

Stéfan Tzortzis et Xavier Delestre (dir.)

Archéologie de la montagne européenne
Actes de la table ronde internationale de Gap, 29 septembre-1^{er}
octobre 2008

Publications du Centre Camille Jullian

Recherche interdisciplinaire en archéologie et écologie humaine dans la vallée centre-alpine de la Léventine, Tessin (Suisse)

*Interdisciplinary research on archaeology and human ecology in the Central
Alpine valley of Leventina, Ticino (Switzerland)*

Philippe Della Casa

DOI : 10.4000/books.pccj.155
Éditeur : Publications du Centre Camille Jullian, Éditions Errance
Lieu d'édition : Aix-en-Provence
Année d'édition : 2010
Date de mise en ligne : 13 février 2020
Collection : Bibliothèque d'archéologie méditerranéenne et africaine
ISBN électronique : 9782957155736



<http://books.openedition.org>

Édition imprimée

Date de publication : 1 juin 2010

Référence électronique

DELLA CASA, Philippe. *Recherche interdisciplinaire en archéologie et écologie humaine dans la vallée centre-alpine de la Léventine, Tessin (Suisse)* In : *Archéologie de la montagne européenne : Actes de la table ronde internationale de Gap, 29 septembre-1^{er} octobre 2008* [en ligne]. Aix-en-Provence : Publications du Centre Camille Jullian, 2010 (généré le 02 avril 2020). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/pccj/155>>. ISBN : 9782957155736. DOI : <https://doi.org/10.4000/books.pccj.155>.

Recherche interdisciplinaire en archéologie et écologie humaine dans la vallée centre-alpine de la Léventine, Tessin (Suisse)

Philippe DELLA CASA*

Résumé. Le Département d'Archéologie Préhistorique de l'Université de Zurich conduit depuis une trentaine d'années des fouilles archéologiques dans les Alpes. Les chercheurs s'intéressent en particulier aux modes d'occupation et aux paysages, élaborant de nouvelles techniques de recherche et, notamment, des approches interdisciplinaires de l'écologie humaine. Un nouveau projet intitulé «Léventine – paysage de l'occupation préhistorique» vise à retracer l'histoire du peuplement aux âges du Bronze et du Fer dans la Léventine (vallée alpine du Tessin) grâce à des études archéologiques et paléo-environnementales menées à différentes altitudes. Pour ce projet, il a fallu développer une méthodologie de prospection et de recherches éco-archéologiques, avec modélisation prédictive fondée sur des cartes archéologiques, étude systématique ou aléatoire du terrain, carottages, sondages et fouilles de moyenne ampleur. Les données sont modélisées en SIG à partir de la base de données du projet et de données spatiales mises à l'échelle.

Interdisciplinary research on archaeology and human ecology in the Central Alpine valley of Leventina, Ticino (Switzerland)

Abstract. The department of Prehistoric Archaeology at the University of Zurich has been engaged in archaeological Alpine research for the last 30 years. This research focuses on themes of settlement and landscape archaeology mainly, developing new research methods, and in particular interdisciplinary approaches to human ecology. A new project entitled “Leventina – Prehistoric Settlement Landscape” aims at reconstructing the Bronze and Iron Age settlement history of the Leventina (Alpine Ticino valley) through archaeological and paleo-environmental studies in its different altitudinal zones. A comprehensive strategy of survey and eco-archaeological research has been designed for the project, including predictive modeling using archaeological maps, systematic and random field survey, coring, sub-surface testing, and medium-scale excavation. Data are modeled in GIS using the project database along with scaled geodata.

1. Introduction

Le Département d'Archéologie Préhistorique de l'Université de Zurich conduit depuis une trentaine d'années des fouilles archéologiques dans les Alpes. Les chercheurs s'intéressent en particulier aux modes d'occupation et aux paysages, élaborant de nouvelles techniques de recherche et, notamment, des approches interdisciplinaires de l'écologie humaine. Leurs travaux couvrent toutes les périodes préhistoriques et protohistoriques postglaciaires, avec une préférence pour les âges des Métaux.

Un nouveau projet sur l'histoire de la culture et de l'environnement, lancé en 2004 et intitulé «Léventine – paysage de l'occupation préhistorique», a obtenu en 2006 un financement sur trois ans du Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique (FNS). Ce projet vise à retracer l'histoire du peuplement aux âges du Bronze et du Fer dans la Léventine

(vallée alpine du Tessin) grâce à des études archéologiques et paléo-environnementales menées à différentes altitudes – depuis le fond de vallée et les premières terrasses (altitude 800-1 250 m) aux prairies alpines (1 800-2 300 m) en passant par la Moyenne montagne (1 400-1 700 m).

La zone d'intervention, située dans les cantons du Tessin (TI) et d'Uri (UR), a été choisie en fonction d'un certain nombre de recherches déjà effectuées dans les Alpes centrales (fig. 1), notamment dans la vallée du Rhin alpin et sur la voie transalpine du San Bernardino reliant le sud des Alpes au Lac de Constance, et sur le versant nord du Saint-Gotthard dans la vallée de la Reuss (Primas, Della Casa, Schmid-Sikimic 1992; Della Casa, Bass, Fedele 1996; Della Casa 2000; Primas *et al.* 2004). De par la morphologie du terrain, la proximité des passages primordiaux des Alpes centrales et le peu de données archéologiques connues au préalable, la vallée de la Léventine nous a semblé fort bien placée pour

* Université de Zurich, Dept de Pré-/Protohistoire, Karl-Schmid-Str.4, CH8006 Zürich (Suisse).

