



**HAL**  
open science

# Réflexions sur la recomposition des spectres fauniques dans le massif jurassien et les Alpes françaises du nord durant le Tardiglaciaire

Anne Bridault, Louis Chaix

► **To cite this version:**

Anne Bridault, Louis Chaix. Réflexions sur la recomposition des spectres fauniques dans le massif jurassien et les Alpes françaises du nord durant le Tardiglaciaire. La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du nord françaises et le Jura méridional, 2009, Chambéry, France. p.60-71. halshs-00564396

**HAL Id: halshs-00564396**

**<https://shs.hal.science/halshs-00564396>**

Submitted on 20 May 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# *Réflexions sur la recomposition des spectres fauniques dans le massif jurassien et les Alpes françaises du nord durant le Tardiglaciaire*

Anne BRIDAULT  
et Louis CHAIX

---

## **Résumé**

*L'objectif de cet article est de proposer un scénario de la recomposition de l'environnement animal durant le Tardiglaciaire en s'appuyant sur un examen critique des spectres fauniques et des dates radiocarbone. Une première phase de recomposition est identifiée durant la deuxième partie de la chronozone du Dryas ancien. Elle est marquée par la perte de taxons de grande taille (Rhinocéros laineux, Mammouth, Carnivores), présents de longue date et caractéristiques d'écosystèmes plus anciens. Durant le XIII<sup>e</sup> millénaire cal. BC, trois espèces de Cervidés (Cerf, Élan, Renne) coexistaient (au moins saisonnièrement) dans l'environnement des sites. L'émigration régionale du Renne peu avant 12000 cal. BC signe un moment-clé de cette recomposition qui s'opère dans un milieu encore ouvert. L'expansion démographique et territoriale du Cerf, la diminution de l'occurrence du Cheval et des espèces alpines et rupicoles (Lièvre variable, Marmotte et Bouquetin) caractérisent la fin du Tardiglaciaire. Les causes peuvent être diverses et combinées : effet de l'accélération du réchauffement daté vers 12700 cal. BC, effet de la compétition entre espèces et effet du comportement des groupes aziliens qui ont réorienté leur subsistance sur d'autres espèces, chassées dans un milieu encore ouvert.*

## **Mots-clés**

*Tardiglaciaire – Faune – Dates radiocarbone – Renne – Cerf.*

## **Abstract**

*This paper deals with the process of faunal recomposition that occurred during the Late Glacial in the Jura and northern French Alps, based on a critical analysis of the faunal spectra and radiocarbon dates. More than fifty AMS radiocarbon dates of different faunal species allow a chronology of the faunal transition to be suggested.*

*A first phase has been identified for the second part of the Older Dryas with a decrease in large-sized taxa (woolly rhinoceros, mammoth and carnivores) which were an important component in previous ecosystems and were still represented in the faunal assemblages dated to the beginning of the Late Glacial. During the 13<sup>th</sup> millennium cal BC three large cervid*

---

species (red deer, elk, reindeer) were present (at least seasonally) in the environment. The retreat of reindeer from eastern France, dated to 12300-12100 cal BC with no reappearance in France during the Last Cold Oscillation (YD) is one of the most striking pieces of evidence of the acceleration of an irreversible process. Increased warming around 12700 cal BC, interspecific competition and behaviour of the Azilian groups with a change in their subsistence strategy may have been determining factors.

Red deer populations expanded significantly at that time in an open environment and became the main large game hunted by Azilian groups. The decrease of the frequencies of Horse, together with alpine and rocky taxa (mountain hare, marmot, ibex) is also a distinctive pattern of the process at the end of the Late Glacial.

### Keywords

Late Glacial – faunal records – radiocarbon dates – reindeer – red deer.

---

## INTRODUCTION

---

Dans le massif jurassien, la déglaciation s'est déroulée en plusieurs phases calées entre 22000 et 17000 cal. BC, d'après la corrélation établie entre les indices sédimentaires témoignant des variations du glacier jurassien et les fluctuations climatiques globales (Campy et Richard, 1988; Buoncristiani et Campy, 2004) (fig. 1). Le glacier Isère-Rhône, étendu sur une bonne partie des Alpes du nord françaises, s'est également retiré par phases successives (Monjuvent et Nicoud, 1988). Malgré des problèmes de datation de ce processus (Schoeneich, 1998), celui-ci pourrait avoir débuté avant 20000 cal. BC dans les zones de basse et moyenne altitude (ex. Girardclos *et al.*, 2005). Libérés des glaciers, les sols mis à nu ont été soumis à une érosion importante : des masses énormes de sédiments transportés par les cours d'eau ont été accumulées dans les lacs sous forme de couches de graviers grossiers généralement stériles en matériaux organiques. Ce n'est qu'à partir de 17000-16000 cal. BC qu'un fonctionnement des lacs et un processus de recolonisation végétale sont enregistrés dans différentes régions. Une végétation dite steppique composée d'Herbacées, de plantes héliophiles (dont *Artemisia*, Chenopodiaceae) a progressivement colonisé ces sols nus sous forme d'étendues gazonnantes (notamment Richard *et al.*, 2000; Bégeot *et al.*, 2006), ce dans un contexte climatique aride et froid (températures estivales maximales comprises entre 9 °C et 12 °C et moyenne annuelle proche de 0 °C) (Magny *et al.*, 2006; Peyron *et al.*, 2005). Puis une première expansion d'arbustes pionniers est enregistrée durant la deuxième partie du Dryas ancien (vers 13500 cal. BC dans les Alpes du nord) marquée par le développement du Genévrier (*Juniperus*) dans les Alpes du nord ou par celui de l'Argousier (*Hippophae*) dans le Jura méridional, vers 900 m d'altitude (Bégeot *et al.*, 2006).

