).*

Fig. 1. *Zona studiată și izvoarele de apă sărată prospectate între 2011 și 2013. Numerele de la 1 la 64 se referă la inventarul din text și respectă anii în care s-au efectuat cercetările de teren.*

Fig. 2. *Rezultatele celor 73 de analize chimice ale izvoarelor de apă sărată și aflorimentelor de sare gemă prelevate între 2008 și 2013. Analizele chimice au fost efectuate de către J. Mudry și C. Loup (Géosciences-Laboratoire Chrono-Environnement, Université de Franche-Comté, Besançon, Franța). Pentru sarea gemă s-a procedat la levigarea probei diluate în apă ultrapură, agitarea mecanică timp de 24 de ore la temperatura camerei și filtrarea în vid cu filtru de acetat de celuloză de 0,45 μm.*

- Fig. 3.** *Evoluția salinității în funcție de adâncimea de la care a fost prelevată apa sărată și de pluviometrie (sursa: Gârcina - „Slatina-Cozla III”, Neamț) (desen: O. Weller).*
- Fig. 4.** *Reamenajarea izvorului colmatat „În Pârâul Guguța” / „La Ciung” (Poiana Mărului, Mălini, Suceava). Sursa sulfuroasă la suprafață redevine sărată (foto: O. Weller).*
- Fig. 5.** *Model de evoluție al compoziției minerale a unui izvor sărat colmatat reîntreținut (desen: O. Weller).*
- Fig. 6.** *Afloriment de sare exploatat prin zdrobire cu ajutorul unui pilon de piatră utilizat mereu la „Malu cu Sare”, Andreiașu de Jos (foto: O. Weller).*
- Fig. 7.** *Aflorimente și urme de extragere a sării geme la „Sare Roșii”, Cerbu, Jitia (foto: O. Weller).*
- Fig. 8.** *Anchetă la stână și blocuri de sare depozitate pentru animale mai sus de „Sare Roșii”, Cerbu, Jitia (foto: O. Weller).*
- Fig. 9.** *Scurgeri de apă sărată și măsurarea salinității cu refractometrul la „Saramura”, „Dealul Sării”, Jitia (foto: O. Weller).*
- Fig. 10.** *Afloriment de sare gemă și cameră de inhalare la „Hume”, Podu Nărujei, Năruja (foto: O. Weller).*
- Fig. 11.** *Aflorimentele de sare gemă „Malu Sării 1 și 2”, Brădăcești, Nereju (foto: O. Weller, R. Brigand).*
- Fig. 12.** *Mici gropi de apă sărată ale „Pârâului Țigani”, Paltin (foto: O. Weller).*
- Fig. 13.** *Izvorul de apă sărată „Saramura”, Paltin cu deșeuri în aval (foto: O. Weller).*
- Fig. 14.** *Afloriment de sare gemă de culoare gri încărcat de impurități la „Sare de Pârâul Reghioru”, Reghiu (foto: O. Weller).*
- Fig. 15.** *Munte de sare și urme de exploatare la „Țipău”, Spulber (foto: O. Weller).*
- Fig. 16.** *Aflorimentul de sare gemă „Pârâul Sării” sau „Arșiței” / „Grochile de Sare” la Coza, Tulnici (foto: R. Brigand).*
- Fig. 17.** *Vechea mină de sare „Ocna de la Toaca” la Poduri, Valea Sării. Mina mare și mina mică (în dreapta-sus) (foto: O. Weller).*
- Fig. 18.** *Izvorul dispărut „Podeac”, Bogdănești (foto: O. Weller).*
- Fig. 19.** *Izvorul sulfuros „Borghez” și cel abandonat, anterior mai sărat, „Salamura” la Dumbeava, Gura Văii (foto: O. Weller).*
- Fig. 20.** *Cele trei captări utilizate ale izvorului „Sărățel”, Mănăstirea Cașin (foto: O. Weller).*
- Fig. 21.** *Izvorul de apă sărată „Salamura de pe Stroiul”, Cerdac, Slănic Moldova (foto: O. Weller).*
- Fig. 22.** *Izvorul de apă sărată și prospecțiuni la „Saramura”, Cerdac, Slănic Moldova (foto: O. Weller).*
- Fig. 23.** *Aflorimentul de sare gemă „Malu cu Sare” și fostul izvor de apă sărată „Salamura”, Cireșoaia, Slănic Moldova (foto: O. Weller).*

- Fig. 24.** Izvorul de apă sărată „Salina-Ocna” / „Vâlcele” la Târgu Ocna (foto: O. Weller).
- Fig. 25.** Izvorul de apă sărată „Fundul Gălean” și blocurile megalitice de la Gălean, Târgu Ocna (foto: O. Weller).
- Fig. 26.** Izvorul de apă sărată dispărut „Sărătura” la Viișoara, Târgu Trotuș (foto: O. Weller).
- Fig. 27.** Izvorul de apă sărată abandonat „Izvoare de Sare”, Pârâul Negrei, Breaza (foto: O. Weller).
- Fig. 28.** Izvorul de apă sărată „Slatina Blândeș”, Cacica (foto: O. Weller).
- Fig. 29.** Izvorul de apă sărată colmatat „Slatina Dulcea”, Cacica și vestigii recente (foto: O. Weller).
- Fig. 30.** Izvorul sulfuros și zona umedă „Busurosul”, Voroneț, Gura Humorului (foto: O. Weller).
- Fig. 31.** Izvorul abandonat „Slatina” la Demcușa, Moldovița (foto: O. Weller, R. Brigand).
- Fig. 32.** Sursa uscată și blocul de sare gemă de la Cacica linse de animale în „Poiana Bălții” la Vârful Dealului, Pârteștii de Jos (foto: O. Weller).
- Fig. 33.** Izvorul abandonat „Slatina” la Sadova (foto: O. Weller).
- Fig. 34.** Sursa „Slatina” la Slatina și mediul său natural (foto: O. Weller).
- Fig. 35.** Izvorul dispărut „Slătiniuța” la Solca (foto: O. Weller).
- Fig. 36.** Puțul și platforma izvorului „Slatina Mare” la Solca (foto: O. Weller).
- Fig. 37.** Izvorul „Slatina” la Stulpicani (foto: O. Weller).
- Fig. 38.** Izvorul „La Femei” sau „Nămol” la Sărata Monteoru, Merei (foto: O. Weller).
- Fig. 39.** Izvorul „Puțu Mareș” la Sărata Monteoru, Merei (foto: O. Weller).
- Fig. 40.** Solurile sărate „Sărături” la Rânghilești, Santa Mare (foto: R. Brigand).
- Fig. 41.** Prospekțiune geomagnetică asupra fostului izvor de apă sărată „Araci”, Balș, Târgu Frumos (prelucrare date: A. Asăndulesei – ArheoInvest – noiembrie 2012 - octombrie 2013; foto: R. Brigand, O. Weller).
- Fig. 42.** Zona umedă și forajul „Sărata” la Cotnari (foto: R. Brigand).
- Fig. 43.** Solurile sărate și gropile-jgheaburi „Sărătura – Valea Frigeni I” (în stânga) și II (în dreapta) la Plotonești, Dimitrie Cantemir (foto: R. Brigand).
- Fig. 44.** Vechea hartă geologică a Bucovinei a Gend.-Oberlieut. E. Fischer cu cele 67 de izvoare de apă sărată ale sale: „Geologische Uebersichtskarte des Herzogthumes Bukowina” (scara 1 : 600000°); F.A. Brockhaus’ Geogr.-artist. Anstalt, Leipzig in Die Bukowina, 1899, Czernowitz.
- Fig. 45.** Harta de ansamblu a izvoarelor de apă sărată din Moldova (România).
- Fig. 46.** Poziția modalităților active și ilustrative asupra planului factorial (desen: R. Brigand).
- Fig. 47.** Harta sintetică a resurselor de sare, așezărilor arheologice și topoarelor de cupru din Moldova (România).

21 exploitations du sel / 13 fiables / 8 incertaines				
			<i>Nb fiable</i>	<i>Nb incertain</i>
Néolithique	I	Criș	3	1
	II	Céramique Linéaire	2	0
Néolithique NR			0	2
Enéolithique	I	Précucuteni	5	0
	II	Cucuteni A	5	1
	III	Cucuteni A-B	3	0
	IV	Cucuteni B	7	3
Enéolithique NR			2	0
Néo-Enéolithique NR			0	1

Tab. 1. Bilan de sites d'exploitation du sel par période.

