

Découverte d'ossements à la Tana delle Bricolle

Découverte d'ossements de bouquetin (*Capra ibex*) et d'ours brun (*Ursus arctos*) à la grotte «Tana delle Bricolle» (Arogno, TI) – intérêt pour une reconstitution climatique

Knochenfunde in der Tana delle Bricolle

Entdeckung von Steinbock- (*Capra ibex*) und Braunbärenknochen (*Ursus arctos*) in der Höhle «Tana delle Bricolle» (Arogno, TI) – Bedeutung für die Rekonstruktion der klimatischen Verhältnisse

Des ossements subfossiles de bouquetin (*Capra ibex*) et d'ours brun (*Ursus arctos*) ont été découverts à la Tana delle Bricolle, grotte sise à 984 m d'altitude sur la commune d'Arogno, au nord du massif du Monte Generoso. Les ossements se trouvaient tout au fond de la cavité, pris dans la calcite.

Le bouquetin a été daté à 13 700–12 950 BC, soit une époque un peu plus âgée que les niveaux épigravettiens connus de l'Italie du Nord. Les reconstitutions par sondages polliniques lacustres indiquent l'apparition, à la fin du Dryas ancien, de la forêt boréale d'arolle et de pin sylvestre. La présence du bouquetin permet de situer la limite supérieure des forêts (timberline) vers 500–900 m environ. L'ours brun a été daté à 9765–9030 BC, soit un des plus anciens de la série alpine holocène suisse. Les reconstitutions par sondages polliniques lacustres indiquent la fin de la dominance des forêts boréales à cette époque encore froide.

La Grotte «Tana delle Bricolle»

La Tana delle Bricolle (TI 55) s'ouvre à 984 m d'altitude sur le mont Sighignola, au-dessus du village d'Arogno. Elle est située à l'aplomb d'une résurgence importante, en périphérie du village, la Cà dal Feree (TI 119). La grotte s'ouvre au pied d'une paroi rocheuse, avec une

In der nördlich des Monte Generoso auf 984 m ü.M. in der Gemeinde Arogno gelegenen Höhle Tana delle Bricolle sind subfossile Knochen des Steinbocks (*Capra ibex*) und des Braunbären (*Ursus arctos*) entdeckt worden. Die Knochen fanden sich eingesintert im tiefsten Teil der Höhle.

Der Steinbock ist auf 13 700–12 950 v.Chr. datiert worden, eine nur wenig ältere Periode als die in Norditalien bekannten Schichten des Epigravettien. Eine Pollenanalyse weist mit dem Auftreten eines borealen Waldes mit Arven und Gemeiner Föhre auf die Ältere Dryas. Das Vorkommen des Steinbocks lässt auf eine Waldgrenze von ungefähr 500 bis 900 m ü.M. schliessen. Der Braunbär konnte auf 9765–9030 v.Chr. datiert werden, was auf einen der ältesten, bekannten Bären der nacheiszeitlichen alpinen Serie der Schweiz schliessen lässt. Die Pollenanalyse weist auf eine Dominanz des borealen Waldes in dieser noch relativ kalten Periode hin.

Die Höhle «Tana delle Bricolle»

Die Tana delle Bricolle (TI 55) öffnet sich auf 984 m ü.M. am Berg Sighignola über dem Dorf Arogno. Sie liegt direkt oberhalb der wichtigen Resurgenz Cà dal Feree (TI 119) am Rande des Dorfes. Der geräumige Haupteingang der Höhle öffnet sich am Fuss einer Felswand. Die Eingangshalle ist durch eine Engstelle mit einem zweiten Saal verbunden, dessen verstürzte Wand einen zweiten Eingang bildet. Spuren von Feuer an den Wänden zeugen von der Benutzung durch den Menschen in jüngerer Zeit, so während des letzten Krieges, als Schmuggler die wegen der Waldvegetation nur aus der Nähe sichtbare Höhle als Versteck vor Zöllnern benutzten. Umgekehrt schweift der Blick vom Höhleneingang durch Zweige gegen Osten und Süden, wo der Monte Generoso die Aussicht dominiert.

Die Länge der Tana delle Bricolle beträgt 40 m. Der zweite Eingang führt durch einen abfallenden Gang in einen grossen Saal, der sich in zwei enge, parallele Gänge aufteilt. Die Höhle ist auf einem bedeutenden

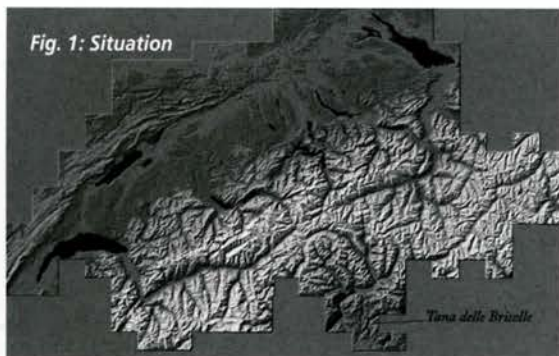


Fig. 1: Situation

► Michel Blant
ISSKA, cp 818, 2301
La Chaux-de-Fonds
► Roberto Della
Toffola
SSS-TI et LRSMG,
6962 Viganello