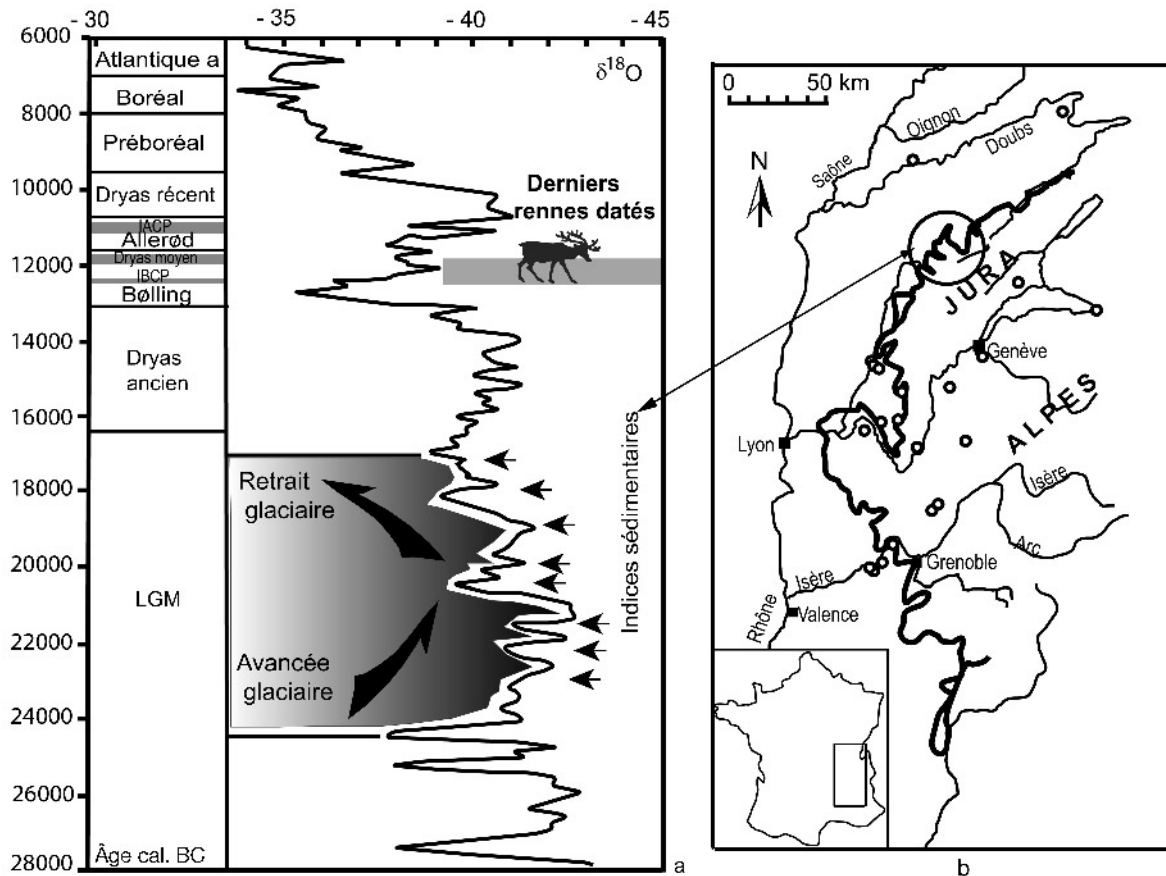
Une augmentation des températures d'environ 5 °C (température estivale maximale d'environ 16 °C, comparable à l'actuelle) vers 12700 cal. BC coïncide avec le début du Bølling (Magny *et al.*, 2006; Peyron *et al.*,

2005). Une colonisation généralisée des arbustes héliophiles est alors enregistrée et des peuplements de bouleaux (formes naines et haute) s'installent jusqu'à 1730 m en Beaufortain et jusqu'à 1330 m en Belledonne (David, 2001; Bégeot *et al.*, 2006). Une succession d'oscillations climatiques de plus faible amplitude ponctue le réchauffement climatique de la fin du Tardiglaciaire. Elles se traduisent par des fluctuations des courbes polliniques. Un nouveau pic de réchauffement est enregistré qui marque le début de l'Holocène.