461 gisements de sel		
	<i>Nb.</i>	<i>% prospecté</i>
Sources minérales	98	50
Sources salées	189	89
Sources minérales NR	96	32,3
Sel gemme	19	79
Sols salés	50	4
Halonyme sans sel	9	66,5

Tab. 2. *Bilan final des ressources en sel de Moldavie (Roumanie).*

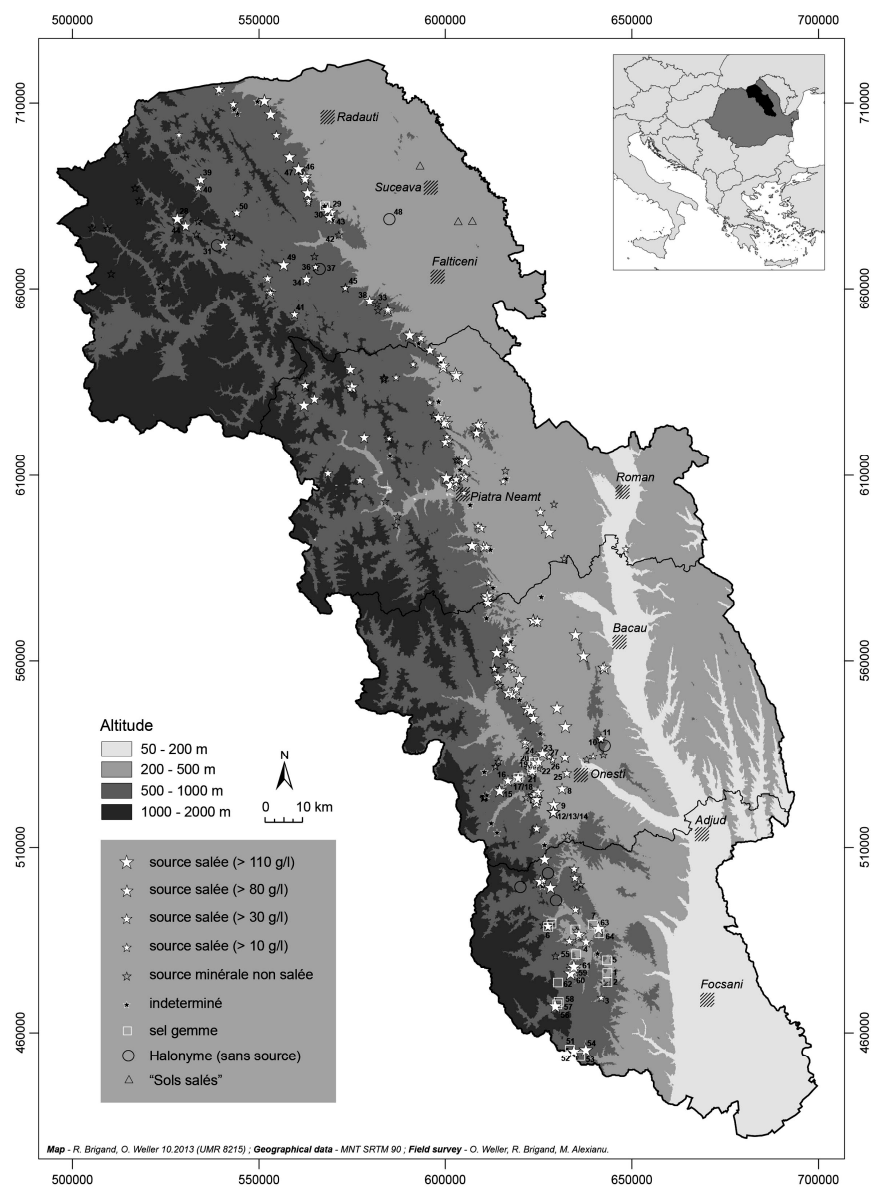


Fig. 1. Zone d'étude et sources salées prospectées entre 2011 et 2013.
Les no. 1 à 64 se réfèrent à l'inventaire dans le texte et suivent les années de terrain.

DATE (prélèvement)	NOM SOURCE SALEE / SEL GEMME (village, commune)
2008	Département de Bacău
11/07/2008	<i>La Coșna</i> (Marginea, Oituz)
12/07/2008	<i>Slatina</i> (Caraculău, Bârsănești)
10/07/2008	<i>Salamura</i> (Rue de Gălean - Dealul Lia, Târgu Ocna)
08/07/2008	<i>Slatina</i> (Frumoasa, Balcani)
08/07/2008	<i>Hăineală I</i> (Brănești, Poduri)
11/07/2008	<i>Saramura</i> (Bogdănești)
11/07/2008	<i>Salamura</i> puits (Călcâi, Oituz)
10/07/2008	<i>Salamura</i> (Gura Slănicului, Târgu Ocna)
13/07/2008	<i>Băile</i> (Sărata, Nicolae Bălcescu)
09/07/2008	<i>Slatina</i> (Lucăcești, Moinești)
2009	Département de Suceava
15/07/2009	<i>Slătioara</i> (Săcuța, Boroaia)
15/07/2009	<i>Slatina</i> (Moișa, Boroaia)
16/07/2009	<i>Slatina 3</i> (Mănăstirea Râșca)
16/07/2009	<i>Balta</i> (Rușii-Mănăstioara, Udești)
17/07/2009	<i>Gura Slatinei 1</i> (Vicovu de Jos)
17/07/2009	<i>Gura Slatinei 2</i> (Vicovu de Jos)
18/07/2009	<i>Slatina</i> (Pleșa, Marginea)
18/07/2009	<i>Slatina</i> (Voitinell, Gălănești)
19/07/2009	<i>Slatina</i> village (Solca)
19/07/2009	<i>Slatina Imaș</i> (Solca)
19/07/2009	<i>Slatina</i> (Runcu, Cacica)
2009	Département de Vrancea
07/07/2009	<i>Salamura</i> (Gura Văii, Câmpuri)
07/07/2009	<i>Slatina</i> (Mănăstirea Vizantea)
08/07/2009	<i>Sărata 1</i> (Rucăreni, Soveja)
09/07/2009	<i>Salamura</i> (Bârsești)
09/07/2009	Sel gemme <i>La Sare / Pârâul Sării</i> (Bodești, Vrâncioaia) – lixiviation 1 g / 100 ml
2010	Département de Bacău
08/07/2010	<i>Pârâul Slatinei</i> (Câmpeni, Pârjol)
08/07/2010	<i>Fântâna cu Slatina 1</i> (Băsești, Pârjol)
09/07/2010	<i>Slatina Veche</i> (Cucuieți, Solonț)
09/07/2010	<i>Poiana</i> (Solonț)
09/07/2010	<i>Slatina Pădurăreni</i> (Cucuieți, Solonț)
10/07/2010	<i>La Salamura</i> (Poiana, Livezi)
10/07/2010	<i>Sărata</i> (Cucuieți, Doftana)
11/07/2010	<i>Slatina</i> (Răchitișu, Strugari)

SALINITE MESUREE SUR LE TERRAIN	ANIONS		CATIONS			
réfractomètre à main > 2010 (0-28% NaCl)	Cl (g / l)	SO ₄ (g / l)	Ca (g / l)	Na (g / l)	Mg (g / l)	K (g / l)
–	201,7	6,1	1,32	120	0,3	0,255
–	159,6	6,67	1,56	93	0,31	0,045
–	200,9	7,01	0	124	0,165	0,035
–	204,03	6,08	1,3	118	0,115	0,08
–	205,46	5,71	1,55	120	0,545	0,54
–	204,93	7,34	0,91	164	0,7	0,675
–	202,98	6,04	1,39	125	0,245	0,065
–	205,65	5,93	1,41	121	0,135	0,095
–	109,83	5,38	1,23	72	0,07	0,03
–	203,454	6	1,45	119	0,155	0,17
–	123,71	6,54	0,78	88	0,185	0,055
–	35,37	3,98	0,48	19	0,075	0,018
–	161,31	6,77	1,21	97	0,135	0,04
–	1,805	1,565	0,00063	8	0,00027	0,17
–	189,35	7,17	0,91	118	0,395	0,045
–	201,36	7,52	1	124	0,435	0,05
–	156,79	6,86	0,97	92	0,385	0,075
–	127,07	7,29	1,63	72	0,43	0,075
–	146,08	6,76	1,15	99	0,33	0,055
–	174,48	6,74	1,24	110	0,32	0,08
–	180,14	6,74	1,09	111	0,28	0,13
–	203,69	6,12	1,26	119	0,25	0,06
–	71,8	4,121	4,24	36	0,57	0,915
–	194,5	7,91	0,94	115	2,24	2,8
–	138,4	13,44	0,77	86,4	1,07	2,08
–	0,02696	2,64	0,039	3,74	0,00143	0,00048
–	53,88	1,92	0,74	33	0,31	0,12
–	212,76	3,92	2,38	117	0,74	0,14
–	212,84	9,90	0,51	120	1,44	3,38
–	205,25	7,15	0,82	111	0,63	1,03
–	215,48	8,41	0,59	116	1,52	2,13
–	195,77	4,62	1,42	114	0,62	0,37
–	174,21	5,39	1,46	103	0,70	0,52
–	145,73	5,95	1,51	81	0,13	0,03