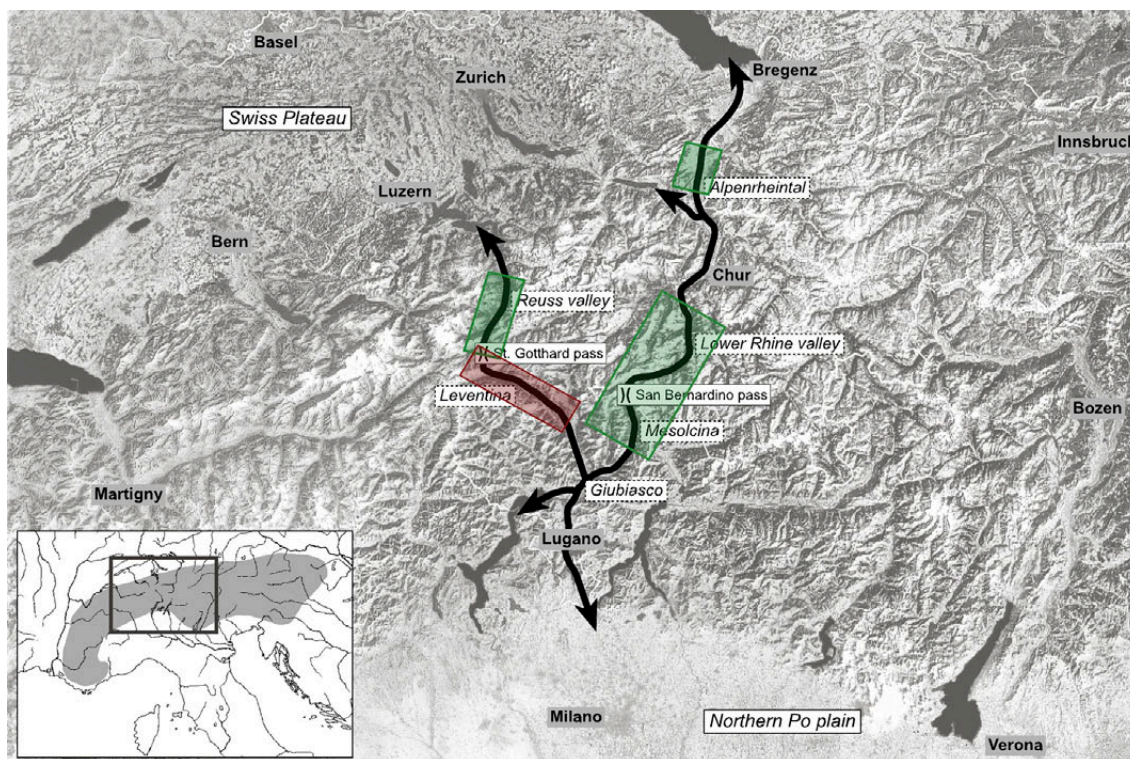


Fig. 1. Recherches archéologiques de l'Université de Zurich dans les Alpes centrales, 1985-2008.

l'emplacement d'une recherche ciblée et innovatrice, visant aussi bien les aspects écologiques qu'économiques et culturels du peuplement précoce des Alpes. En même temps, nous avons cherché une réflexion approfondie de la problématique de la recherche archéologique en milieu alpin, en particulier en ce qui concerne la localisation de sites à différentes altitudes et à fonctions diverses et leur interprétation socio-culturelle (Della Casa 2002).

Le climat, le sol et la sédimentation varient profondément d'une zone altitudinale à l'autre dans les Alpes, de même que les conditions de préservation et la mise au jour de sites archéologiques. Les stratégies et les méthodes de recherche doivent donc être adaptées aux facteurs environnementaux et culturels, passés et contemporains. Pour ce projet, il a donc fallu développer toute une méthodologie de prospection et de recherches éco-archéologiques, avec modélisation prédictive fondée sur des cartes archéologiques, étude systématique ou aléatoire du terrain, carottages, sondages et fouilles de moyenne ampleur.

2. Le fond de vallée et les terrasses : Airolo-Madrano, Osco (altitude 1100-1200 m)

La grande majorité des villages et hameaux contemporains se situe dans la zone du fond de vallée et sur les terrasses

de l'étage montagnard inférieur. La découverte du site d'Airolo-Madrano (TI) (fig. 2 et 3), unique habitat protohistorique à vocation agropastorale connu dans toute la vallée alpine du Tessin, est due d'une part à la morphologie prononcée et la situation stratégique caractéristique de la colline «In Grop» (Della Casa 2007), mais d'autre part aussi au hasard d'un tessin isolé, retrouvé à la base d'un petit sondage effectué en 2003. Ce n'est que par la suite qu'un décapage de 50-100 cm de profondeur sur une surface de plusieurs dizaines de mètres carrés a permis de reconnaître l'importance de cette implantation humaine au cœur des Alpes. Deux phases d'occupation, bien attestées par du mobilier et des datations ^{14}C , marquent l'histoire de ce lieu : une première débute vers la fin du Bronze ancien et dure jusqu'au début du Bronze final, une deuxième, vraisemblablement moins marquée, se situe au second âge du Fer.