Une expansion du peuplement humain depuis le Sud-Ouest de la France vers les zones plus septentrionales caractérise cette période. Selon un modèle proposé par F. Djindjian, le passage du bassin de la Loire inférieure au bassin de la Saône (Solutré, la Croze sur Suran, la Colombière, Grappin) correspondrait à une deuxième étape de repeuplement dans des sites de basse altitude, suivi, dans une troisième étape, par le franchissement du Doubs vers la haute vallée du Rhin (Djindjian, 2000, p. 101). Plus récemment, une progression du peuplement de l'ouest vers l'est du Rhône jusqu'aux premiers contreforts des massifs subalpins (jusqu'à 1000 m d'altitude) a été proposée (Bintz, 2002) sur la base des dates sur os de Renne obtenues dans le cadre du PCR.

Des vestiges fauniques issus des niveaux Magdalénien moyen du niveau C de la grotte Grappin à Arlay (Jura) ont été récemment datés (dates AMS) vers 18000 cal. BC<sup>1</sup> pour le Renne et vers 16700 cal. BC<sup>1</sup> pour le Cheval (Cupillard et Welté, 2006), soit durant la fin du processus de déglaciation de la région. Si les âges obtenus à Arlay (dans l'attente qu'ils soient confortés par d'autres données) datent bien des occupations humaines, ils indiqueraient alors une phase de repeuplement plus précoce que celle généralement envisagée.

Les plus anciennes dates obtenues sur os de Renne (Bridault *et al.*, 2000) attestent d'un ensemble d'occupations (sites de la Colombière, Neuville-sur-Ain, Ain, de la Croze sur Suran, Saint-Martin-du-Mont, Ain et du Calvaire III, Saint-Romans, Isère) centrées sur 15300-15100 cal. BC<sup>1</sup>, c'est-à-dire dans un contexte climatique froid et dans un environnement steppique.



**Fig. 1** - Cadre chronologique et climatique du Tardiglaciaire et de l'Holocène ancien. a : relations entre les variations glaciaires sur le massif jurassien et les données isotopiques de  $\delta^{18}\text{O}$  issues du forage GISP2 (Groenland; Grootes *et al.*, 1993) fondées sur les observations sédimentologiques (d'après Buoncristiani *et al.*, 2002, p. 33) et position chronologique des derniers rennes datés dans le cadre du PCR ; b : extension maximale des glaciers würmiens-moraines internes (d'après Tillet, 2001, p. 20) et localisation des sites d'où proviennent les rennes datés dans le cadre de ce PCR.

À partir de 14000 cal. BC, l'abondance des sites archéologiques datés souligne une forte occupation de ces régions.

Le Renne, qui a constitué un des principaux gibiers chassés durant le Paléolithique supérieur, disparaît du corpus régional peu avant 12000 cal. BC (cf. fig. 1). Cette disparition est un des faits les plus significatifs de la recomposition faunique. Elle correspondrait à une phase d'accélération d'un processus qui s'exprime durant le Tardiglaciaire. Que sait-on de cette recomposition et de son déroulement dans le temps ? Dans quelle mesure cette documentation traduit-elle également des choix cynégétiques ? Nous reprenons ici ces questions, en tentant d'affiner un scénario chronologique sur la base d'une analyse critique des données dont nous disposons.

### Démarche

Un travail de recension entrepris au début de ce programme collectif de recherche a permis d'identifier, pour le Tardiglaciaire, une quarantaine de sites archéologiques ayant livré de la faune, répartis dans le Jura et les Alpes du nord (sur un axe allant du Doubs à la

Drôme). En raison des problèmes de résolution stratigraphique, du manque de dates et du fait que les séries fauniques de cette période ont rarement fait l'objet d'une étude détaillée ou d'une révision récente, une analyse critique des données s'est imposée comme préalable à toute synthèse. Nous avons alors entrepris de reprendre et de discuter les associations fauniques sur la base de datations radiocarbone directes afin de préciser un scénario régional d'évolution de la faune déjà esquissé (Bridault et Chaix, 2002). Ce travail s'articule directement avec les recherches menées par D. Drucker et H. Bocherens (ce volume) dans le but de contribuer à la caractérisation des dynamiques des écosystèmes anciens.