DATE (prélèvement)	NOM SOURCE SALEE / SEL GEMME (village, commune)
2010	Département de Vrancea
30/06/2010	<i>Izvor sărat / Piciorul</i> (Coza, Tulnici)
01/07/2010	<i>Zlatina</i> (Poiana, Vrâncioaia)
01/07/2010	Sel gemme <i>Pârâul Alghianu</i> (Poiana, Vrâncioaia), affleurement no. 2 – <i>lixiviation 1 g / 100 ml</i>
2011	Département de Neamț
27/06/2011	<i>Slatina III</i> (Gârcina), au fond du puits à - 1,30 m
2011	Département de Bacău
15/06/2011	<i>Slatina Ocna</i> (Târgu Ocna), au fond
20/06/2011	<i>Budei de Saramură</i> (Gălean, Târgu Ocna), au fond
16/06/2011	<i>Salamura Stroi</i> (Cerdac, Slănic Moldova), à l'écoulement
19/06/2011	<i>Saramura</i> (Cerdac, Slănic Moldova), au fond (eau salée, fosse non entretenue)
20/06/2011	<i>Sărătura</i> (Viișoara, Târgu Trotuș), dans fosse non entretenue (eau „sălcie” peu salée)
20/06/2011	<i>Saramura</i> (Tuta, Târgu Trotuș), dans fosse non entretenue (eau salée)
16/06/2011	<i>Sărățel 1</i> (Mănăstirea Cașin), dans réservoir trop plein de surface du puits 2
16/06/2011	<i>Sărățel 3</i> (Mănăstirea Cașin), dans puits
2011	Département de Vrancea
24/06/2011	<i>Pârâul Sărat</i> (Răchițașu, Andreiașu de Jos), en surface (pas de fosse, eau salée)
26/06/2011	<i>Pârâul Sărat</i> (Năruja), dans eau de ruisseau mais après 2 jours pluie
22/06/2011	<i>Pârâul Sării</i> ou <i>Pârâul Arșiței / Grochile de Sare</i> (Coza, Tulnici), sel gemme extrait à la hache par utilisateur – <i>lixiviation 10 g / 1 l</i>
2012	Département de Suceava
01/07/2012	<i>Izvoare de Sare</i> (Pârâul Negrei, Breaza), en surface puits abandonné
01/07/2012	<i>Poiana Slatinei</i> (Sadova), dans le puits (à - 7 m)
02/07/2012	<i>Salamura</i> (Câmpulung Moldovenesc), dans le puits (à - 1,60 m)
04/07/2012	<i>Slatina</i> (Stulpicani), à - 3 m dans puits
06/07/2012	<i>Slatina</i> (Slatina), à - 1 m dans puits
06/07/2012	<i>La Ciung</i> (Poiana Mărului, Mălini), à - 0,1 m dans fosse en forêt
08/07/2012	<i>Blândeț</i> (Cacica), à - 5,20 m dans puits non entretenu et bouché par plaque béton (pas tout au fond)
08/07/2012	<i>Blândeț</i> (Cacica), à - 3,80 m dans puits (surface de l'eau)
08/07/2012	<i>Slatina Dulcea</i> (Cacica), dans puits abandonné en surface
08/07/2012	<i>Slatina Mare</i> (Solca), près du fond du puits (à - 6 m)

SALINITE MESUREE SUR LE TERRAIN	ANIONS		CATIONS			
réfractomètre à main > 2010 (0-28% NaCl)	Cl (g / l)	SO ₄ (g / l)	Ca (g / l)	Na (g / l)	Mg (g / l)	K (g / l)
–	207,69	5,26	1,18	112,00	0,36	0,21
–	215,11	5,08	1,32	114,00	0,35	0,08
–	4,8	0,0402	0,02	3,36	0,0013	0,0006
17,8	112,2825	9,6027	1,11	75	2,88	4,55
26	180,0486	3,1177	1	132	0,275	0,068
24	150,4631	5,8482	1,24	108	0,16	0,028
26,2	178,0709	4,2305	1,4	133	0,195	0,028
19,8	128,5583	4,0107	0,155	93	0,255	0,13
0,4	1,421	1,9144	0,1	1,49	0,09	0,014
11,4	64,8582	4,909	2,05	40	0,975	0,655
20,6	131,7459	4,0334	0,89	89	0,67	0,74
26	180,3637	4,6067	1,14	124	0,805	0,855
7	39,1461	5,6802	0,72	31	0,38	0,062
1	3,6506	1,3632	0,25	2,35	0,07	0,0095
–	1,1473	–	0,028	3,7	0,00026	0,00059
16	98,9	0,012	10,000	51	1,730	0,340
7,3	44,1	0,000	6,160	24	0,520	0,625
10,4	62,7	0,029	1,035	27	0,825	0,088
25,2	191,5	3,999	1,380	116	0,295	0,072
5	30,9	0,328	0,240	22	0,068	0,024
4	8,3	0,073	0,220	4,9	0,068	0,014
6,9	51,9	1,177	0,710	33	0,120	0,018
0,8	6,4	0,202	0,175	3,9	0,040	0,010
19	134,3	5,379	1,870	84	0,145	0,025
25	186,1	4,923	1,030	117	0,145	0,043

DATE (prélèvement)	NOM SOURCE SALEE / SEL GEMME (village, commune)
2012	Département de Botoșani
11/04/2012	<i>Fundu Văii, La Stână</i> (Rânghilești, Santa Mare)
2012	Département de Iași
09/04/2012	<i>Valea Sărată</i> (Cotnari)
2012	Département de Vaslui
06/04/2012	<i>Valea Frângenii</i> (I) (Plotonești, Dimitrie Cantemir)
06/04/2012	<i>Valea Frângenii</i> (II) (Plotonești, Dimitrie Cantemir)
2013	Département de Vrancea
24/06/2013	<i>Malu Sării</i> (Brădăcești, Nereju), fond de fosse
24/06/2013	<i>La Țigani</i> (Paltin), fond de fosse
27/06/2013	<i>La Saramura</i> (Paltin), fond de fosse avec argile en suspension car pluie durant 2 jours
25/06/2013	<i>Hume</i> (Podu Nărujei, Năruja), sel gemme affleurant blanc-transparent cristalin – <i>lixiviation 1 g / 100 ml</i>
24/06/2013	<i>Malu Sării 2</i> (Brădăcești, Nereju), sel gemme affleurant en sommet (pas très propre et cristallisations récentes avec lits d'argile internes sur anciennes extractions) – <i>lixiviation 1 g / 100 ml</i>
29/06/2013	<i>Malu cu Sare / La Țipău</i> (Țipău, Spulber / Paltin), sel gemme affleurant en sommet (fragment de sel gemme gris de pointement en haut de l'affleurement – <i>lixiviation 1 g / 100 ml</i>
03/07/2013	<i>Sare Roșii 2</i> (Cerbu, Jitia), sel gemme gris affleurant sur affleurement no. 2 exploité par bergerie – <i>lixiviation 1 g / 100 ml</i>
03/07/2013	<i>Sare Roșii / Stână</i> (Cerbu, Jitia), sel gemme gris (provenant de l'affleurement no. 2) exploité et utilisé à la bergerie – <i>lixiviation 1 g / 100 ml</i>
2013	Département de Buzău
04/07/2013	<i>Puțu Mareș</i> (Sărata Monteoru, Merei), à la surface du puits
04/07/2013	<i>La Femeie</i> (Sărata Monteoru, Merei), à la sortie d'eau au fond de la fosse

Fig. 2. Résultats des 73 analyses chimiques des sources salées et affleurements (Géosciences-Laboratoire Chrono-Environnement, Université de Franche-Comté, dans de l'eau ultrapure, agiter mécaniquement 24 heures à température ambiante

SALINITE MESUREE SUR LE TERRAIN réfractomètre à main > 2010 (0-28% NaCl)	ANIONS		CATIONS			
	Cl (g / l)	SO ₄ (g / l)	Ca (g / l)	Na (g / l)	Mg (g / l)	K (g / l)
–	0,1	3,742	0,360	0,990	0,360	0,014
–	2,6	0,018	0,001	2,900	0,019	0,026
–	0,2	1,202	0,048	0,820	0,024	0,003
–	0,2	1,371	0,051	1,040	0,033	0,003
26,4	186,971	4,499	1,300	130	0,210	0,420
26,7	188,297	4,842	1,500	123	0,410	0,140
26	183,882	4,035	1,400	121	0,200	0,160
–	5,518	0,157	0,670	3,7	0,001	0,001
–	5,4	0,100	0,450	3,6	0,000	0,001
–	4,83	0,179	0,780	3,1	0,001	0,001
–	5,125	0,097	0,410	3,2	0,001	0,001
–	5,497	0,106	0,440	4,2	0,001	0,001
17,8	115,6	1,0	6,800	64	2,660	0,880
10	54,884	0,0	3,000	35	0,740	0,340

de sel gemme prélevés entre 2008 et 2013. Analyses: J. Mudry et C. Loup (Besançon, France). Pour le sel gemme, lixiviation de l'échantillon dilué et filtration sous vide sur filtre acétate de cellulose 0,45 µm.