Grâce à un carottage systématique du sous-sol, il a été possible de cerner l'étendue du site d'habitat, malgré les dimensions réduites de la fouille de seulement 100 m². Celui-ci recouvre le plateau exposé de la colline «In Grop» ainsi que le vallon à l'ouest du plateau – d'ailleurs ajouté d'un mur de fortification aux âges du Bronze et du Fer – sur une surface d'environ 2400 m² (fig. 4). Les carottages montrent en outre bien que les sédiments et couches archéologiques se sont conservés sur le plateau dans les



Fig. 2. Emplacement du site d'Airolo-Madrano en Haute-Léventine (canton du Tessin), direction sud-est (photo: UZH).



Fig. 3. La colline « In Grop » de Madrano avec la zone de fouille (photo: UZH).

rainures de la roche uniquement, alors que dans le vallon, ils peuvent être recouverts de plus de 150 cm de terre. Cette situation apparaît tout à fait caractéristique des sites de fond de vallée et de terrasse, fortement exposés à l'érosion, au colluvionnement et à la sédimentation locale. Dans les vallées ceux-ci peuvent rapidement atteindre plusieurs mètres d'épaisseur (Della Casa 2000, p. 158). Comme il s'agit souvent de sédiments grossiers – argiles mélangées à des graviers ou cailloutis – il est pratiquement exclu d'y reconnaître des situations archéologiques avec les moyens classiques de la prospection visuelle, manuelle (tarrière) ou géophysique, les sondages mécaniques se heurtant par contre à l'ampleur des zones potentielles. D'ailleurs, l'unique autre site de type «terrasse» que nous ayons pu localiser lors de nos prospections, au lieu-dit «Mugniei» à Osco, a été découvert dans l'excavation d'un chantier de construction sous un colluvionnement important (fig. 5). À proximité de ce site, une datation ^{14}C du Bronze récent/final

effectué sur un carottage à 150 cm de profondeur dans une terrasse agraire aménagée, et correspondant fort bien avec les dates de la base de la couche archéologique, indique la présence d'un paysage protohistorique enseveli sous les colluvionnements et bouleversements successifs et donc extrêmement difficile à retracer.

3. La Moyenne montagne : Monti di Airolo, Prati di Cé (altitude 1500-1700 m)

En suivant l'étagement altitudinal des implantations agropastorales des périodes historiques et contemporaines, l'étage montagnard supérieur est la zone des mayens (Curdy 2007). Suite aux déboisements importants, cette zone est aujourd'hui également exposée aux activités d'érosion et d'accumulation, bien que la sédimentation naturelle n'y soit pas très prononcée (fig. 6).

Aucun site archéologique n'a pu être localisé lors de nos prospections dans cette zone de la Haute-Léventine. Il faut cependant avouer que, encore une fois, le terrain est très vaste et que les situations caractéristiques (par exemple les promontoires) et les «fenêtres géomorphologiques» (rainures, talus érodés etc.) y sont très peu nombreuses. Nous avons effectué des séries de carottages et avons à deux reprises, notamment aux Monti en amont d'Airolo, obtenu des datations au radiocarbone du X^e-XII^e s. ap. J.-C. à des profondeurs d'environ 100 cm, correspondant d'une part à une phase tardive d'aménagement du territoire attestée aussi sur le site d'Airolo-Madrano et, d'autre part, à la période des plus anciens écrits faisant état du peuplement médiéval de la vallée.

4. Les alpages : Alpe di Pinett, Alpe di Tom, Alpe di Rodono, Alpe di Pontino (altitude 2000-2300 m)

Comme presque partout dans les Alpes, les alpages historiques et contemporains se situent à la limite supérieure de la forêt, parfois dans des zones déboisées, ou alors dans des prairies à mélèzes. En un premier temps, ce sont souvent des vestiges d'activités économiques sub-récentes, tels des fonds de cabane ou des enclos en pierres encore visibles en surface, qui nous ont orienté dans nos recherches. Les blocs et abris sous roche sont également nombreux dans ces zones. Finalement, promontoires et terrasses exposées avec vues panoramiques surplombant les accès aux alpages ont attiré notre attention (fig. 7).

Dans la zone alpine, la sédimentation naturelle est quasiment inexistante dans les zones protégées par une couverture végétale : les prospections à la tarrière, voire sondages à la truelle, sont là très efficaces. Elles permettent d'échantillonner une