Le corpus de dates spécifiques que nous avons réuni comprend pour partie des dates conventionnelles réalisées il y a plus de quinze ans et des dates AMS obtenues récemment sur des échantillons fauniques rigoureusement sélectionnés (Bridault *et al.*, 2000; Cupillard et Welté, 2006; Oberlin et Pion, ce volume). L'utilisation et la comparaison de ces deux types de dates posent problème en raison de phénomènes de contamination d'échantillons et d'imprécision des comptages qui ont souvent affecté les résultats anciens et plus particulièrement les dates sur os, systématiquement plus jeunes

Altitude	225	275	260	345	275	278	278	428	428	428	488	1088	210	900	355	428	428	240	455	357	355	355	520	650	650	
Ca cal. C2, 2 m - 800 m	18, 15,8	15,3 - 14	15,1	14,7																						
période	Mag m	Mag m	Mag m	Mag m	Mag sup?	Mag sup	Mag sup	Mag sup	Mag sup	Mag sup	Mag sup	Mag ou Az	Mag	Mag	Mag termin	Az an	Az an	Mag ou Az	Mag	Az	Az	Az	Az	Az	Épipaléolith.	
Nom du site	Grap	Colom	Croz	B. N	Colom	Ran	Ran	H-C	H-C	H-C	Risli	Moll	Cal	Chen	Roch	H-C	Mon	Scha	Raill	Ches	Birs E	Roch	Roch	Neu	Mann	Mann
Œuchel' vol.	C	D1-D3		M3	B	e II	c III	inf. S1	prnc S1	S2		S1		2c	D1	S1	S1		AH-III	DFH	C1	A4		S	R	
Taxa																										
<i>Coelodonta antiquitatis</i>	X	X																								
<i>Mammuthus primigenius</i>	X	X*	X																							
<i>Rangifer tarandus</i>	XX	X	X	XX	XX	XX	X		XX	X	X	X	X	X	X			X	X							
<i>Equus ferus</i>	XX	X	X	X	X	X		X	XX	XX	X	X	X			X		X						X		
<i>Equus hydruntinus</i>													X													
<i>Cervus elephus</i>	X	X			X	X				X	X	X	X	X	X	XX	X	X	X	X	XX	XX	X	X	X	
<i>Alces alces</i>						X							X					X								
<i>Megaceros giganteus</i>			X																							
<i>Capreolus capreolus</i>		X											X							X	X	X			X	
<i>Cervidae indeterminate</i>	X																		X							
<i>Sus scrofa scrofa</i>	X	X			X						X	X	X	X				X	X	X	X	X		X	X	
<i>Sus s.</i>	X			X																						
<i>Bovinae</i>	X			X				X			X		X					X	X	X		X				
<i>Bison sp.</i>			X										X													
<i>Bos primigenius</i>		X											X								X			X		
<i>Capra ibex</i>		X			X	X	XX		X	X					X			X	X		X		XX			
<i>Rupicapra rupicapra</i>																			X							
<i>Caprinae indé.</i>	X																									
<i>Crocota crocuta</i>	X		X																							
<i>Panthera spelaea</i>													X													
<i>Ursus spelaeus</i>	X																	X								
<i>Ursus arctos</i>											X			X		X		X		X		X		X		
<i>Ursus sp.</i>													X													
<i>Gulo gulo</i>												X														
<i>Canis lupus</i>	X			X							X		X	X				X			X	X				
<i>Canis familiaris</i>									X	X																
<i>Canis sp.</i>	X																							X		
<i>Alopex lagopus</i>				X				X		X		X														
<i>Vulpes vulpes</i>	X	X										X								X				X	X	
<i>Alopex/Vulpes</i>													X					X	X							
<i>Lynx spelaea</i>													X													
<i>Lynx lynx</i>								X								X										
<i>Felis silvestris</i>										X		X						X		X		X		X		
<i>Meles meles</i>	X										X	X								X			X			
<i>Martes martes</i>	X										X			X						X	X	X			X	
<i>Mustela putorius</i>				X							X															
<i>Lutra lutra</i>																										
<i>Mammota mamota</i>		X	X				X		X	X	X		X	X				X								
<i>Lepus timidus</i>		X		X					X	X	X	X	X						X							
<i>Lepus europaeus</i>		X																X					X			
<i>Lepus sp.</i>	X																		X	X	X	X				
<i>Oryctolagus cuniculus</i>											X											X	X			
<i>Castor fiber</i>													X	X								X	X			
références bibliographiques	1	2	3	4	5	5	6	6	6	7	8	9	10	11	12	12	13	14	15	16	11	11	17	18	18	

Tabl. 1 - Spectres fauniques de sites du massif jurassien (X : présent, XX : abondant). \* courbe de référence : intcal04.