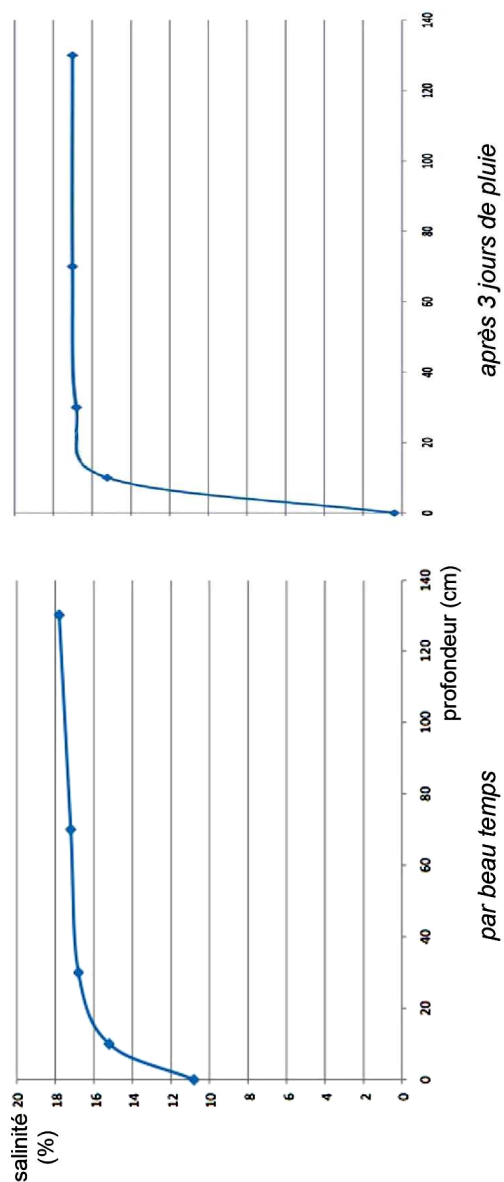


Fig. 3. Evolution de la salinité en fonction de la profondeur du prélèvement d'eau salée et de la pluviométrie (captage de la source Gârcina - „Slatina-Cozla III”, Neamț) (dessin: O. Weller).

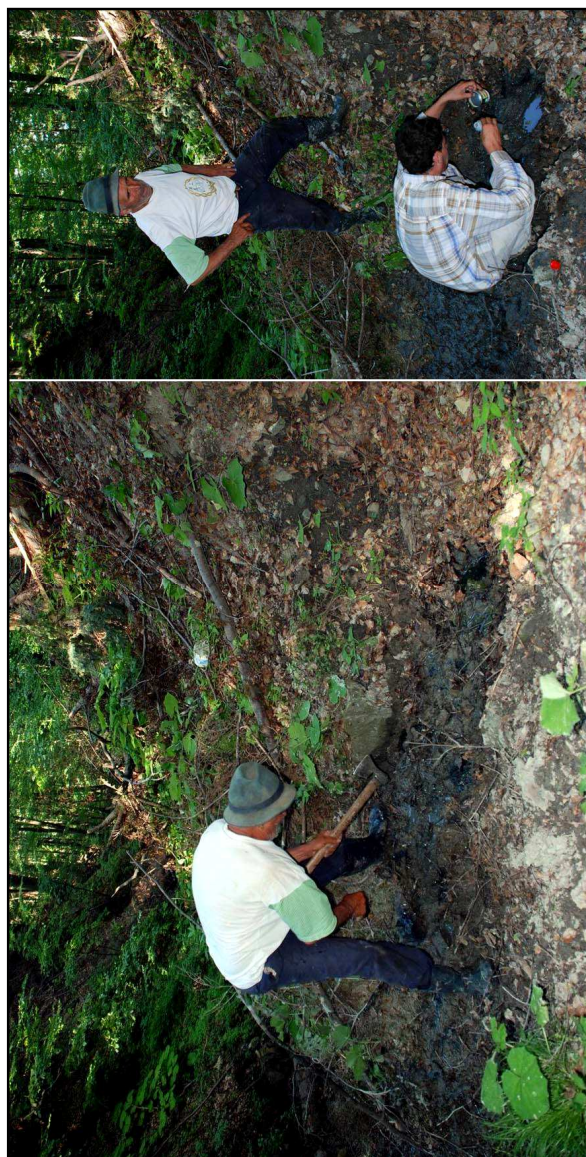


Fig. 4. *Recreusement de la source colmatée de „În Pârâul Guguța” / „La Ciung” (Poiana Mărului, Mălini, Suceava).
La source sulfureuse en surface redevient salée (photo: O. Weller).*

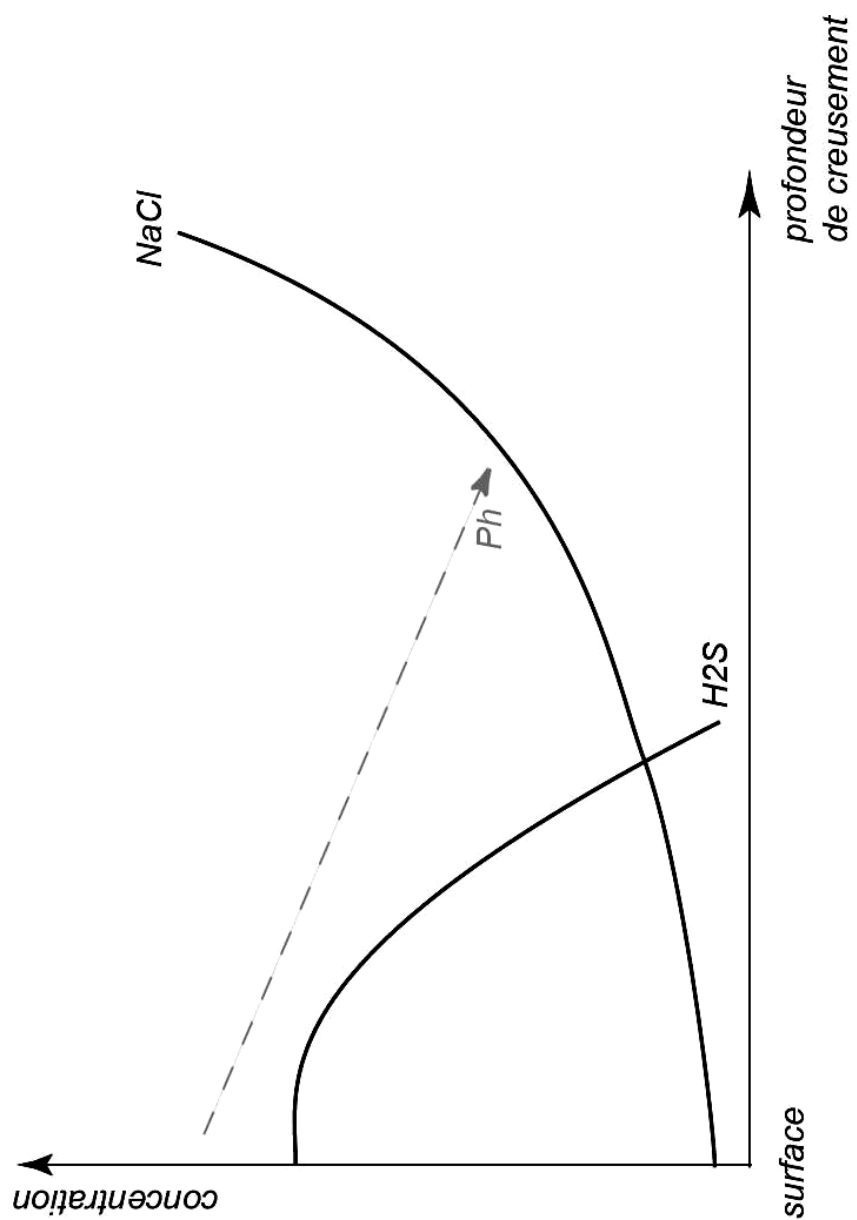


Fig. 5. Modèle d'évolution de la composition minérale d'une source salée colmatée à nouveau entretenue (dessin: O. Weller).