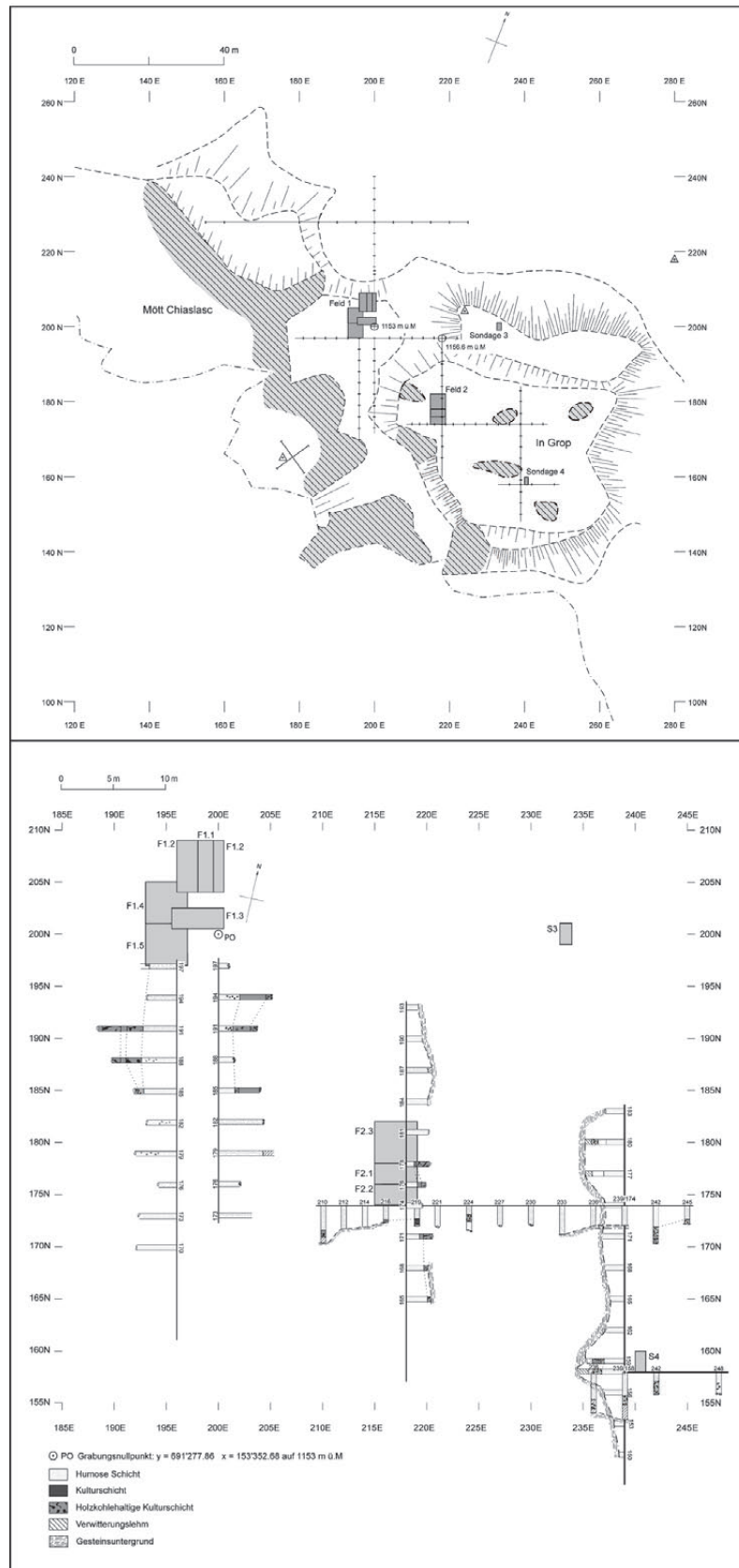


Fig. 4. Airolo-Madrano: secteurs de fouille, carottages et étendue du site (graphique: UZH).

panoplie de situations géomorphologiques en relativement peu de temps. Grâce à cette méthode, nous avons pu localiser une quinzaine de sites pré- et protohistoriques dans la zone du Lac du Ritom (Alpe di Pinett, Alpe di Tom), en amont d'Airolo (Alpe di Pontino) et à proximité du col du Saint-Gotthard (Alpe di Rodont).

L'abri de l'Alpe di Rodont, situé à quelques dizaines de mètres au-dessus d'un petit lac à proximité immédiate du col du Saint-Gotthard et du sentier historique, est emblématique (fig. 8). Un petit sondage mené à une profondeur d'environ un mètre a révélé une succession stratigraphique de quatre foyers, dont deux datés du Mésolithique (VIII^e-VII^e mill. av. J.-C.) et un du Bronze ancien/moyen (XVII^e-XV^e s. av. J.-C.). Le mobilier archéologique, composé essentiellement de cristal de roche, n'est pas abondant, mais montre quelques éléments typiques tels que des petits grattoirs et des géométriques ainsi que des artefacts de production.

Cependant, un certain nombre des situations sous abri n'ont livré aucun mobilier archéologique, mais uniquement des foyers, parfois aménagés en fosse ou avec quelques pierres. Seuls les charbons de bois et les dates chronométriques que nous avons pu en extraire attestent ici des activités anthropiques. C'est le cas à l'abri de l'Alpe di Pinett (fig. 7) où une succession de foyers datant de l'âge du Bronze final, du premier et du second âge du Fer démontre une certaine continuité de fréquentation – bien que discrète – du site.

Juste à côté, longeant les abords d'un petit promontoire naturel, des sondages à la tarière ont permis de reconnaître immédiatement sous le gazon alpin toute une série de petits foyers protohistoriques super- et juxtaposés les uns aux autres (fig. 7, 9). Là aussi, le mobilier est extrêmement rare : quelques lamelles et éclats de cristal uniquement. Les datations ¹⁴C nous rapportent au milieu du II^e et au I^{er} mill. av. J.-C. Il est vraisemblable que la fréquentation répétée de la région soit à mettre en relation avec des activités pastorales et/ou cynégétiques aux âges du Bronze et du Fer. Malheureusement, les sols acides de presque toute la zone cristalline du sud des Alpes ne permettent pas la conservation des ossements.

À plusieurs reprises, finalement, nous avons localisé des situations archéologiques à proximité ou même à l'intérieur de structures architecturales appartenant à des alpages sub-récents, indiquant une fois de plus la longue durée de fréquentation de certains sites. À l'Alpe di Tom, c'est tout un petit hameau d'alpage avec enclos qui est enseveli dans un vallon évacuant le petit lac du même nom (fig. 10). Les dates les plus récentes obtenues sur ce site sont du XVIII^e-XX^e s., d'autres sont du Moyen Âge, alors que dans une petite grotte à proximité, le niveau inférieur d'une succession d'occupations remonte au haut Moyen Âge. Un sondage sous le sol d'une des cabanes du hameau a permis d'identifier un foyer protohistorique de l'âge du Fer avec

mobilier de cristal de roche, notamment un grattoir macro-lithique et des éclats de préparation.