Mag m = Magdalénien moyen; Mag sup = Magdalénien supérieur; Mag = Magdalénien; Az = Azilien; Az an = Azilien ancien.  
 Birs E : Birseck-Ermitage, Arlesheim BL, CH; BN : la baume Noire, Frétingney, Haute-Saône; Cab : Cabônes, Ranchot, Jura; Chen : la Chênélaz, Hostias, Ain; Ches : Chesselgraben, Erschwil, SO, CH; Colom : la Colombière, Neuville-sur-Ain, Ain; Croz : la Croze sur Suran, Saint-Martin-du-Mont, Ain; Gra : Grappin, Arlay, Jura; H-C : Hauterive-Champgréveyres, Hauterive, NE, CH; Mann : Mannlefelsen I, Oberlarg; Moll : Mollendruz- abri Freymond, Mont-la-Ville, VD, CH; Mon : Monruz, Neuchâtel, NE, CH; Neu : Neumühle, Roggenburg, BE, CH; Raill : la Raillarde, Sault-Brenaz, Ain; Risli : Rislisberghöhle, Oensingen, SO, CH; Roch : Rochedane, Villars-sous-

Dampjoux, Doubs; Rom : les Romains, Pierre-Châtel, Ain; Scha : Schachlete, Dittingen BL, CH.  
 1 : Lejay, 1922; Cupillard et Welté, 2006. 2 : Mayet et Pissot, 1915; Movius *et al.*, 1956; Guérin et Faure, 1987. 3 : Desbrosse, 1976; Rouch, 1991. 4 : Bridault et Chaix, inédit. 5 : Bouchud et Desbrosse, 1973; Chaline, 1972; Desbrosse et Prat, 1974. 6 : Morel et coll, 1997. 7 : Stampfli, 1983. 8 : Chaix et Fischer, 1998. 9 : Cupillard *et al.*, 1988; Auguste, 1990. 10 : Cartonnet, 1989; Jeannet et Cartonnet, 2000. 11 : Bridault, 1993. 12 : Leesch *et al.*, 2004. 13 : Rentzel *et al.*, 1999. 14 : Desbrosse *et al.*, 1991; Bridault, inédit. 15 : Rehazek, 1995 et 2000. 16 : Sedlmeier, 1982. 17 : Stampfli, 1971. 18 : Bridault, 1991 et 1993.



Altitude	230	570	500	570	370	455	455	700	370	500	570	800	570	500
Kyr cal. BC* 2σ : âge médian	15,3	14,5	13,6	13	13		12,4	12,3	12,3	11,9	11,8	11,3	10,8	10,5
Période	Mag.	Mag. sup.		Mag. sup.	Mag.	Mag. sup.	Mag. sup.	Mag. sup.	Mag. sup.	Azil. anc.	Azil. final	Mag. rée.	Azil. rée.	Azil. rée.
Nom du site	Ca v	Fru I	J-P2	Fru I	Dou	Etr Ta	Etr Th	Ban	Dou E	J-P1	Fru	Freyd	Fru I & II	J-P1
Couche/niveau		4B	4	4A	7			G	5	7	1, 3c		2, 5	6B
<i>Coelodonta antiquitatis</i>														
<i>Mammuthus primigenius</i>														
<i>Rangifer tarandus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
<i>Equus ferus</i>				X	X	X	X	X	X					
<i>Equus sp.</i>	X													
<i>Cervus elaphus</i>				X	X	X	X	X	X	X	XX	X	XX	X
<i>Alces alces</i>					X				X					
<i>Megaceros giganteus</i>														
<i>Capreolus capreolus</i>					X						X	X	X	X
Cervidae indéterminés									X					
<i>Sus scrofa scrofa</i>					X				X	X	X		X	
<i>Sus sp.</i>									X					
Bovinae					X	X	X		X					
<i>Bison sp.</i>														
<i>Bos primigenius</i>													X	
<i>Bos taurus</i>	X							X						
<i>Capra ibex</i>		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Rupicapra rupicapra</i>							X				X	X		X
Carcinae indéterm.												X		
<i>Crocuta spelaea</i>														
<i>Panthera spelaea</i>														
<i>Ursus spelaeus</i>														
<i>Ursus arctos</i>							X							X
<i>Ulo gulo</i>														
<i>Canis lupus</i>						X	X				X		X	
<i>Canis familiaris</i>														X
<i>Canis sp.</i>														
<i>Alopec lagopus</i>	X		X											
<i>Vulpes vulpes</i>	X					X						X		
<i>Alopec/Vulpes</i>					X		X							
<i>Lynx lynx</i>														
<i>Felis silvestris</i>												X	X	
<i>Felis caus</i>						X								
<i>Meles meles</i>					X		X	X	X				X	
<i>Martes martes</i>											X		X	
<i>Mustela putorius</i>										X				
<i>Mustela erminea</i>										X				
<i>Mustela nivalis</i>												X		
<i>Marmota marmota</i>	X	X		X	X	X	X	X	X		X	XX	X	X
<i>Lepus timidus</i>	X		X		X	X	X		X	X		XX		X
<i>Lepus europaeus</i>	X							X						
<i>Lepus sp.</i>									X				X	
<i>Oryctolagus cuniculus</i>							X							
<i>Castor fiber</i>									X					
Références bibliographiques	1	2	3	2	4	5	6	7	8	3	2	9	2	3

Tabl. 2 - Spectres fauniques de sites des Alpes du nord (X : présent, XX : abondant). \* courbe de référence : intcal04.