Übersetzung:
Andres Wildberger

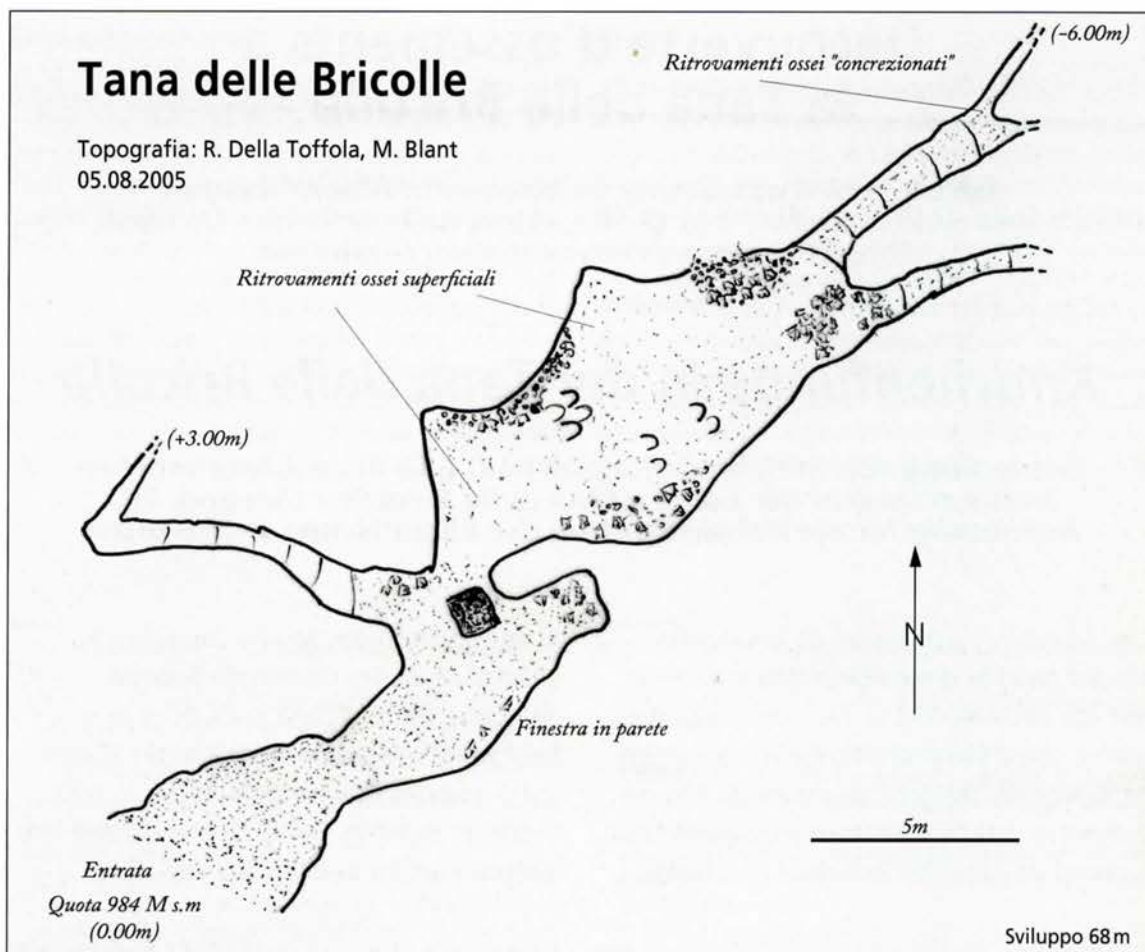


Fig. 2: Topographie.

Topographie der
Tana delle Bricolle.

entrée principale ample qui va en se rétrécissant dans une deuxième salle, dont la paroi écroulée forme une deuxième entrée. Les traces de feux sur les parois révèlent l'utilisation récente des lieux par l'homme. Ce fut une base pour les contrebandiers durant la dernière guerre, utilisée comme refuge lorsque les douaniers parcouraient la région. Cachée par la végétation forestière, la grotte n'est pas visible de loin. Par contre, depuis le porche de la cavité, la vue s'étend à travers les branchages vers l'est et le sud, avec le Monte Generoso qui prédomine en face.

Le développement de la grotte est de 40 m. La deuxième entrée se prolonge par un couloir descendant, formant d'abord une large salle, puis rétréci en deux branches parallèles étroites. La grotte se développe dans les calcaires du Lias et est positionnée sur une importante faille. La cavité a été parcourue par des écoulements lents, comme le confirment les concrétionnements au fond et au plafond. Un plancher stalagmitique recouvre le fond des deux couloirs finaux, faisant penser à un dépôt lent par les eaux circulant à la fin de la dernière glaciation.

Une présentation plus complète se trouve dans une première publication des auteurs en langue italienne (Della Toffola & Blant, 2006).

Connaissances historiques et préhistoriques

Le bouquetin

Le bouquetin fut exterminé dans les Alpes suisses et disparut du Tessin vers la fin du XVIII^e siècle (Pratesi, 1978

Bruch im südalpinen Lias-Kalk positioniert. Ein bescheidenes Gewässer durchfließt die Höhle, wie dies die Versinterungen an Decke und Boden verdeutlichen. Der in den beiden Gängen am Höhlenende auftretende Bodensinter, eine sich langsam bildende Ablagerung, könnte aus der Zeit am Ende der letzten Vereisung stammen.

Eine vollständigere Vorstellung der Höhle findet sich in der italienischsprachigen Publikation der Autoren (Della Toffola & Blant, 2006).

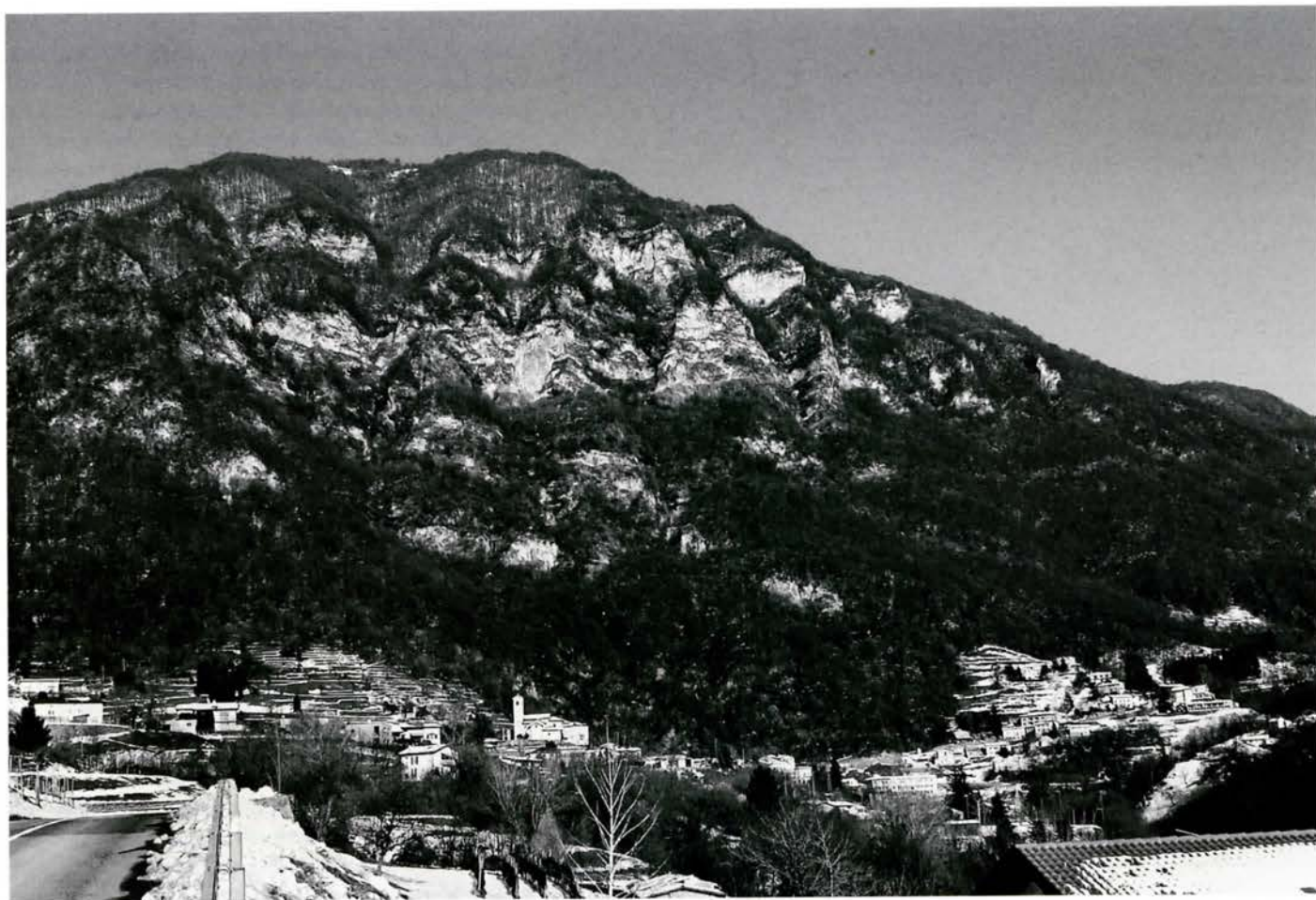
Historische und prähistorische Erkenntnisse

Steinbock

Der Steinbock wurde in den Schweizer Alpen ausgerottet und verschwand aus dem Tessin gegen Ende des 18. Jahrhunderts (Pratesi, 1978 in Salvioni & Fossati, 1992). Ab 1953 wurde der Steinbock im Tessin wieder eingeführt und bildete 2003 eine Population von rund 900 Individuen (OFEFP/BUWAL, 2004).