À l'Alpe di Pontino finalement, des sondages à l'intérieur d'un vaste enclos en pierre sèche de date inconnue ont permis de mettre à jour une couche médiévale, un petit abri contre bloc avec de la céramique et un foyer du premier âge du Fer, ainsi que, en profondeur, des charbons de bois datant du Mésolithique.

5. L'approche interdisciplinaire : carpologie, anthracologie, palynologie

Dès le lancement du projet, il était convenu d'accompagner les fouilles et prospections archéologiques d'une série d'analyses écologiques et archéo-biologiques dans les milieux sur-site et hors-site, ciblées sur les questions de l'évolution du milieu naturel, de l'impact humain, et des activités économiques.

À ces buts, nous avons réalisé trois carottages palynologiques à l'étage montagnard de la vallée en collaboration avec l'Institut de Botanique de l'Université de Berne : dans la mare de Roncascio face à Airolo, ainsi qu'à Foppe et dans la tourbière de la Bedrina près de Dalpe, où de premières recherches avaient été menées dans les années soixante par Zoller (1960). Pour l'étage alpin, d'anciennes analyses polliniques dans les tourbières d'alpage de Pinett et du lac de Cadagno peuvent servir de référence.

Lors des fouilles à Madrano, les couches et anomalies archéologiques (fosses, foyers) ont été systématiquement échantillonnées afin d'y extraire des macrorestes sous forme de charbons, d'os calcinés (les seuls à être préservés) ainsi que de graines et fruits fossilisés. La préparation des échantillons a permis d'identifier environ 3 000 restes carpologiques issus de plantes cultivées et sauvages. Dans les sondages de prospection, se sont essentiellement des charbons de bois que l'on a pu récolter.

Dans les alentours du site d'Airolo-Madrano et des Monti di Airolo, un petit nombre de profils pédologiques viennent compléter les données intra-site des fouilles et sondages.

Ces différentes analyses permettent de suivre certains facteurs décisifs de l'évolution du paysage anthropisé dans le temps et l'espace, mais surtout de mettre en relation des données indirectes (palynologiques) et directes (carpologiques, issues de fouilles archéologiques). On citera dans ce contexte les changements de la végétation naturelle dus au déboisement et autres formes de mise en valeur du territoire, les modes d'exploitation de la forêt, l'apparition des cultures céréalières et de la flore adventive, et la transformation des milieux naturels aux alentours des sites d'habitat. Pour l'instant encore, seul des données partielles peuvent être discutées. Dans le profil palynologique de la Bedrina, l'impact humain sous forme de déboisements actifs et



Fig. 5. Découverte d'un site protohistorique dans un chantier à Osco, Mugniei (Photo: UZH).



Fig. 8. Abri sous roche en amont du Lago di Rodont à proximité du col du Saint-Gotthard (photo: UZH).



Fig. 6. Mayens des Prati di Cé, altitude 1700 m (photo: UZH).



Fig. 9. Petits foyers protohistoriques sous le gazon alpin de l'Alpe di Pinett (photo: UZH).



Fig. 7. Alpage de l'Alpe di Pinett, altitude 2050 m. À droite: sondage d'un petit abri, à gauche en arrière-plan: promontoire avec emplacement de foyers protohistoriques (photo: UZH).

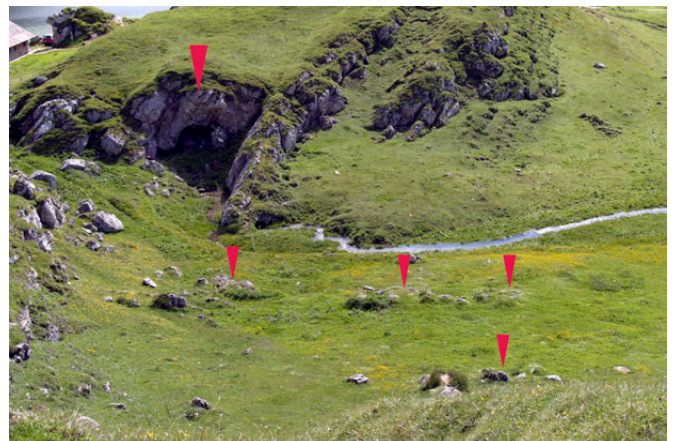


Fig. 10. Vallon, vestiges et grotte de l'Alpe di Tom (photo: UZH).