Ban : Bange, Allèves, Haute-Savoie ; Char : Pas de la Charmate 1, Châtelus, Isère ; Calv : abri du Calvaire III, Saint-Romans, Isère ; Dou : les Douattes (fouilles A. Jayet), Musièges, Haute-Savoie ; Dou E : les Douattes secteur est (fouilles G. Pion), Musièges, Haute-Savoie ; Freyd : les Freydières, Saint-Agnan-en-Vercors, Drôme ; Etr Ta : Étrembières (Veyrier) abri Taillefer, Étrembières, Haute-Savoie ; Etr Th : Étrembières (Veyrier) abri Thioly, Étrembières, Haute-Savoie ; Fru I : la Fru aire I, Saint-Christophe-la-Grotte, Savoie ; Fru III : la Fru aire III, Saint-Christophe-la-Grotte, Savoie ; J-P1 : grotte Jean-Pierre 1, Saint-Thibaud-de-Couz, Savoie ; J-P2 : grotte Jean-Pierre 2, Saint-Thibaud-de-Couz, Savoie.  
1 : Gaillard, 1938 ; Bouchud, 1956. 2 : Pion dir., 1990 ; Pion, 1997. 3. Bintz, 1994 et 1995 ; Lequatre, 1994. 4 : Jayet et Amoudruz, 1931 ; Jayet, 1943 ; Desbrosse et Girard, 1974 ; Rouch, 1991. 5 : Jayet, 1937 et 1943 ; Stahl-Gretsch, 2004. 6 : Jayet, 1937 et 1943 ; Stahl-Gretsch, 2004. 7 : Pion, 2000 ; Chaix, inédit. 8 : Chaix, 2002. 9 : Bouchud et Desbrosse, 1973.

Sites	Couche, carré	Espèce	Âge BP	min	max	médian	Codes laboratoires	dates	Référence
Grappin	C	Renne	16840 ± 110	17664	18315	17989,5	Ly-3162 (Poz)	AMS	Cupillard et Welté, 2006
Rigney I		Rhinocéros	16680 ± 80	17067	18076	17571,5	GRA-21036	AMS	Cupillard et Welté, 2006
Grappin	Hors strat.	Hyène des cavernes	15335 ± 115	16565	16954	16759,5	Ly-3162 (Poz)	AMS	Cupillard et Welté, 2006
Grappin	C	Cheval	15335 ± 100	16605	16917	16761	Ly-3161 (Poz)	AMS	Cupillard et Welté, 2006
Rigney I		Rhinocéros	14940 ± 500	14655	17124	15889,5	Ly-1191	conv.	Évin <i>et al.</i> , 1978, p. 49
Grappin	C	Renne	14592 ± 209*	14920	16537	15728,5	Ly-1509,1535,1536	conv.	Évin <i>et al.</i> , 1979
Chasse-sur-Rhône		Bison	14350 ± 290	14346	16501	15423,5	Ly-653	conv.	Chapotat <i>et al.</i> , 1980
La Colombière	E7-6/27.7	Renne	14390 ± 70	14838	15757	15297,5	Ly-644/GrA 9713	AMS	Bridault <i>et al.</i> , 2000
Le Calvaire		Renne	14370 ± 90	14786	15773	15279,5	Ly-710/OxA-8031	AMS	Bridault <i>et al.</i> , 2000
La Croze-sur-Suran I		Mammouth	14330 ± 260	14317	16090	15203,5	Ly-357	conv.	Évin <i>et al.</i> , 1979
La Croze-sur-Suran	R7	Renne	14260 ± 70	14656	15517	15086,5	Ly-638/GrA 9704	AMS	Bridault <i>et al.</i> , 2000
Porcieu		Cheval	14090 ± 120	14359	15351	14855	Ly-4814	conv.	Mandier et Piegay, 1991
Thonon		Mammouth	14000 ± 300	13897	15805	14851	Gif-774	conv.	Delibrias <i>et al.</i> , 1969
La Fru I	4B inf	Renne	14060 ± 130	14308	15323	14815,5	Ly-130/OxA5260	AMS	Pion, 2000
Vaumarcus		Rhinocéros	13980 ± 140	14200	15198	14699	E1H-8777	AMS	Morcl et Hug, 1996
Gay	81-1 15	Glouton	13795 ± 100	14075	14922	14498,5	Ly-1543 (OxA)	AMS	PCR, inédit
La Fru I	4B inf	Renne	13810 ± 110	14078	14951	14514,5	Ly-89/OxA4937	AMS	Pion, 2000
La Fru I	4B sup	Renne	13455 ± 110	13655	14655	14155	Ly-708/OxA 8029	AMS	Bridault <i>et al.</i> , 2000
La Colombière		Mammouth	13390 ± 300	13125	14796	13960,5	Ly-433	conv.	Évin <i>et al.</i> , 1979, p. 149