Fig. 6. Affleurement de sel exploité, broyé à l'aide d'un pilon en pierre et toujours utilisé à „Malu cu Sare”, Andreiașu de Jos (photo: O. Weller).

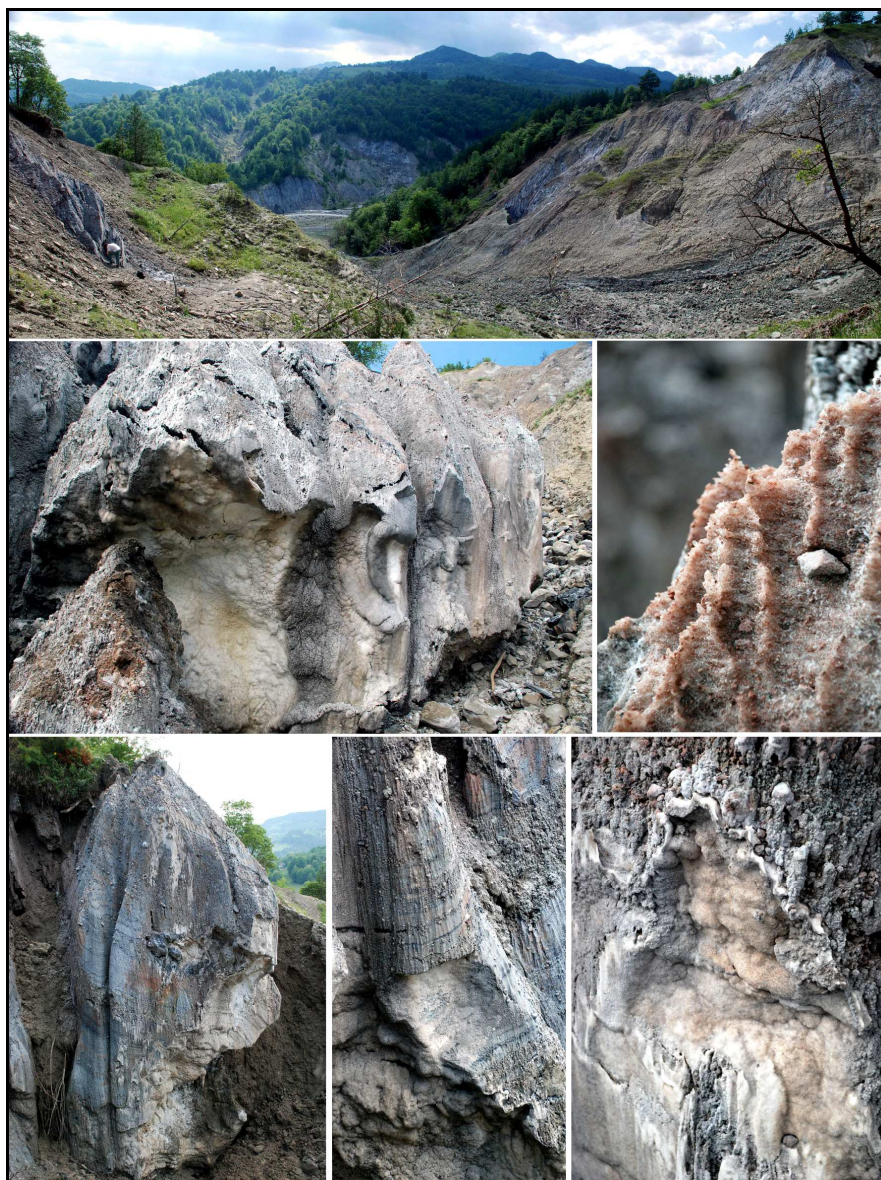


Fig. 7. *Affleurements et traces d'extraction de sel gemme à „Sare Roșii”, Cerbu, Jitia (photo: O. Weller).*



Fig. 8. Enquête à la bergerie et blocs de sel stockés pour les animaux au-dessus de „Sare Roșii”, Cerbu, Jitia (photo: O. Weller).



Fig. 9. *Ruissellements d'eau salée et mesure au refractomètre de la salinité à „Saramura”, „Dealul Sării”, Jitia (photo: O. Weller).*

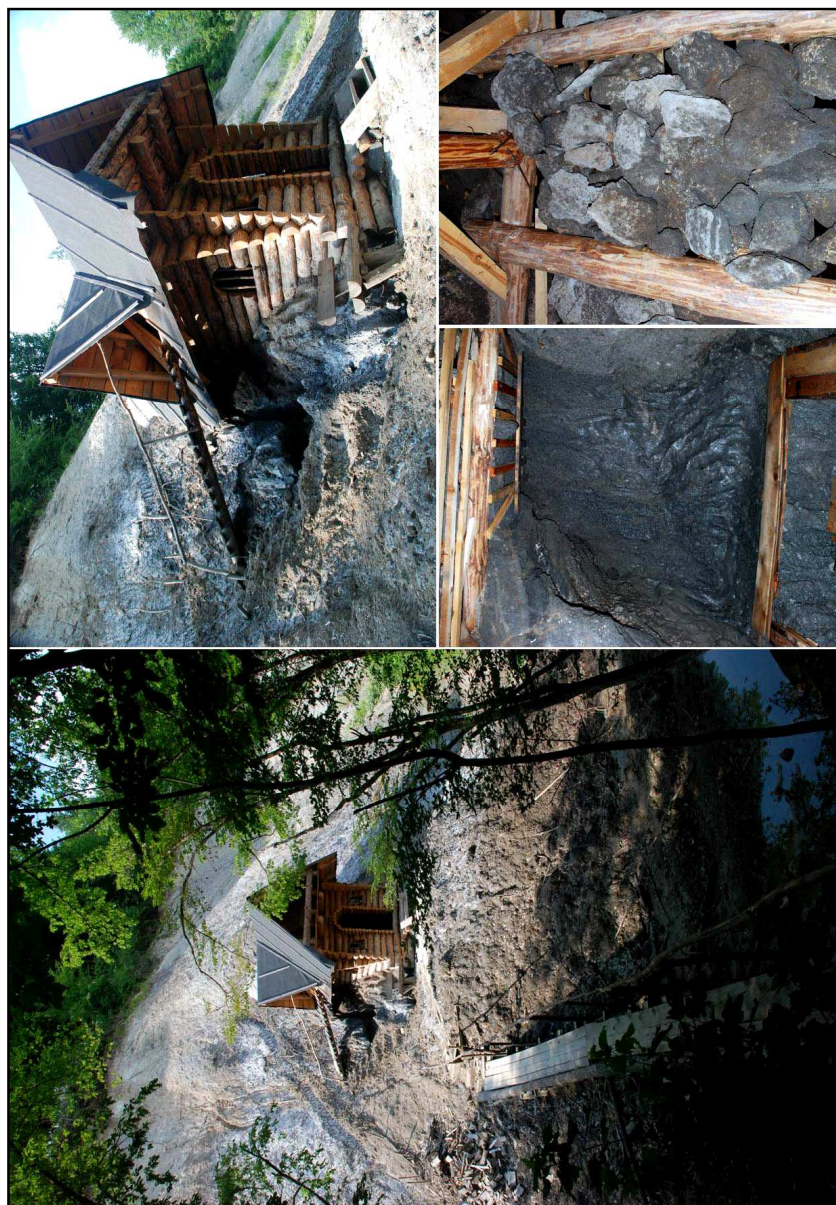


Fig. 10. Affleurement de sel gemme et chambre d'inhalation à „Hume”, Podu Nărujei, Năruja (photo: O. Weller).



Fig. 11. *Les affleurements de sel gemme de „Malu Sării 1 et 2”, Brădăcești, Nereju*
(photo: O. Weller, R. Brigand).



Fig. 12. *Les petites fosses d'eau salée du „Pârâul Țigani”, Paltin*
(photo: O. Weller).



Fig. 13. *La source salée „Saramura”, Paltin avec ses déchets en aval*
(photo: O. Weller).



Fig. 14. *Affleurement de sel gemme gris chargé d'impuretés à „Sare de Pârâul Reghioru”, Reghiu (photo: O. Weller).*



Fig. 15. *La montagne de sel et ses traces d'exploitation à „Țipău”, Spulber*
(photo: O. Weller).