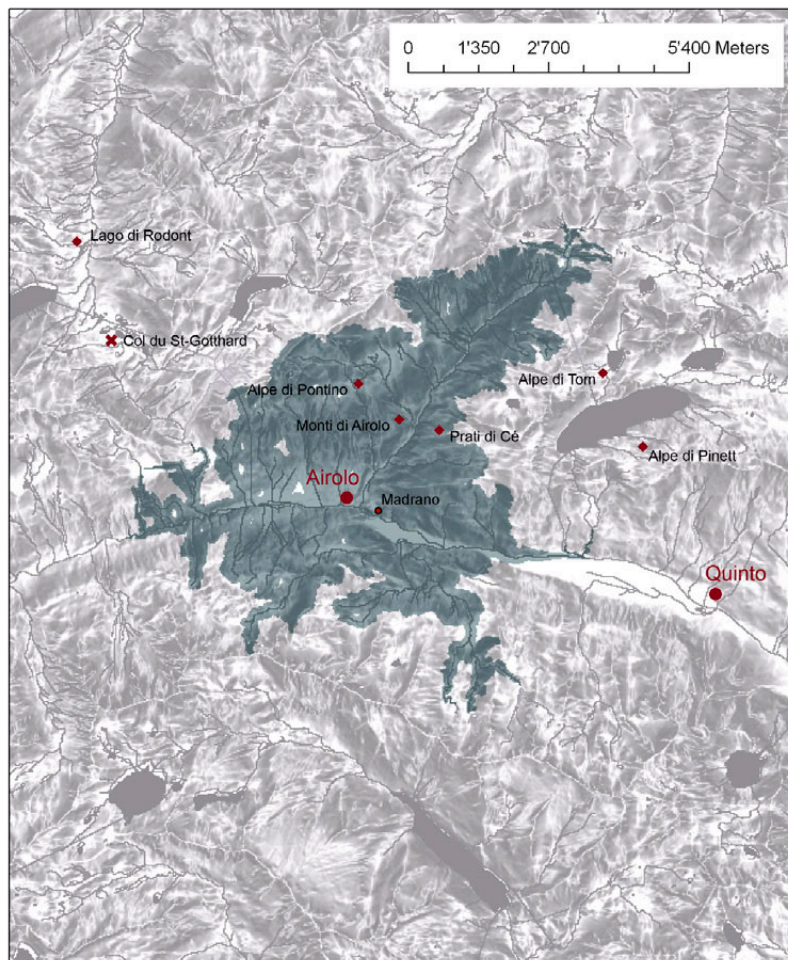


Fig. 11. Analyse de la zone attenante de l'habitat protohistorique d'Airolo-Madrano (graphique : Martin Sauerbier ETHZ).

cultures céréalières est tangible à partir de la zone BED-3 qui débute avec le Bronze ancien (Steinhauser 2008). Bien qu'aucun vestige archéologique ne soit connu pour cette période dans la zone de Dalpe, ces données sont compatibles avec la situation à Airolo-Madrano à une douzaine de kilomètres en amont de la vallée. Les cultures vivrières y sont attestées dès le début du site d'habitat vers 1650 av. J.-C. (dates calibrées), alors que l'analyse anthracologique montre fort bien que cet habitat vient s'installer dans un environnement déjà sensiblement anthropisé (Jacquat, Della Casa, Studer en prép. ; Dufraisse 2009).

Dans l'absence de données directes, nous ne pouvons qu'émettre des hypothèses quant à la nature d'une occupation humaine pionnière en Haute-Léventine. Parmi les quarante-trois datations au radiocarbone réalisées sur des charbons provenant de situations archéologiques (sur-site) ou de terrasses aménagées (hors-site), deux seulement tombent dans la fourchette chronologique 2300-2000 av. J.-C. – le Chalcolithique et Néolithique ne sont pas représentés.

Cependant, il est important de rappeler ici que l'atelier de taille de cristal de roche à l'abri sous roche du lac de Rossplatten fouillé par M. Primas en 1990, à 2170 m d'altitude au-dessus de Hospental (UR) au nord du col du Saint-Gotthard, a livré trois dates ^{14}C entre 2500 et 1800 av. J.-C. (Primas, Della Casa, Schmid-Sikimic 1992, p. 307). L'exploitation de cette zone alpine est donc mise en évidence dès la fin du Chalcolithique. Plus au sud, dans la vallée de la Mesolcina, le petit habitat de terrasse de Castaneda-Pian del Remit (GR) est illustré par de la céramique, de l'industrie rocheuse et des datations de la période 3200-2700 av. J.-C. (Della Casa 2000, p. 97, 140).

Il nous semble envisageable de voir dans ces traces les indices d'une première colonisation, plus ou moins durable, de la zone interne des Alpes centrales au III^e millénaire. Colonisation qui d'ailleurs se manifeste à plusieurs reprises dans les profils polliniques de la région du San Bernardino (Della Casa 2000, p. 152) et peut-être, de manière plus discrète, par de premières transformations anthropiques dans le profil de la Bedrina (Steinhauser 2008).

En ce qui concerne les occupations agropastorales du II^e et I^{er} millénaire, elles sont maintenant attestées aussi bien par les résultats des fouilles d'Airolo-Madrano que par les données indirectes de la palynologie. Ce sont là plutôt les détails qui intéressent : l'occupation de la vallée est-elle continue dès la fin du Bronze ancien ? Comment se confirme-t-elle à travers la dépression climatique de Löbben ? Y a-t-il des phases d'abandon, notamment dans la transition âge du Bronze final/premier âge du Fer, pour laquelle nous constatons une lacune importante de données archéologiques ? Il faudra attendre les résultats complets des analyses polliniques et anthracologiques afin de pouvoir s'exprimer de manière fondée sur ces aspects bien particuliers de l'histoire de la colonisation alpine (Della Casa 2000, p. 172 ; Jacquat, Della Casa, Studer en prép.).