Prähistorische Erkenntnisse

Der Steinbock ist aus den Alpen, dem Schweizerischen Mittelland und dem Jura aus dem Interglazial Riss-Würm und aus dem Holocän (Neolithikum) bekannt. Aus der Zeit des Würms ist der Steinbock in Südtalien nachgewiesen. Er verschwand während des Neolithikums im Zuge der aufkommenden Bewaldung (Nievergelt & Zingg, 1986) aus den tiefergelegenen Regionen (Alpenvorland).



in Salvioni & Fossati, 1992). Réintroduit dans le canton du Tessin dès 1953, la population actuelle est estimée à quelques 900 individus en 2003 (OFEFP, 2004).

Connaissances préhistoriques

Le bouquetin est connu de la région alpine, du Plateau suisse et du Jura durant l'interglaciaire Riss-Würm et à l'Holocène, à l'âge du Néolithique. Durant le Würm, il est connu encore du sud de l'Italie. Il disparaît ensuite des régions basses (Alpenvorland) au Néolithique avec l'installation de la forêt (Nievergelt & Zingg, 1986).

Au Pléistocène supérieur (Tardiglaciaire), le bouquetin fait partie des proies des chasseurs magdaléniens au

Im oberen Pleistocän (Spätglazial) ist der Steinbock ein Beutetier der Magdalenien-Jäger im Norden der Alpen (Pignat, 2002, Büllinger, 2002) und im Trentino (Fiore et al., 2001), wo er vom Jungpaläolithikum bis ins Mesolithikum eine wichtige Ressource darstellte. Man findet ihn auch weiter südlich, in der Toscana (Cilli et al., 1997) und in Ligurien, wo er eine mit 15 000 BP datierte paläolithische Fundschicht dominiert (Maggi, 2004). Der Steinbock und die Gemse waren am Ende der Eiszeit und am Anfang des Holocäns auch in Südtalien präsent (Fiore et al., 2004).

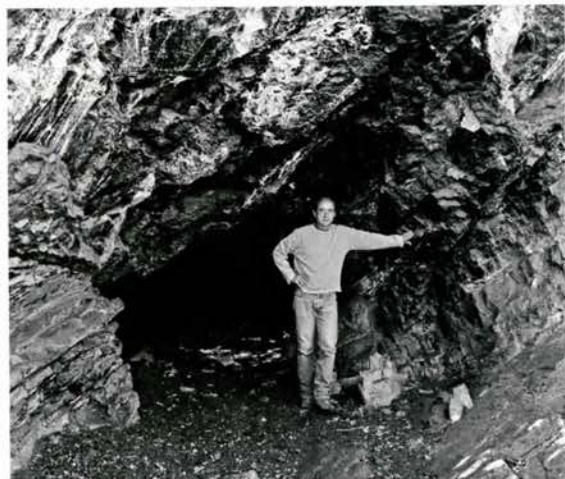
Die ältesten Steinböcke der Alpen, aus dem Mousterien stammend, sind grösser als die heutigen Individuen und ihre Zugehörigkeit zu *Capra ibex ibex* wird in Zweifel gezogen (Nievergelt & Zingg, 1986). Die nacheiszeitlichen Steinböcke aus der Zeit vor ihrem Verschwinden aus der Schweiz sind ebenfalls grösser als die heutigen Exemplare, welche von der wiedereingeführten Population abstammen (Morel & Müller, 1997).

Braunbär

Der Braunbär verschwand am Ende des 19. Jahrhunderts aus dem Tessin. Das letzte Exemplar wurde 1891 am Camoghè abgeschossen (Ghidini, 1899 in Salvioni & Fossati, 1992). Wenig später verschwand der Bär auch aus den Bündner Südtälern. Es wird angenommen, dass der Braunbär vor seiner Ausrottung über den ganzen Kanton Tessin verbreitet war (Salvioni & Fossati, 1992), präzise Daten zur Ausdehnung und zu den Variationen seines Vorkommens im Holocän fehlen allerdings.

Fig. 3: Le Mont Sighignola.

Der Monte Sighignola.



< Fig. 4: Entrée de la grotte.

< Eingang der Höhle.

Espèces/Tierarten	Ossements/Knochen
ONGULES/PAARHUFER	
Capra ibex*	Radius-ulna, Radius, Scapula*
Ruminantia sp. (Capra ibex juv.?)	Femur
Capra sive Ovis sp. (chèvre dom.?)	Femur, Vertebrae, Humerus, Radius, Dentes
Capra sp.	Mandibula, Dentes
Sus sp. (porc dom.?)	Ulna
Bos taurus	Dentes
CARNIVORES/RAUBTIERE	
Ursus arctos*	Radius* (2x), Tibia (2x)
Felis catus	Ulna
Meles meles	Scapula, Mandibula
Canis sp. (chien dom.?)	Femur
Carnivora sp.	Costae, Metatarsus, Ulna
LAGOMORPHES/HASEN	
Lagomorpha sp.	Humerus, Scapula, Ulna
RONGEURS/NAGETIERE	
Marmota marmota	Dentes
Glis glis	Femur
Apodemus sp.	Mandibula
Arvicola terrestris Scherman	Femur
Pitymys sp.	Mandibula
AUTRES/ANDERE	
Gallus domesticus	Tarsalia
Galliforme sp.	Tibia
Corvidae sp.	Ulna
Rana sp.	Os divers / Verschiedene Knochen

Tableau 1:
Liste des espèces et types d'ossements récoltés.
*: espèces et pièces datées.

Tabelle 1:
Liste der aufgesammelten Arten und Knochentypen.
*: Datierte Art respektive datierter Knochentyp.

nord des Alpes (Pignat, 2002, Büllinger, 2002) et dans le Trentin (Fiore et al., 2001), où il figure toujours comme principale ressource dans des niveaux du Paléolithique supérieur au Mésolithique. On le retrouve aussi plus au sud, en Toscane (Cilli et al., 1997) et en Ligurie, où il domine un niveau paléolithique daté à 15 000 BP (Maggi, 2004). Le bouquetin et le chamois étaient encore présents également en Italie méridionale à la fin du Pléistocène et à l'Holocène ancien (Fiore et al., 2004).

Les plus anciens bouquetins des Alpes, de l'époque moustérienne, sont plus grands que les individus actuels et leur appartenance à *C. i. ibex* est mise en doute (Nievergelt & Zingg, 1986). Les bouquetins holocènes antérieurs à sa disparition en Suisse sont cependant également d'une taille nettement supérieure aux individus actuels issus de la réintroduction (Morel & Müller, 1997).

L'ours brun

L'ours brun a disparu du canton du Tessin à la fin du XIX^e siècle, le dernier individu répertorié ayant été abattu en 1891 au Camoghè (Ghidini, 1899 in Salvioni & Fossati, 1992) puis, quelques années plus tard, des vallées grisonnes du Sud des Alpes. Estimé comme « bien distribué auparavant » dans le canton (Salvioni & Fossati, 1992), les données précises manquent toutefois pour déterminer l'étendue et les variations éventuelles de sa répartition holocène.

Connaissances préhistoriques

Ursus arctos dérive, comme *U. spelaeus*, de la forme *U. etruscus* du Pléistocène ancien. La première apparition d'*arctos* se situe au Pléistocène supérieur et serait celle

Préhistorische Erkenntnisse

Ursus arctos stammt, wie der Höhlenbär *U. spelaeus*, vom *U. etruscus* des Altpleistocäns ab. Das erste Auftreten von *U. arctos* kann im oberen Pleistocän festgestellt werden (Aven de Vegranne, Frankreich). Das genannte Vorkommen datiert aus der Mindel-Eiszeit (Chagneau et Pratt, 1983 in Jakubiec, 1993). *U. arctos* ist – parallel zur Entwicklung des *U. spelaeus* – während dem Riss-Würm-Interglazial bereits gut differenziert, erlebt aber erst mit dem Verschwinden des *U. spelaeus* am Ende des Pleistocäns einen wirklichen Aufschwung (Couturier, 1954).