Fig. 16. *Affleurement de sel gemme de „Pârâul Sării” ou „Arșitei” / „Grochile de Sare” à Coza, Tulnici (photo: R. Brigand).*



Fig. 17. *L'ancienne mine de sel „Oca de la Toaca” à Poduri, Valea Sării.
La grande mine et la petite mine effondrée (en haut à droite)
(photo: O. Weller).*



Fig. 18. La source disparue de „Podeac”, Bogdănești (photo: O. Weller).

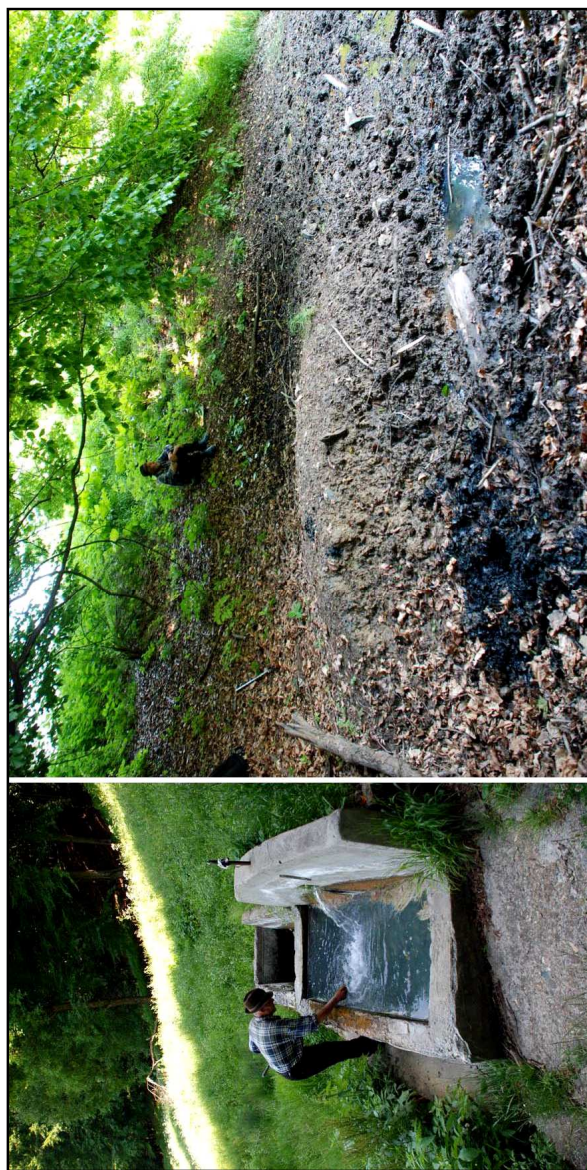


Fig. 19. La source sulfureuse de „Borghez” et celle abandonnée, anciennement bien plus salée, de „Salamura” à Dumbrava, Gura Văii (photo: O. Weller).



Fig. 20. Les 3 captages de la source utilisée de „Sărățel”, Mănăstirea Cașin
(photo: O. Weller).



Fig. 21. *La source salée de „Salamura de pe Stroi”, Cerdac, Slănic Moldova (photo: O. Weller).*



Fig. 22. *La source salée et les prospections*
à „Saramura”, Cerdac, Slănic Moldova (photo: O. Weller).



Fig. 23. *L'affleurement de sel gemme „Malu cu Sare” et l’ancienne source salée „Salamura” de Cireșoaia, Slănic Moldova (photo: O. Weller).*

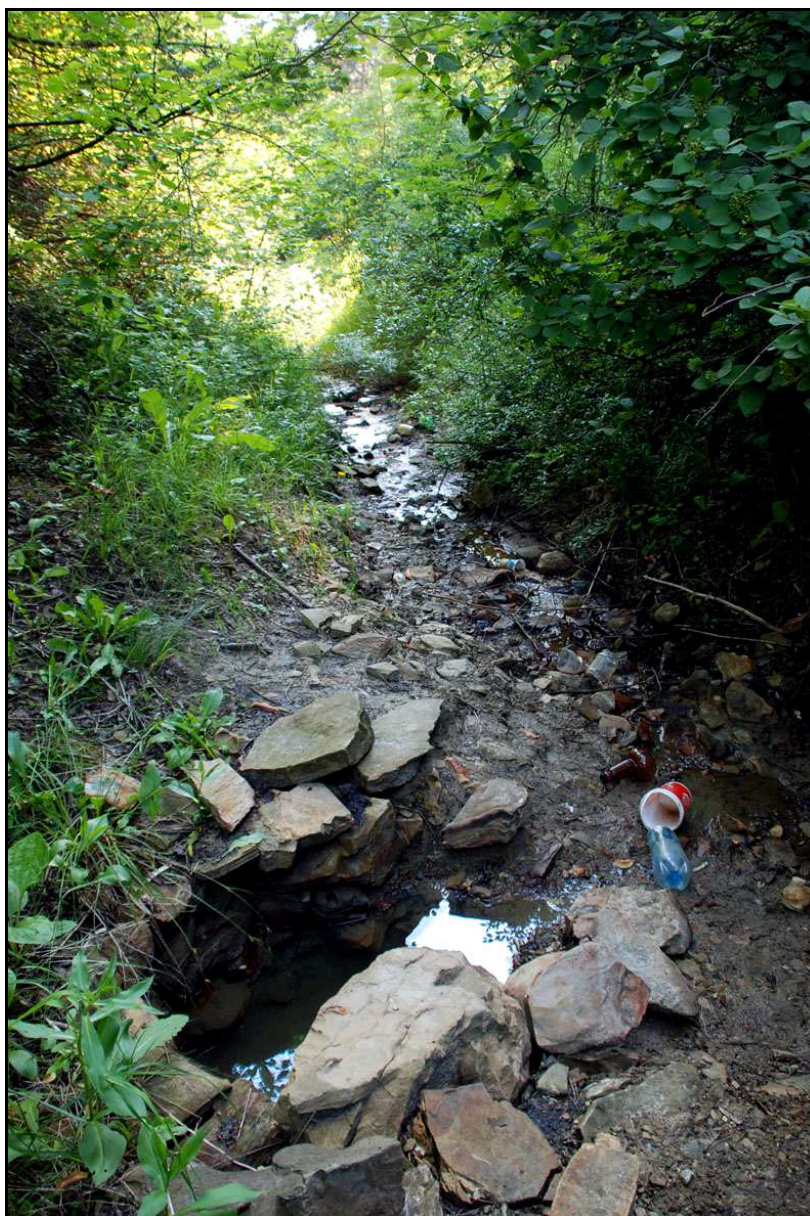


Fig. 24. *La source salée de „Salina-Ocna” / „Vâlcele” à Târgu Ocna*
(photo: O. Weller).



Fig. 25. *La source salée de „Fundul Gălean”
et les blocs mégalithiques de Gălean, Târgu Ocna*
(photo: O. Weller).

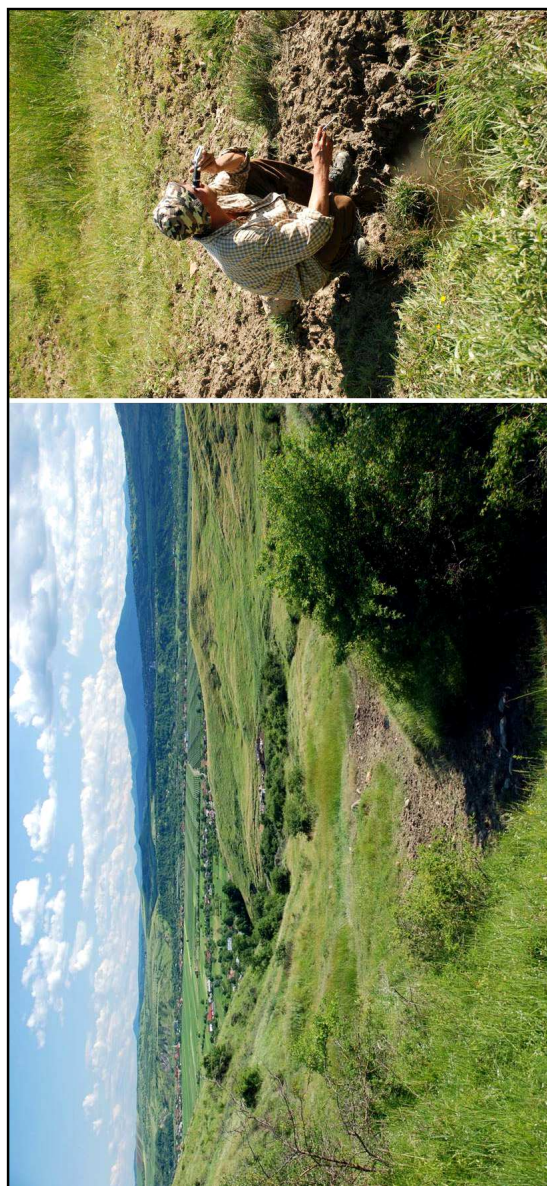


Fig. 26. La source salée disparue de „Sărătura” à Viișoara, Târgu Trotuș (photo: O. Weller).