\* moyenne de 3 dates

**Tabl. 3** - Dates radiocarbone de différentes espèces animales de la phase ancienne. Les dates ont été calibrées selon la courbe de référence intcal04 avec le logiciel calib 5.0.1.

que celles réalisées sur d'autres matériaux (Schoeneich, 1998). Ce problème a été considérablement réduit grâce aux progrès des méthodes de datation et grâce au protocole de sélection des échantillons fondé sur une identification ostéologique (espèce et individus), d'extraction et de vérification du collagène (Drucker *et al.*, ce volume) mis en place dans le cadre du PCR. C'est pourquoi nous raisonnerons principalement à partir des dates AMS calibrées, tout en tenant compte du plateau radiocarbone du XIII<sup>e</sup> millénaire (Stuiver *et al.*, 1998).

Au total, 31 dates sur vestiges de Renne (*Rangifer tarandus*) réalisées dans le cadre de ce PCR ont permis de documenter sa présence et sa disparition dans les faunes chassées de ces régions (Bridault *et al.*, 2000). Une vingtaine de dates AMS<sup>2</sup> réalisées sur d'autres espèces animales complètent cette documentation et permettent de discuter la coexistence d'espèces aux valences écologiques aujourd'hui différentes. C'est ainsi que l'on peut commencer à s'interroger sur la nature de la recomposition des spectres fauniques et de ses variations dans le temps et dans l'espace.

### LES SPECTRES FAUNIQUES DE LA PHASE ANCIENNE : 18-14 KA CAL. BC

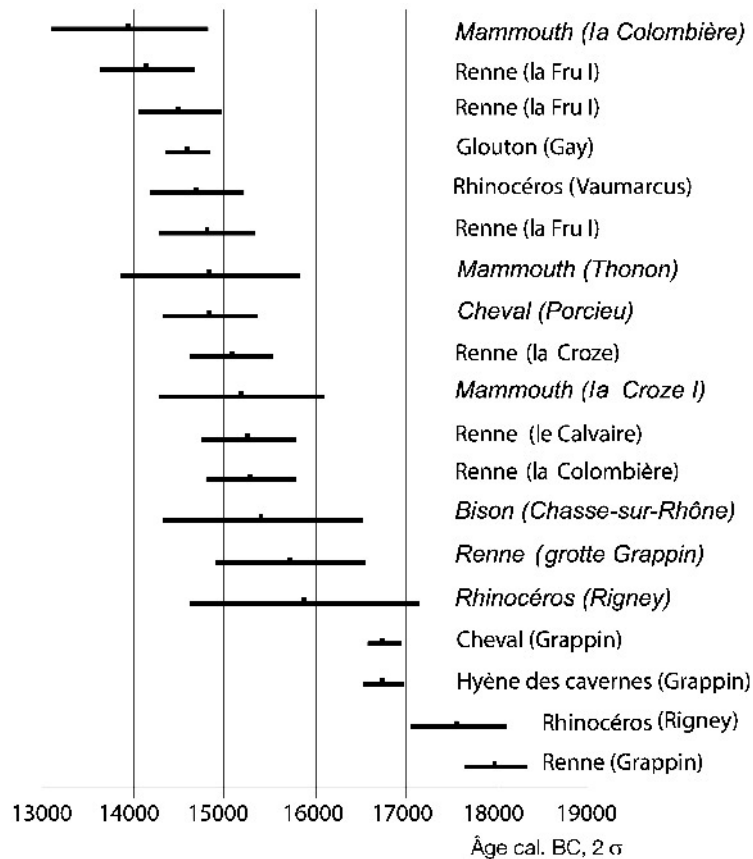
Les ensembles fauniques connus pour la période comprise entre 18000 et 14000 cal. BC proviennent de sites en grotte ou sous abri localisés à des altitudes inférieures à 300 m, à l'exception du site de la Fru (570 m). Une quinzaine d'espèces de grande faune composent les spectres du massif jurassien (tabl. 1), contrairement aux spectres alpins (tabl. 2). Le Renne et le Cheval (*Equus ferus*) sont les plus fréquemment représentés et les plus abondants. Le Mammouth (*Mammuthus primigenius*), le Rhinocéros laineux (*Coelodonta antiquitatis*) et le Cerf élaphe (*Cervus*