Der Braunbär ist in diversen Höhlen Italiens entdeckt worden, so im Trentino (Fiore et al., 2001), in Venetien (Pleistocän, in Kohabitation mit dem *U. spelaeus*), in Ligurien, in der Toscana, in Lazio, Kalabrien und auch in Istrien (Kroatien), wo er allerdings später auftrat (Couturier, 1954). In der Schweiz sind diverse Funde aus Höhlen des Jura und der Nordalpen bekannt, welche aus dem Mousterien und dem Magdalenien stammen. Nach unseren Kenntnissen sind aus den Südalpen (Tessin, Graubünden) keine Funde bekannt, auch existiert wenig mit der Radiokarbon-Methode datiertes Material.

Faunenliste und Beobachtungen zur Fossilisierung der Knochen

Die anlässlich dreier Grabungen entdeckten Knochen (November 1999, Januar 2000, Juli 2003) haben zum Nachweis von mindestens 4 Arten von Paarhufern, 4 Raubtieren, 1 Hasenartigen, 5 Nagetieren, 2 Vögeln und 1 Amphibium, d.h. mindestens 17 Arten, geführt (Tabelle 1).

Die Steinbock- und Braunbärenknochen befanden sich ganz am Grund der Höhle am Ende des einen Parallelgangs. Die Knochen waren vollständig in verschiedene Calcitablagerungen eingebettet. Die Knochen der andern Spezies, insbesondere diejenigen der Haustiere und der Kleinsäuger, befanden sich im Schutt zwischen Eingang und dem Ganganfang. Wenige Meter vom Eingang konnte auch das rezente Skelett einer jungen Ziege gefunden werden, das noch einige Fragmente der Haut und des Fleisches aufwies.

Bezüglich der Fossilisierung der Knochen kann man zwei Gruppen unterschiedlicher Herkunft klar unterscheiden. Der Steinbock und der Bär sind offensichtlich alt. Die Knochen lagen weiter unten in der Höhle und waren versintert, was eine frühere Wasserzirkulation im tiefen Teil der Höhle bezeugt. Die anderen Arten sind teilweise als Produkt menschlicher Aktivitäten zu bezeichnen (vor Ort durch die Höhlenbegeher konsumierte Haustiere respektive Jagdbeute wie beispielsweise das Murmeltier?) oder troglophile (Siebenschläfer) beziehungsweise zufällig anwesende Kleintiere (Maus).

Beim Steinbock handelt es sich um ein erwachsenes Tier von beachtlicher Grösse. Der unterste Teil der Höhle enthielt auch ein Teilstück eines Oberschenkelknochens, das von einem sehr kleinen, juvenilen Wiederkäuer stammt. Es könnte sich um ein neugeborenes Steinwild handeln. Das Fragment ist leider zu klein (2 cm), um eine sichere Zuordnung zu erlauben. Beim Bären handelt es sich um ein junges Individuum von 1 bis 2 Jahren, wie aus dem Zustand der Epiphysenfuge der Speiche geschlossen werden kann.

de l'Aven de Vergranne, en France, qui date de l'époque glaciaire du Mindel (Chagneau et Pratt, 1983 in Jakubiec, 1993). *U. arctos* est bien différencié durant l'interglaciaire Riss-Würm, parallèlement à *U. spelaeus*, mais ne connaît un véritable essor que vers la fin du Pléistocène supérieur, après la disparition de *spelaeus* (Couturier, 1954).

L'ours brun a été découvert dans diverses grottes d'Italie, dans le Trentin (Fiore et al., 2001), en Vénétie (Pléistocène, en cohabitation avec *U. spelaeus*), en Ligurie, Toscane, Lazio, Calabre, ainsi qu'en Istrie où il serait plus récent (Couturier, 1954). En Suisse, diverses trouvailles datant du Moustérien et du Magdalénien ont été faites dans des grottes du Jura et des Alpes, mais aucune n'avait encore pu être relevée au Sud des Alpes (Tessin, Grisons) à notre connaissance. Il existe peu de matériel daté au radiocarbone.

Liste faunistique et observations taphonomiques

Les ossements découverts à l'occasion de trois fouilles (novembre 1999, janvier 2000, juillet 2003) ont révélé la présence d'au moins 4 ongulés, 4 carnivores, 1 lagomorphe, 5 rongeurs, 2 oiseaux et 1 batracien, soit au minimum 17 espèces (tableau 1).

Les ossements de bouquetin et d'ours brun se situaient tout au fond de la cavité, à l'extrémité d'un des conduits, complètement emprisonnés par plusieurs dépôts successifs de calcite. Les ossements des autres espèces, en particulier d'animaux domestiques, ainsi que de micromammifères, se trouvaient dans l'éboulis principal, depuis l'entrée jusqu'au début du conduit. A quelques mètres de l'entrée se trouvait également le squelette récent d'une jeune chèvre, dont les os présentaient encore quelques fragments de peau et chairs.

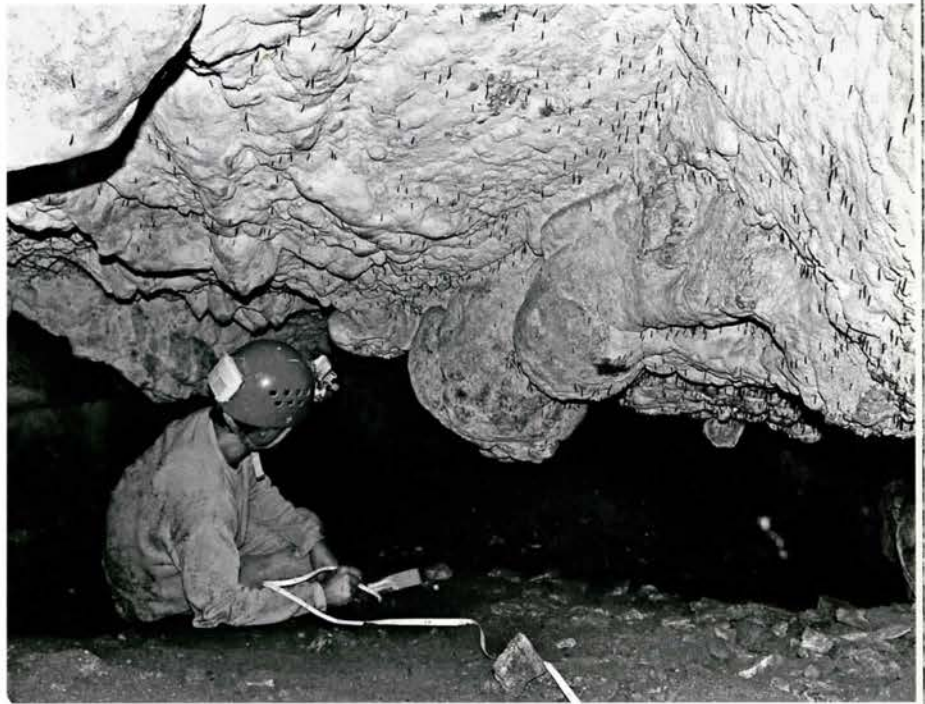
D'un point de vue taphonomique, on peut donc distinguer deux groupes de pièces d'origine clairement différente. Le bouquetin et l'ours sont d'évidence anciens, situés bien plus profondément que les autres, pris dans un dépôt calcaire qui témoigne d'une circulation d'eau en profondeur dans le passé. Les autres espèces sont à considérer en partie comme d'origine humaine (parties d'animaux domestiques consommés sur place par les usagers de la grotte, animaux chassés importés comme p. ex. la marmotte?), et en partie comme microfaune régionale troglophile (loir) ou accidentelle (campagnols).