6. Modélisation : base de données et SIG

Afin de pouvoir visualiser de manière cohérente les résultats de nos recherches et de permettre des analyses éco-dynamiques ultérieures, les données de terrain et leurs compléments issus de l'étude bibliographique ont été intégrés à une base de données d'un SIG (MS-Access et ArcGIS d'ESRI). Pour les modélisations, nous employons des modèles de terrain conventionnels de swisstopo© à plusieurs échelles de résolution (Sauerbier, Fasler, Della Casa en prép.), complétés par des informations climatiques (précipitations, ensoleillement, température) et géomorphologiques (déclivité, sous-sol et sols) digitalisées à partir de cartes spécialisées, comme les cartes des aptitudes climatiques pour l'agriculture en Suisse (1977) ou les cartes des aptitudes des sols de la Suisse (1980). Également, un certain nombre de documents historiques tels que d'anciennes photographies du XIX^e et début du XX^e s. illustrant les techniques agraires traditionnelles peuvent servir d'arrière-plan à l'interprétation des données.

Dans le cas présent, nous avons choisi d'illustrer une modélisation issue de *l'analyse de la zone attenante* (site catchment analysis) du site d'Airolo-Madrano (fig. 11). Ce genre d'analyse qui remonte à des concepts méthodiques élaborés dans les années soixante-dix du siècle dernier (Vita-Finzi, Higgs 1970 ; Roper 1979) a depuis été amplement utilisé en archéologie pré- et protohistorique (Pignat, Crotti 1984 pour un exemple alpin). De par leur capacité à traiter une multitude de données simultanément, les SIG peuvent sensiblement augmenter les sophistications méthodologiques de l'analyse de la zone attenante (Wheatley, Gillings 2002, p. 159).

En milieu alpin, où les zones attenantes sont beaucoup plus complexes à définir que dans la plaine, l'analyse

demande un certain nombre d'adaptations à la démarche. Le fort découpage topographique et altitudinal des régions alpines, où les zones potentielles d'exploitation agricole et les pentes raides et inaccessibles peuvent se côtoyer très étroitement, nécessite l'élaboration méticuleuse d'un fond de carte faisant lieu de la morphologie du terrain, de la qualité des sols et des conditions microclimatiques (cf. *supra*). Afin de rester dans une logique « alpine » des exploitations du territoire, il nous a semblé utile de remplacer les critères de définition des différentes unités à l'intérieur de la zone – habituellement des rayons de distance (1 km, 5 km) – par des unités de temps parcouru. Dans l'exemple illustré (fig. 11), la zone attenante est limitée par un temps de marche de 2 heures aux alentours du site en fonction de la morphologie du terrain (Tobler 1993), notamment en tenant compte des eaux courantes en tant que barrières naturelles ; ce périmètre peut être modifié à tout instant en fonction des besoins de l'analyse.

On y reconnaît d'ors et déjà quelques éléments importants : l'étroite corrélation entre dénivèlement et temps parcouru par exemple est bien visible dans l'extension de la zone attenante le long de rivières et ruisseaux. Là où les pentes sont particulièrement raides, peu de terrain reste accessible. En ce qui concerne la localisation de nos lieux d'intervention, on constate que les mayens (Prati di Cé, Monti di Airolo) et alpages (Alpe di Pontino) au-dessus d'Airolo y sont intégrés. Par contre, les alpages du Ritom (Alpe di Tom, Alpe di Pinett) se trouvent en dehors de la zone définie, et pourraient se rattacher à une zone attenante voisine, d'un site d'habitat à proximité du village de Quinto – comme c'est encore le cas aujourd'hui. Quelques tombes de l'âge du Fer sont d'ailleurs connues dans cette région. Pour le site du Lago di Rodont, la situation est peut-être encore différente : il semblerait que ce soit plutôt le passage du col du Saint-Gotthard qui ait dirigé le choix de son emplacement.

À l'intérieur de la zone délimitée en tant que zone attenante, il est possible de calculer – pour chaque cellule du modèle digital de terrain – une probabilité d'aptitude aux différentes activités de subsistance (notamment agriculture, pâturage et élevage, et exploitation forestière) à l'aide d'une analyse factorielle tenant compte des éléments altitude, déclivité, exposition et irradiation solaire (pour un exposé de la démarche complète : Fasler 2008 ; Sauerbier, Fasler, Della Casa en prép.). La totalité des surfaces potentielles à une activité particulière – telle que la culture céréalière par exemple – pourra par la suite être utilisée pour calculer des taux de rendement, ce qui devrait nous fournir une estimation pondérée de la production vivrière aux alentours du site d'habitat. Ces algorithmes n'ont cependant pas encore été mis en place.

7. Perspectives

Une approche méthodique transdisciplinaire, telle que nous l'avons présentée dans cette contribution, nous semble bien représenter pour l'instant une démarche prometteuse face à l'envergure des questions archéologiques et écologiques qui se posent par rapport à la colonisation précoce du milieu alpin. Notamment, elle permet d'adapter les processus de prospection sur terrain aux différentes situations géomorphologiques, et par cela, d'intégrer les différents étages altitudinaux si caractéristiques au domaine des Alpes. L'intégration de données provenant de toute sorte de situations sur-site et hors-site élargit amplement notre base de discussion pour ce qui touche à l'exploitation du territoire et à l'impact humain. Grâce aux possibilités techniques et mathématiques des SIG, il devient possible de proposer des simulations éco-dynamiques étroitement appuyées sur des données environnementales et économiques réelles.

Remerciements

Nos remerciements vont au FNS pour son soutien fondamental au projet (10-111987/1). Nous tenons également à remercier l'Ufficio dei beni culturali, l'Ufficio della natura e del paesaggio, l'Ufficio dell'agricoltura ainsi que le centro di dialettologia e di etnografia de Bellinzona et la Pro Natura Ticino. Analyses et discussions nous ont été fournies par Werner Schoch et Alexa Dufraisse (anthracologie), Jacqueline Studer (archéozoologie), Christiane Jacquat (carpologie), Willy Tinner, Elisa Vescovi, Ursula Steinhäuser et Lucia Wick (palynologie), Eileen Eckmeier et Daniela Kauf (pédologie), Martin Sauerbier (SIG) et Mario Fransioli (historien). Les datations au radiocarbone ont été effectuées en collaboration avec Irka Hajdas et Georges Bonani au laboratoire AMS de l'EPF de Zurich.