Fig. 27. *La source salée abandonnée de „Izvoare de Sare”, Pârâul Negrei, Breaza*
(photo: O. Weller).



Fig. 28. *La source salée de „Slatina Blândei”, Cacica (photo: O. Weller).*



Fig. 29. *La source salée colmatée et les vestiges récents de „Slatina Dulcea”, Cacica (photo: O. Weller).*

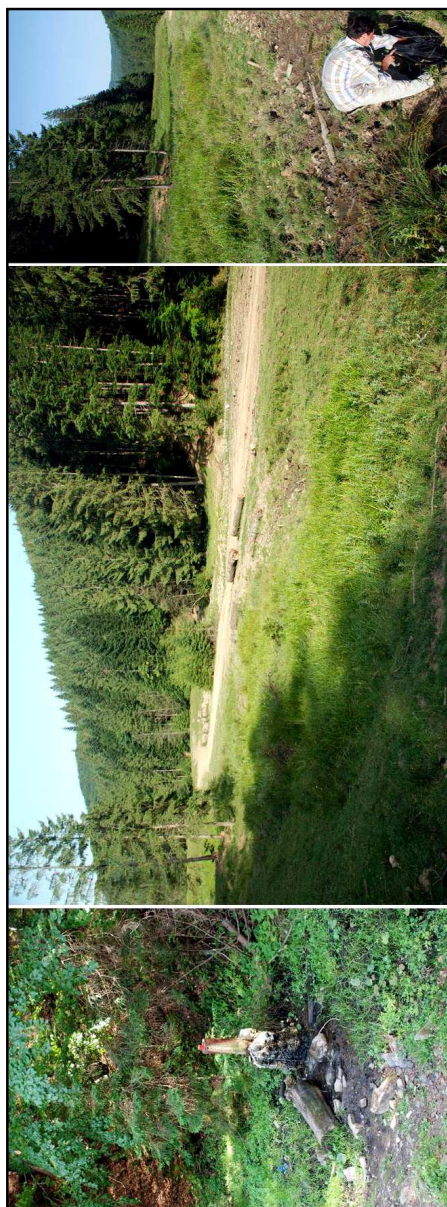


Fig. 30. *La source sulfureuse et la zone humide de „Busurosul”, Voroneț, Gura Humorului (photo: O. Weller).*



Fig. 31. *La source abandonnée de „Slatina” à Demăcuşa, Moldoviţa*
(photo: O. Weller, R. Brigand).



Fig. 32. La source asséchée et le bloc de sel gemme de Cacica léché par les animaux dans la „Poiana Bălții” à Vârful Dealului, Pârteștii de Jos (photo: O. Weller).



Fig. 33. *La source abandonnée de „Slatina” à Sadova (photo: O. Weller).*



Fig. 34. *La source et son environnement de „Slatina” à Slatina* (photo: O. Weller).



Fig. 35. *La source disparue de „Slătinauța” à Solca* (photo: O. Weller).



Fig. 36. *Le puits et la plateforme de la source „Slatina Mare” à Solca*
(photo: O. Weller).



Fig. 37. *La source „Slatina” à Stulpicani* (photo: O. Weller).



Fig. 38. La source „La Femei” ou „Nămol” à Sărata Monteoru, Merei
(photo: O. Weller).



Fig. 39. La source de „Puțu Mareș” à Sărata Monteoru, Merei
(photo: O. Weller).



Fig. 40. *Les sols salés de „Sărături” à Rânghilești, Santa Mare*
(photo: R. Brigand).

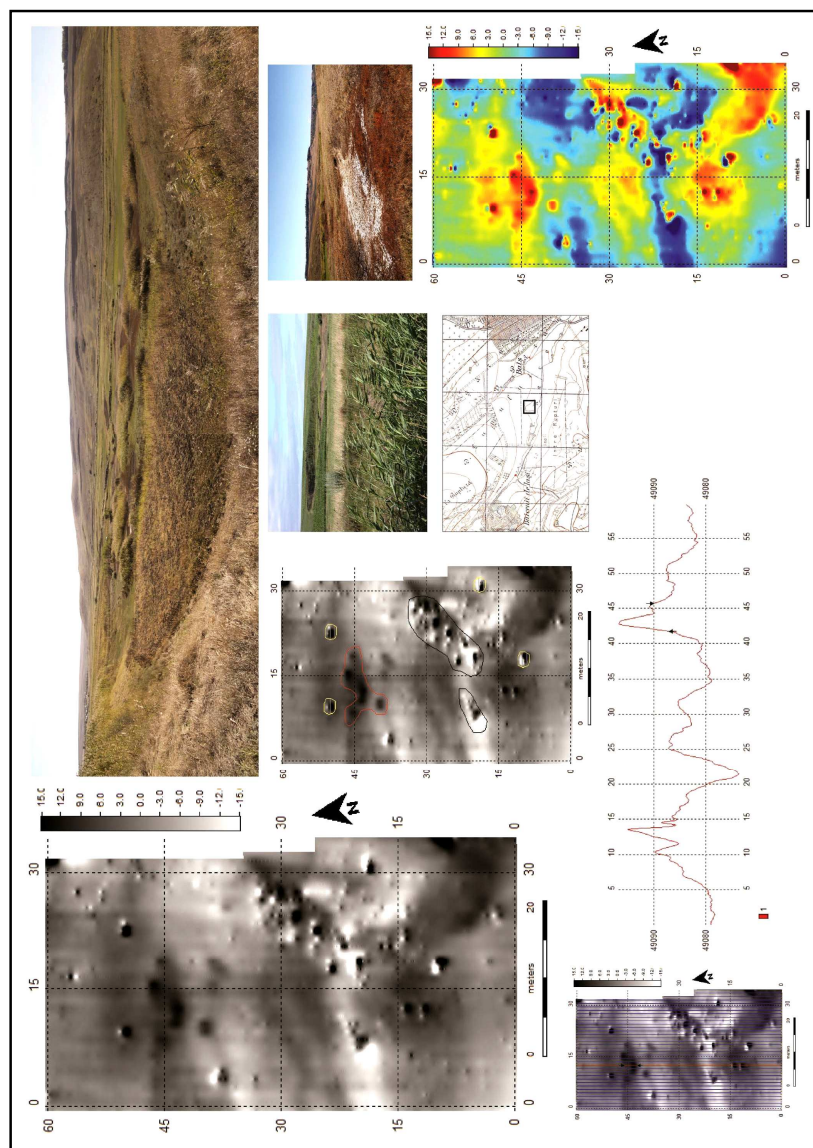


Fig. 41. *Prospection magnétique sur l'ancienne source salée de „Arcaci”, Balș (Târgu Frumos)*
 (données et traitement: A. Asăndulesei - ArheoInvest - novembre 2012 - octobre 2013;
 photo: R. Brigand, O. Weller).



Fig. 42. *La zone humide et le forage de „Sărata” à Cotnari*
(photo: R. Brigand).



Fig. 43. Les sols salés et les fosses-abreuvoirs de „Sărătura-Valea Frigeni”
I (à gauche) et II (à droite) à Plotonești, Dimitrie Cantemir
(photo: R. Brigand).



Fig. 44. Carte géologique ancienne de Bucovine
du Gend.-Oberlieut. E. Fischer avec ses 67 sources salées:
„Geologische Uebersichtskarte des Herzogthumes Bukowina” (1: 600000^e);
F.A. Brockhaus’ Geogr.-artist. Anstalt, Leipzig in Die Bukowina, 1899, Czernowitz.