Le bouquetin est un animal adulte d'assez grande taille. Le fond de la grotte recelait également un fragment de fémur d'un ruminant juvénile très petit. Il s'agit peut-être d'un bouquetin nouveau-né. Le fragment est malheureusement trop petit (2 cm) pour permettre une identification certaine. L'ours est un jeune individu, âgé de 1 à 2 ans d'après l'état de l'épiphyse du radius.

Aucune marque sur les os attribuable à une activité humaine (découpe, écorchage) n'a été constatée.

Datations

Le bouquetin de la Tana delle Bricolle (13 700–12 950 cal BC) s'insère bien avant la série de datations alpines de la période post-würmienne connues en Suisse pour cette espèce, la plus ancienne publiée à ce jour étant celle de la Milchbalm-Höhle aux Böldmeren SZ aux environs de 9000 avant J.-C. (Imhof, 2003). La présence du bouquetin



An den Knochen konnten keinerlei Anzeichen menschlicher Aktivität (Schnittspuren, Entfernung der Haut) konstatiert werden.

Fig. 5:
Salle dans la grotte.

Datierungen

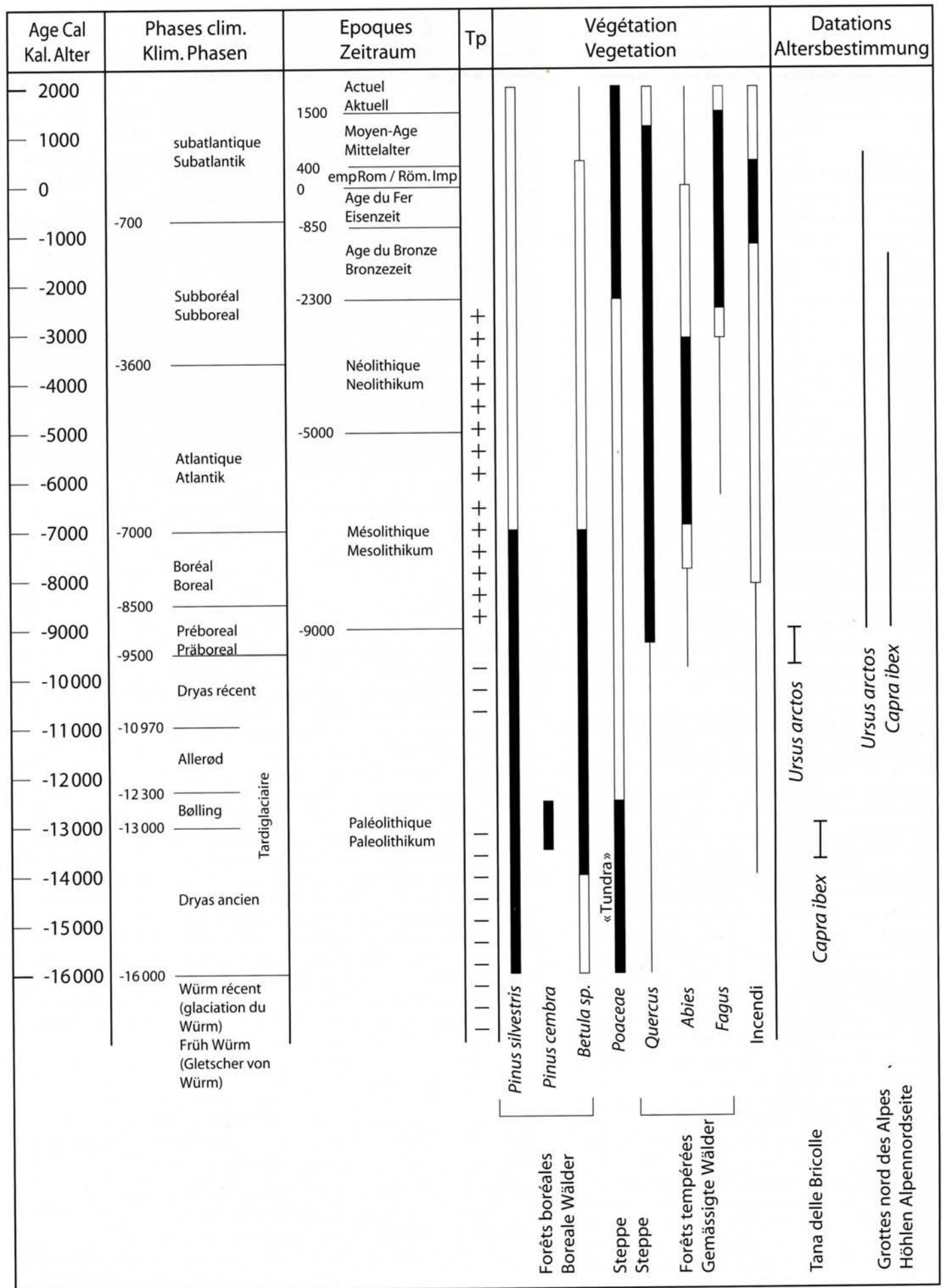
Das Alter des Steinbocks aus der Tana delle Bricolle (13 700–12 950 cal BC) ist deutlich grösser als dasjenige der bisher datierten Steinböcke aus der nacheiszeitlichen Periode der Schweizer Alpen; das bislang älteste Exemplar, von welchem eine Datierung publiziert worden ist (9000 v. Chr., Imhof 2003), stammt aus der Milchbalm-Höhle auf der Böldmeren SZ. Die Präsenz von Steinböcken in Höhlen ist auf Unfälle zurückzuführen (Sturz in einen Schacht) oder die Tiere waren auf der Suche nach Unterständen (Fäkalien von Steinwild ist oft in Aushöhlungen am Fuss von Felswänden zu finden). Die Präsenz recht weit im Innern von Horizontalhöhlen könnte auch auf das Vorkommen von Salzbelägen zurückzuführen sein, welche das Steinwild angelockt haben (Morel et al., 1999).

Das Alter des Braunbären von der Tana delle Bricolle (9765–9030 cal BC) passt gut an den Anfang der postglazialen Bärenvorkommen der Schweiz, das älteste Exemplar ist jenes aus der Bottchenhöhle im Giessbachtal BE (10 614–9674 cal BC, Morel unpubl.). Bären können durch Unfall in eine Höhle gelangen (Absturz in einen Schacht) oder im Zuge der Suche nach einem geeigneten Überwinterungsplatz. Höhlen sind in erster Linie – wie im vorliegenden Fall – in kälteren Perioden des Holozäns als Überwinterungsplatz gewählt worden (Morel, 1998), aber einzelne Bären haben auch in wärmeren Zeitabschnitten Höhlen für den Winterschlaf aufgesucht (Imhof, 2004).

Saal in der
Tana delle Bricolle.