Bibliographie

- Curdy 2007 :** CURDY (P.) – Prehistoric settlement in middle an high altitudes in the Upper Rhone Valley (Valais-Vaud, Switzerland): a summary of twenty years of research. *Preistoria Alpina*, 42, 2007, p. 99-108.
- Della Casa 2000 :** DELLA CASA (P.) – *Mesolcina Praehistorica. Mensch und Naturraum in einem Bündner Südalpentale vom Mesolithikum bis in römische Zeit* (Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 67), Bonn, Habelt, 2000.
- Della Casa 2002 :** DELLA CASA (P.) – *Landschaft, Siedlungen, Ressourcen. Langzeitszenarien menschlicher Aktivität in ausgewählten alpinen Gebieten der Schweiz, Italiens und Frankreichs* (Préhistoires, 6), Montagnac, Mergoïl, 2002, 124 p.
- Della Casa 2007 :** DELLA CASA (P.) – Transalpine pass routes in the Swiss Central Alps and the strategic use of topographic resources. *Preistoria Alpina*, 42, 2007, p. 109-118.
- Della Casa, Bass, Fedele 1996 :** DELLA CASA (P.), BASS (B.), FEDELE (F.) – The Grisons Alpine Valleys Survey 1995–97: methods, results and prospects of an interdisciplinary research program. In: DELLA CASA (P.) ed., *Prehistoric alpine environment, society, and economy*. Papers of the international colloquium PAESE '97 in Zurich (Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 55), Bonn, Habelt, 1996, p. 151-172.
- Dufraisse 2009 :** DUFRAISSE (A.) – *Airolo-Madrano „In Grop“, Haute-Léventine: analyses anthracologiques*. Rapport de projet UZH, 2009.
- Fasler 2008 :** FASLER (D.) – *Entwicklung von Analysemethoden zur Untersuchung bronzezeitlicher Landnutzungen*. ETH Zurich, Master Thesis, unpublished, 2008.
- Jacquat, Della Casa, Studer en prép. :** JACQUAT (C.), DELLA CASA (P.), STUDER (J.) – *Airolo-Madrano „In Grop“, Haute-Léventine (TI): Première esquisse de l'espace archéologique et du paléoenvironnement d'un site montagnard aux ages du Bronze et du Fer*. Proceedings of the conference "Paysage-Landschaft-Paesaggio" in Geneva 2007 (Cahiers d'Archéologie Romande), Genève, en prép.
- Pignat, Crotti 1984 :** PIGNAT (G.), CROTTI (P.) – *Rarogne. Une économie néolithique en milieu alpin (Valais)*. *Archéologie Suisse*, 7, 1984, p. 7-15.
- Primas, Della Casa, Schmid-Sikimic 1992 :** PRIMAS (M.), DELLA CASA (P.), SCHMID-SIKIMIC (B.) – *Archäologie zwischen Vierwaldstättersee und Gotthard. Siedlungen und Funde der ur- und frühgeschichtlichen Epochen* (Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 12), Bonn, Habelt, 1992, 366 p.
- Primas et al. 2004 :** PRIMAS (M.), DELLA CASA (P.), JOCHUM-ZIMMERMANN (E.), HUBER (R.) – *Wartau – Ur- und frühgeschichtliche Siedlungen und Brandopferplatz im Alpenrheintal (Kanton St. Gallen, Schweiz) II. Bronzezeit, Kupferzeit, Mesolithikum* (Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 108), Bonn, Habelt, 2004, 311 p.
- Roper 1979 :** ROPER (D.C.) – The method and theory of site catchment analysis: a review. In: SCHIFFER (M.B.) ed., *Advances in archaeological method and theory 2*, New York, Academic Press, 1979, p. 120-140.
- Sauerbier, Fasler, Della Casa en prép. :** SAUERBIER (M.), FASLER (D.), DELLA CASA (P.) – *Bronze Age land use in the Central Alps: GIS-based investigation of influencing environmental and economic factors*. Proceedings of the 36th CAA conference in Budapest 2008, en prép.
- Steinhäuser 2008 :** STEINHAUSER (U.) – *Pollenanalytische Untersuchungen in der Leventina TI. Die Bedrina bei Prato*.

Semesterarbeit, Abt. Ur- und Frühgeschichte der Universität Zürich, unpubliziert, 2008.

Tobler 1993: TOBLER (W.) – Nonisopic Modeling. Three Presentations on Geographical Analysis and Modeling. *National Center for Geographic Information and Analysis. Technical Report*, 93 (1), 1993.

Vita-Finzi, Higgs 1970: VITA-FINZI (C.), HIGGS (E.) – Prehistoric economy in the Mount Carmel area of Palestine: site catchment analysis. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 36, 1970, p. 1-37.

Wheatley, Gillings 2002: WHEATLEY (D.), GILLINGS (M.) – *Spatial Technology and Archaeology. The archaeological applications of GIS*. London, New York, Taylor & Francis, 2002.

Zoller 1960: ZOLLER (H.) – *Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte der insubrischen Schweiz*. Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, 83, Abh. 2, 1960, p. 46-156.