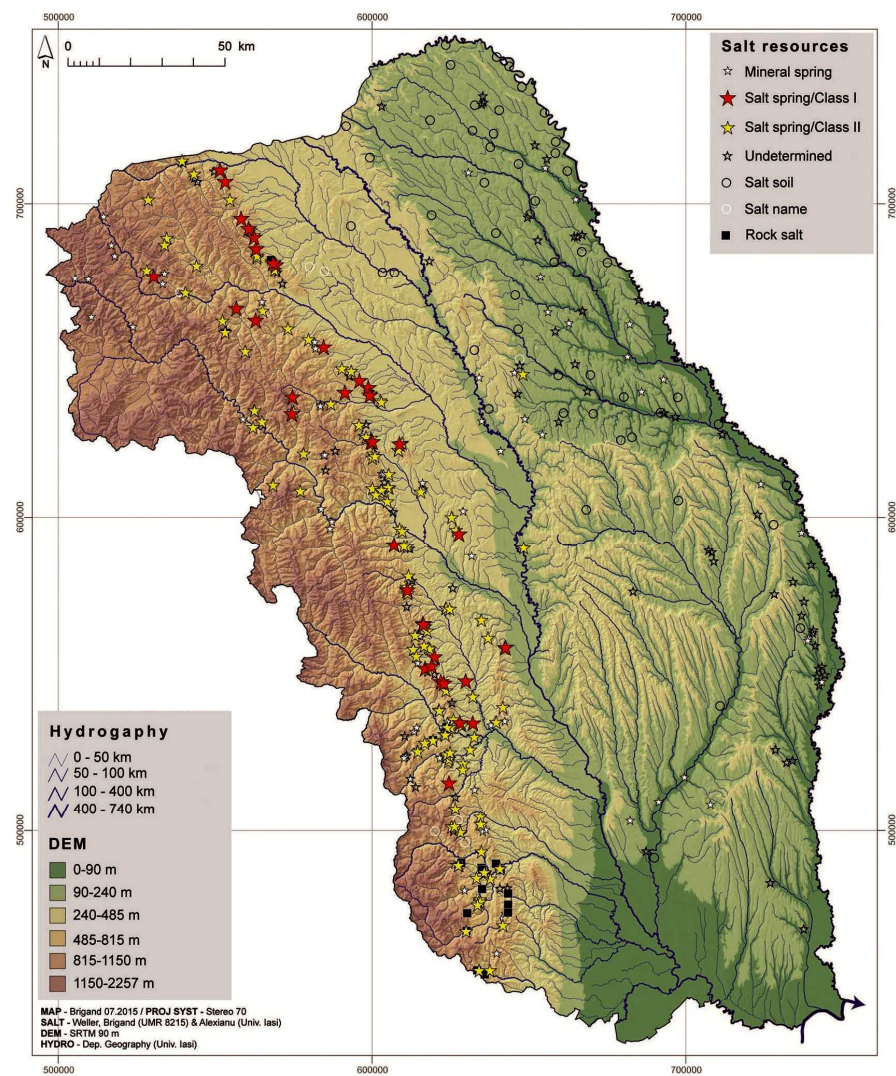


Fig. 45. Carte de l'ensemble des ressources en sel de Moldavie (Roumanie).

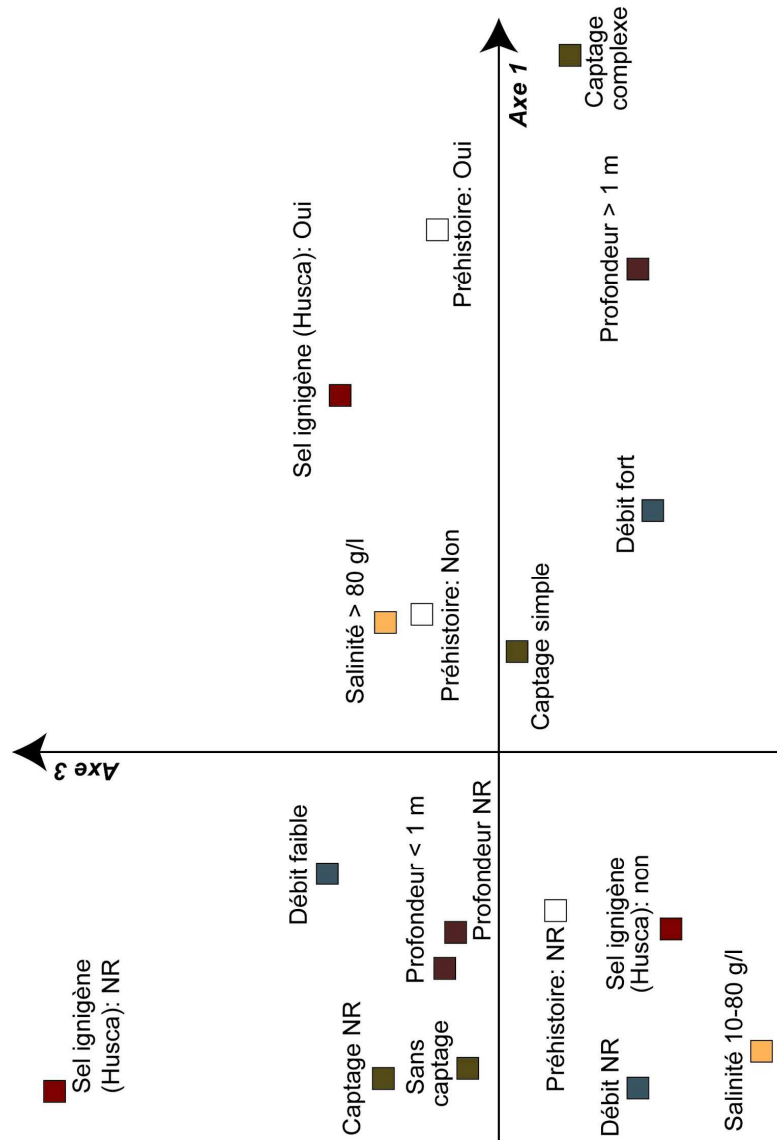


Fig. 46. Position des modalités actives et illustratives sur le plan factoriel (dessin: R. Brigand).

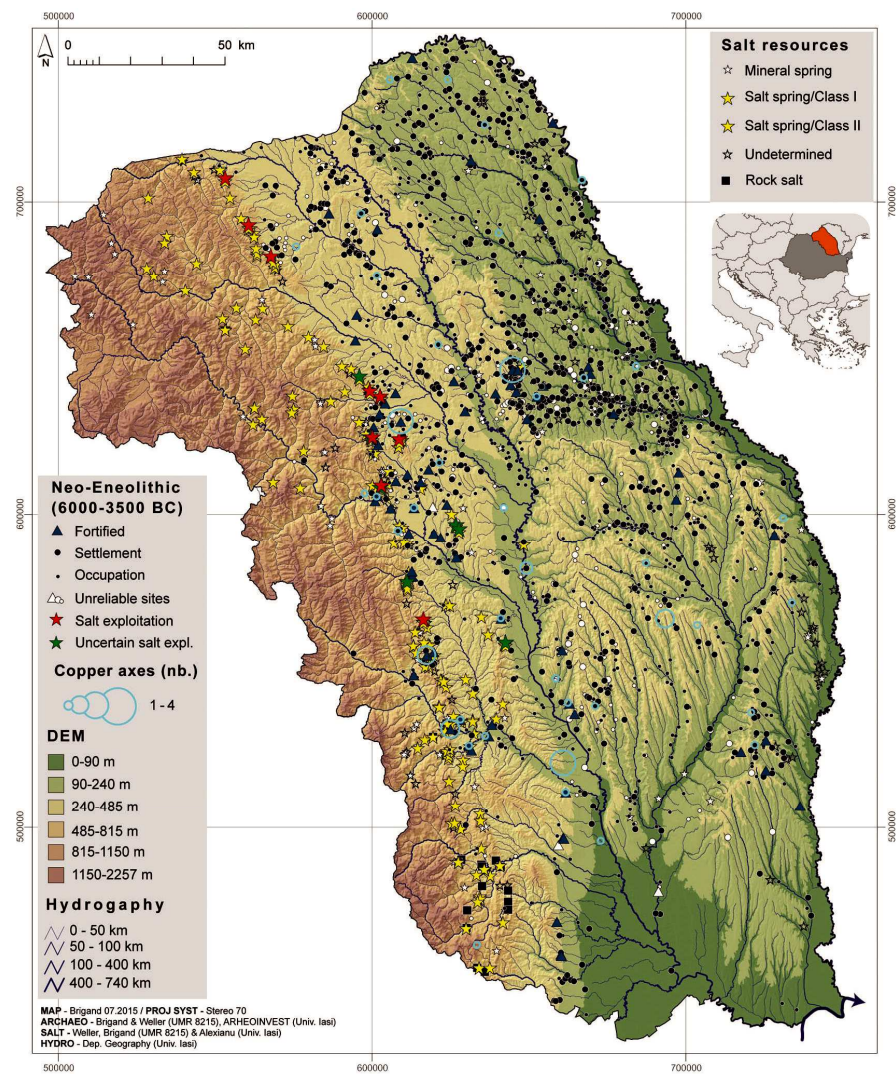


Fig. 47. Carte synthétique des ressources en sel, établissements archéologiques et haches en cuivre de Moldavie (Roumanie).