Chronologische Einbettung der beiden Funde im Hinblick auf die Entwicklung der postglazialen Tessiner Landschaft

Die Datierung des Steinbocks erlaubt die Zuordnung dieses Individuums zur Älteren Dryas, einer Kaltphase



< **Tableau 2:**

Insertion chronologique de la faune dans la période considérée, en regard des successions des époques préhistoriques, des phases climatiques et de la végétation.
Tp = température, période plus froide (-) ou plus chaude (+) que l'actuelle.

< **Tabelle 2:**

Chronologische Einordnung der Fauna in die zugehörige Periode im Hinblick auf die Abfolge der prähistorischen Epochen, den Klimaphasen und der Vegetation.
Tp = kälter (-) oder wärmer (+) als heute.

en grottes est soit accidentelle (chute dans des puits) soit le fait d'animaux à la recherche d'un abri (des fèces de cette espèce sont souvent observables dans des anfractuosités au pied des parois rocheuses). Leur présence assez loin à l'intérieur de cavités subhorizontales pourrait être due aussi à l'attractivité de gisements ou veines de sel, selon Morel et al., 1999.

L'ours brun de la Tana delle Bricolle (9765–9030 cal BC) s'insère au début de la série de datations alpines de la période post-würmienne connues en Suisse pour cette espèce, la plus ancienne étant celle de la Bottchenhöhle au Giessbachtal BE (10 614–9674 cal BC, Morel unpub.). La présence d'ours brun en grottes est soit accidentelle (chute dans des puits) soit le fait d'individus recherchant des sites propices à l'hibernation. Les grottes auraient surtout été choisies dans ce but durant les périodes froides de l'Holocène (Morel, 1998), ce qui est le cas ici, mais des individus ont également été trouvés dans des cavités à des périodes de réchauffement climatique (Imhof, 2004).

Insertion chronologique des deux espèces en regard de l'évolution du paysage tessinois post-glaciaire

La datation obtenue permet d'attribuer le bouquetin à la fin du Dryas ancien, phase climatique froide du Tardiglaciaire précédant un interstade plus tempéré, le Bølling (tableau 2). La date correspond pour le Tessin au passage de la steppe herbacée (toundra) aux forêts boréales ouvertes d'arolle et de pin sylvestre (Tinner et al., 1999).

La datation obtenue permet d'attribuer l'ours brun à la limite fin du Dryas récent – début du Préboréal, soit à la période charnière entre le Pléistocène récent (Tardiglaciaire) et l'Holocène (tableau 2). La date correspond pour le Tessin à la fin de la dominance des forêts boréales de bouleau et de pin sylvestre (Tinner et al., 1999). La période est encore froide et correspond bien à l'ours brun, espèce boréo-montagnarde. Au Préboréal commence une phase plus tempérée et sèche.

Rappelons que les glaciers se sont retirés à partir de 18 000 BP (extension maximale jusqu'en Italie voisine) et que vers 15 000 BP le fond de la vallée devait être libéré. La forêt n'apparaît que 3 000 ans plus tard environ, à la fin du Dryas ancien, sous la forme des forêts boréales de bouleau. Le bouquetin se situe précisément à cette période. La forêt se densifie ensuite entre 13 000 et 12 000 BC (tableau 3). A cette époque, les vallées latérales pouvaient encore être occupées par des langues glaciaires venant des sommets environnants. La limite supérieure

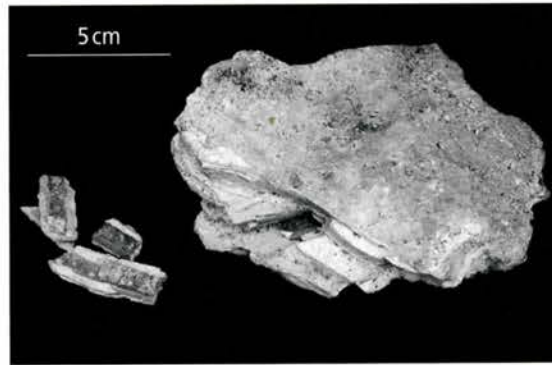


Fig. 6:
Radius de bouquetin pris dans la calcite.

Eingesinterte Speiche des Steinbocks.

im Spätglazial, welche dem etwas wärmeren Bølling vorausgeht (Tabelle 2). Die Ältere Dryas entspricht im Tessin dem Übergang der krautigen Steppe (Tundra) zu den borealen, offenen Wäldern mit Arve und Gemeiner Föhre (Tinner et al., 1999).

Die beim Bären erhaltenen Altersangaben weisen das Tier in den Grenzbereich der Jüngeren Dryas und dem Beginn des Präboreals, also dem Übergang vom Spätglazial (Jungpleistocän) zum Holocän (Tabelle 2). Der Zeitpunkt entspricht im Tessin dem Ende der Dominanz der borealen Wälder mit Birke und Föhre (Tinner et al. 1999). Diese Periode ist immer noch kühl und entspricht durchaus den Bedürfnissen des Braunbären, einer Spezies der borealen Gebirgslandschaft. Mit dem Präboreal beginnt eine wärmere und trockenere Klimaphase.

Die Gletscher zogen sich ab 18 000 BP zurück (Maximalstand mit Gletscherausdehnung bis ins benachbarte Italien) und gegen 15 000 BP war die Talsohle eisfrei. Der Wald etablierte sich aber erst rund 3 000 Jahre später (Ende der Älteren Dryas) in Form von borealen Birkenwäldern. Der Steinbock ist genau dieser Periode zuzurechnen. Im Folgenden verdichtete sich der Wald zwischen 13 000 und 12 000 v. Chr. (Tabelle 3). In dieser Epoche konnten die Seitentäler noch Gletscherzungen enthalten, welche aus den benachbarten Gipfelregionen gespiesen wurden. Die obere Waldgrenze (timberline) erhöhte sich während dem Bølling von ungefähr 1 000 m in den Alpen – je nach Exposition und Ort – auf 1 600 bis 2 000 m (Magny, 1995, p. 116). Im Allerød (12 000–10 900 BC) machte die Birke der Fichte Platz. Die Waldgrenze sank in der Jüngeren Dryas in Folge einer Klimaverschlechterung auf der Alpensüdseite gegen 1 600 m (Rachoud-Schneider & Praz, 2002). Der Bär situiert sich in einer Waldlandschaft, deren Ausdehnung leicht geringer war als aktuell. Sowohl die Wälder wie auch ihre Fauna waren noch stark durch die Kälte beeinflusst (Tabelle 3).

Tableau 3:
Succession végétale selon Tinner et al. 1999, Lago di Origlio (dates calibrées).

Tabelle 3:
Vegetationsabfolge nach Tinner et al. 1999, Lago di Origlio (kalibrierte Daten).

16 000 BC	14 200 ? BC	Toundra steppique boréalee/ Steppenartige, boreale Tundra
14 200 ? BC	12 700 ? BC	Forêt boréale ouverte/Offener, borealer Wald
12 700 ? BC	9 200 ? BC	Forêt boréale/Borealer Wald
9 200 ? BC	7 200 BC	Forêt tempérée continentale et bocage/ Temperierter, kontinentaler Wald sowie Gehölze
7 200 BC	2 150 BC	Forêt insubrienne/Insubrischer Wald
2 150 BC	1994 AD	Forêt de chêne, aulne et châtaignier, agriculture/ Eichenwald, Erle und Kastanie, Landwirtschaft



Fig. 7: Radius-ulna de bouquetin/Speiche-Elle des Steinbocks.

des forêts (timberline) s'élève ensuite durant le Bølling de 1000 mètres environ dans les Alpes, pour atteindre entre 1600 et 2000 m suivant l'exposition et le lieu considéré (Magny, 1995, p. 116). À l'Allerød (12 000–10 900 BC), le bouleau cède la place au pin. La timberline s'abaisse ensuite à la faveur d'une péjoration climatique au Dryas récent, jusque vers 1600 m sur le versant sud des Alpes (Rachoud-Schneider et Praz, 2002). L'ours se situe ensuite dans ce contexte boisé dont l'extension est légèrement inférieure à l'actuelle. Les forêts et leur faune associée sont encore fortement influencées par le froid (tableau 3).

Le réchauffement se fait ensuite sensiblement plus prononcé durant le Boréal (8500-7000 BC) et l'Atlantique (7000-3600 BC), où la température moyenne est plus élevée qu'actuellement. Le chêne et le sapin apparaissent, puis commencent les défrichements de l'époque néolithique (dès 5000 BC). Les espèces forestières sont alors bien présentes à ce niveau altitudinal, comme l'illustre la découverte récente et inédite de deux jeunes cerfs (*Cervus elaphus*) à la Chiave del Generoso (alt. 920 m.), datés à 5263-4915 cal BC.

Conclusions

Les références concernant la faune de la fin du Pléistocène – début de l'Holocène sont peu nombreuses pour la région du Sud des Alpes – Italie du Nord, hormis des sites archéologiques de Vénétie et du Trentin – Haut Adige datant de l'Épigravettien et du Mésolithique (donc d'une époque située dans la phase de déglaciation jusqu'à 5000 BC). Les connaissances les plus complètes proviennent des Dalmeri rockshelters dans le Trentin à la fin du Tardiglaciaire (11 000 BP), où le bouquetin est la proie principale des chasseurs, accompagné du cerf, et en moindre mesure du chevreuil, de l'ours brun, du blaireau, de la marmotte et du castor, auxquels s'ajoutent encore le loup et le renard, ces deux derniers n'étant cependant pas chassés (Fiore et al., 2001). Au Dryas ancien, on trouve mention du bouquetin en zone de Préalpes des monts Lessini (Verona), au Tagliente rockshelter (13 500 BP), en compagnie cette fois de l'aurochs et du bison, de l'élan, de la marmotte et des lièvres (Capuzzi & Sala, 1980). Dans ce site, le niveau supérieur (12 000 BP) de l'interstade tempéré du Bølling s'appauvrit considérablement en bouquetin, signifiant sa présence dominante plutôt dans les stades steppiques et froids qui précèdent.

Les découvertes de la Tana delle Bricolle confirment la présence de l'ours et du bouquetin dans la région luganaise, où des données archéozoologiques relatives à

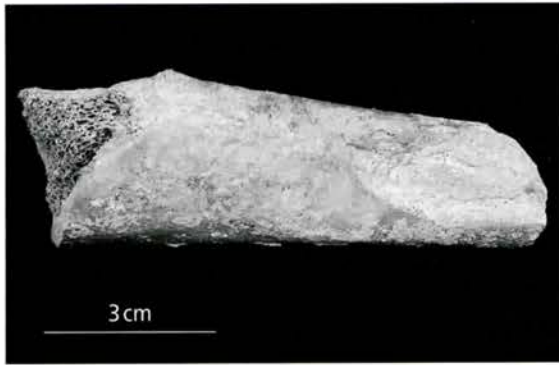
Die Warmphase setzt sich fort im Boreal (8500-7000 v. Chr.) und im Atlantikum (7000–3600 v. Chr.), in welchem die Temperaturmittel höher lagen als heute. Die Eiche und die Tanne tauchen auf, dann beginnen die Rodungen des Neolithikums (ab 5000 v. Chr.). Die Waldfauna ist auf der Höhenkote der Tana delle Bricolle gut repräsentiert, wie die kürzliche Entdeckung (unpubl.) von zwei jungen Hirschen (*Cervus elaphus*, 5263–4915 cal v. Chr.) in der Chiave del Generoso (920 m.ü.M.) illustriert.

Schlussfolgerungen

Belege der Fauna aus dem Zeitraum Ende Pleistocän/Beginn Holocän der Region Südalpen/Norditalien, ausserhalb den dem Epigravettien und dem Mesolithikum und damit einem Zeitraum zwischen dem Verschwinden der Gletscher bis 5000 BC zugeordneten archäologischen Fundstellen von Venezien und dem Trentino-Alto Adige, sind wenig zahlreich. Die umfassendsten Kenntnisse stammen von den Dalmeri-Abris im Trentino, welche die Verhältnisse am Ende des Spätglazials belegen (11 000 BP). Hier bildet der Steinbock das Hauptbeutetier der Jäger, die zudem den Hirsch und in geringerem Masse das Reh, den Braunbären, den Dachs, das Murmeltier und den Biber bejagten. Im weiteren sind der Wolf und der Fuchs belegt, welche allerdings nicht bejagt wurden (Fiore et al., 2001). In der Älteren Dryas wird der Steinbock aus den Voralpen der Monte Lessini (Verona) erwähnt, in den Tagliente-Abris (13 500 BP) zusammen mit dem Aurochs, dem Bison, dem Elch, dem Murmeltier und dem Hasen (Capuzzi & Sala, 1980). An dieser Fundstelle existiert ein oberes Niveau aus dem wärmeren Interstadial des Bølling (12 000 BP), in welchem der Steinbock deutlich weniger häufig ist als in den vorhergehenden, kalten Steppen-Stadien.

Die Entdeckungen in der Tana delle Bricolle belegen die Anwesenheit von Bär und Steinbock in der Gegend von Lugano, wo ansonsten archäozoologische Funde aus dem Spätglazial fehlen. Im Gegensatz zu archäologischen Fundstellen, bei denen die Knochen von durch die Jäger hingetragenen Beutetieren stammen und somit deren Höhenlage zu Lebzeiten nicht genau bekannt ist, sind die *in situ* gefundenen Knochen in den Höhlen eine wertvolle Hilfe zum besseren Verständnis der Variationen der lokalen Umweltbedingungen, denen diese Tiere ausgesetzt waren. Dies scheint auch der Fall zu sein beim Bären und Steinbock in der Tana delle Bricolle, wo deren Anwesenheit *a priori* nicht die Folge menschlicher Tätigkeit ist.

Dank den Arbeiten von Willy Tinner et al. (1999) – Pollenanalysen an Bohrkernen aus dem Lago di Origlio – sind die aufeinander folgenden Waldgesellschaften in der Region Lugano gut bekannt. Die Höhenvariationen der Waldgrenze hingegen ist mit dieser Technik nicht ableitbar, da die deponierten Pollen in der Umgebungsluft enthalten sind und nicht unbedingt in der unmittelbaren Umgebung. Die Variationen der Pollenspektren sind im Bereich des Spätglazials/Frühholocäns, in welchem die Erwärmung sich beschleunigt, gross und schnell. Die Präsenz *in situ* von Arten wie dem Steinbock, der relativ enge und präzise ökologische Ansprüche an seine Umwelt stellt, erlaubt die Etablierung eines Höhenfixpunktes in der Chronologie.



ces espèces manquaient pour les niveaux tardiglaciaires. Contrairement aux sites archéologiques où les assemblages d'ossements proviennent d'animaux apportés par les chasseurs et donc d'un niveau altitudinal non connu précisément, les animaux trouvés *in situ* dans les grottes sont une aide précieuse pour connaître plus précisément les variations paléoenvironnementales locales. Cela semble bien être le cas pour l'ours et le bouquetin découverts à la Tana delle Bricolle, dont la présence n'est *a priori* pas due à une intervention humaine.

Les successions forestières sont bien connues pour la région de Lugano grâce aux travaux de W. Tinner et al. (1999), par analyse polliniques dans des forages de sédiments du Lago di Origlio. Les variations altitudinales de la timberline ne sont par contre pas directement déterminables par ce procédé, car les pollens qui se déposent sont contenus dans l'air ambiant et ne proviennent pas forcément directement du site ou de ses alentours immédiats. Ces variations sont importantes et rapides à cette époque où le réchauffement climatique s'accélère. La présence *in situ* d'espèces comme le bouquetin, aux exigences écologiques relativement étroites et précises, permet d'établir plus précisément un repère vertical (altitude) dans une échelle chronologique horizontale. L'altitude de la grotte (942 m) est nettement supérieure à celle du Lago di Origlio (416 m) et on peut sans peine s'imaginer que l'animal a dû vivre dans un paysage alpin dépourvu de végétation arborescente comme les biotopes actuels que cet ongulé fréquente. On peut dès lors supputer pour l'époque un boisement dont la limite devait se situer entre 500 et 900 m environ, au-dessus de laquelle s'étendaient ensuite des pelouses alpines.

Remerciements

Nous remercions Tiziano Maddalena et Damiano Torriani pour l'aide apportée à la collecte des os, Werner Müller pour la détermination de certaines pièces, Marco Antognini pour la relecture et les commentaires apportés au texte ainsi que Filippo Rampazzi, directeur du Musée d'histoire naturelle de Lugano, pour son intérêt et son soutien financier. ■

Die Höhenlage der Höhle (942 m ü.M.) ist deutlich höher als jene des Lago di Origlio (416 m ü.M.) und man kann sich gut vorstellen, dass der Steinbock in einer alpinen, vegetationsarmen Landschaft lebte, so wie das Biotop dieses Huftiers auch heute aussieht. Man kann deshalb annehmen, dass die Waldgrenze zur Zeit des Steinbocks der Tana delle Bricolle zwischen 500 und 900 m ü.M. lag und oberhalb davon alpine Rasen auftraten.

< Fig. 8:
Tibia d'ours brun.

< Schienbein des
Braunbären.

Verdankungen

Wir bedanken uns bei Tiziano Maddalena und Damiano Torriani für ihre Hilfe bei der Aufsammlung der Knochen, bei Werner Müller für die Bestimmung von gewissen Fundstücken, bei Marco Antognini für die kritische Durchsicht und Kommentare zum Text sowie bei Filippo Rampazzi, Direktor des Naturhistorischen Museums Lugano, für sein Interesse und die finanzielle Unterstützung. ■

Bibliographie / Literatur

- BÖLLINGER J., 2002. Les stations de Veyrier. Premiers hommes dans les Alpes de 50 000 à 5000 avant Jésus-Christ. Catalogue de l'exposition, Sion 2002, 135-140.
- CAPUZZI C. & SALA B., 1980. Il Riparo Tagliente: analisi delle faune, biostratigrafia e cronologia dei livelli tardiglaciali. In: L. Fasani (ed), Il Territorio Veronese dalle Origini all'Età Romana, Verona, 130-136.
- CILLI C., G. MALERBA & C. TOZZI, 1997. Analisi archeozoologica e tafonomica sui reperti provenienti dai livelli epigravettiani del Riparo Piastricoli (LU). Atti del 2° Convegno Nazionale di Archeozoologia, Asti, 1: 131-140. Internet.
- COUTURIER M., 1954. L'Ours brun. Grenoble, 1954.
- DELLA TOFFOLA R. & BLANT M., 2006. Scoperte di reperti ossei subfossili di Stambecco (*Capra ibex*) e di Orso bruno (*Ursus arctos*) alla grotta Tana delle Bricolle (Arogno, TI). Bollettino della Società ticinese di Scienze naturali 94, 51-56.
- FIORE I., TAGLIACCOZZO A. & CASSOLI P. F., 2001. Ibex exploitation at Dalmeri rockshelters (TN) and «specialized hunting» in the sites of the Eastern Alps during the Tardiglacial and the Early Holocene. Preistoria Alpina v. 34 (1998), Trento, 173-183.
- FIORE I., PINO URIA B. & TAGLIACCOZZO A., 2004. L'exploitation des petits animaux au Paléolithique supérieur-Mésolithique en Italie: l'exemple de la Grotta del Santuario della Madonna de Praia a Mare (Cosenza, Italie). In: J.-P. Brugal, J. Desse (dir.), Petits animaux et sociétés humaines – Du complément alimentaire aux ressources utilitaires, XXIVe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 23-25 octobre 2003, éd. APDCA, Antibes, p. 417-430.
- IMHOF W., 2003. Milchbalm – Höhle: Holozäne Knochen von Rothirsch, Steinbock und Braunbär (Muotathal, SZ) – Les ossements holocènes de cerf élaphe, de bouquetin et d'ours brun. Stalactite 53, 1, 26-29.
- IMHOF W., 2004. Die Bärenfalle in der Vorder Silberenalp, Muotathal (SZ). Stalactite 54, 1, 13-16.
- JAKUBIEC Z., 1993. *Ursus arctos* Linnaeus, 1758 – Braunbär. In: Handbuch der Säugetiere Europas (Niethammer & Krapp herausg.), Aula-Verlag, Wiesbaden, 254-300.
- MAGGI R., 2004. Caverna delle arene candide, Finale Ligure, Savona. Itinerari preistorici in Liguria. Internet.
- MAGNY M., 1995. Une histoire du climat – Des derniers mammoths au siècle de l'automobile. Ed. Errances, Paris, p. 176.
- MOREL P., 1998. Datation radiocarbone d'un ours brun holocène de la Neuenburgerhöhle (Schrattenfluh, Flühli LU). *Cavernes* 1/98: 20-21.
- MOREL P. & MÜLLER W., 1997. Hauterive-Champréveyres 11. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel – étude archéozoologique (secteur 1). *Archéologie neuchâteloise* 23, 1-149.
- MOREL P., AUF DER MAUR F. et BEELER P., 1999. Holozäne Knochen von Steinböcken, *Capra ibex*, Linné 1758 und anderen Säugetierarten im Schiltloch, einer Höhle der schwyzer Voralpen, Muotathal SZ. *Hölloch Nachrichten* 9: 67-72.
- NIEVERGELT B. & ZINGG R., 1986. *Capra ibex* Linnaeus, 1758 – Steinbock. In: Handbuch der Säugetiere Europas (Niethammer & Krapp herausg.), Aula-Verlag, Wiesbaden, 384-404.
- OFEFP, 2004. Statistique fédérale de la chasse 2003. Internet.
- PIGNAT G., 2002. Le Scé du Châtelard. Premiers hommes dans les Alpes de 50000 à 5000 avant Jésus-Christ. Catalogue de l'exposition, Sion 2002, 141-144.
- RACHOUD-SCHNEIDER A.-M. & PRAZ J.-C., 2002. Le climat et la végétation. L'exemple de la vallée du Rhône. Premiers hommes dans les Alpes de 50000 à 5000 avant Jésus-Christ. Catalogue de l'exposition, Sion 2002, 19-37.
- SALVIONI M. et FOSSATI A., 1992. I mammiferi del cantone Ticino. Lspn – Sezione Ticino, p. 103.
- TINNER, W., HUBSCHMID, P., WEHRLI, M., AMMANN, B. & CONEDERA, M., 1999. Long-term forest-fire ecology and dynamics in southern Switzerland. *Journal of Ecology* 87, 273-289.