*elaphus*) sont uniquement documentés dans les spectres jurassiens de cette phase. Les Bovins sont représentés par l'Aurochs (*Bos primigenius*) et le Bison (*Bison* sp.). Le Bouquetin (*Capra ibex*), la Marmotte (*Marmota marmota*), les lièvres (*Lepus timidus*, *Lepus europaeus*) et les renards (*Alopex/Vulpes*) sont attestés dans les deux régions. Enfin certaines espèces de Cervidés (*Megaceros*, *Capreolus*), le Sanglier (*Sus scrofa*) et des Carnivores : Loup (*Canis lupus*), Hyène des cavernes (*Crocota crocuta*) et Ours des cavernes (*Ursus spelaeus*) font partie des espèces rarement attestées.

Que traduit la richesse taxinomique de certains spectres ? Une réalité paléoécologique et cynégétique ou une hétérogénéité de ces ensembles (suggérée également par la présence de taxons domestiques dans certains cas) ? Dans l'état actuel des recherches, les datations radiocarbone d'espèces animales permettent d'apporter des éléments de discussion.

Comme nous l'avons dit plus haut, les résultats des datations anciennes sont souvent entachés d'erreurs, comme par exemple le rhinocéros de Rigney et les rennes de la grotte Grappin (cf. *infra* fig. 2 et tabl. 3). C'est pourquoi nous raisonnerons principalement à partir des dates obtenues à l'accélérateur (AMS).

Entre 18000 et 17000 cal. BC, Renne et Rhinocéros sont attestés dans le Jura, sans que l'on puisse préciser si leur présence était saisonnière ou non. Cheval, Hyène et Mammouth sont également documentés par un ensemble de dates centrées sur 16700 cal. BC. Enfin, un dernier groupe de dates centrées sur 14600 cal. BC atteste le maintien du Renne et du Rhinocéros dans ces régions ainsi que la présence du Glouton (*Gulo gulo*) et vraisemblablement celle du Bison (fig. 2 et tabl. 3). L'association de ces espèces est caractéristique des steppes arctiques et des toundras. Qu'en est-il des autres espèces représentées dans les mêmes ensembles fauniques pour lesquelles les informations chronologiques manquent ?



**Fig. 2** - Dates radiocarbone de différentes espèces durant la phase ancienne de la séquence. En italique les dates conventionnelles (cf. tabl. 3). Les dates ont été calibrées selon la courbe de référence intcal04 avec le logiciel calib 5.0.1.

Si l'Ours des cavernes est bien attesté durant le Paléolithique supérieur ancien, la période de sa disparition est encore mal précisée. Les trouvailles de l'abri Dufaure et d'Ekaïn dans les Pyrénées semblent montrer que cette espèce survit encore au Mésolithique (Guérin et Patou-Mathis, 1996, p. 172). Ce sont les échantillons datés à la grotte Goyet en Belgique qui ont donné l'âge le plus jeune connu pour l'Europe de l'Ouest pour (20740 ± 140 BP, soit un âge médian de 23000 cal. BC) (Athen *et al.*, 2005). En Savoie, le spécimen le plus récent, à la balme à Collomb, est daté de 24160 ± 370 BP (Argant et Argant, 2004). Dans l'état actuel des recherches, l'Ours des cavernes attesté dans les ensembles attribués au Magdalénien moyen pourrait signaler un mélange avec des dépôts plus anciens.

On peut également s'interroger sur la contemporanéité d'autres espèces (Cerf, Chevreuil, Sanglier, Martre et Blaireau) avec les précédentes. Des datations directes permettraient une validation.

### LES SPECTRES FAUNIQUES DE LA PÉRIODE COMPRISE ENTRE 13,9-12 KA CAL. BC

Durant cette période, la documentation est plus fournie. Les sites sont implantés à des altitudes comprises entre 216 m et 1088 m. Le nombre d'espèces

mammaliennes composant les ensembles fauniques est variable selon les sites, dans les Alpes du nord (entre 3 et 14) comme dans le massif jurassien (entre 1 et 22) (cf. tabl. 1 et 2).

On enregistre la perte de certains taxons représentatifs d'écosystèmes « anciens » : Mammouth, Rhinocéros laineux, Hyène des cavernes ont désormais disparu des spectres, ainsi que l'Ours des cavernes, remplacé par l'Ours brun (*Ursus arctos*). En revanche, le Lion des cavernes (*Panthera spelaea*) est attesté dans le Magdalénien de Ranchot (détermination de D. Armand) (Auguste, 1990).

Le Renne et le Cheval sont toujours les espèces les plus fréquemment représentées, suivis du Bouquetin et du Cerf, puis du Lièvre variable et de la Marmotte, particulièrement abondante durant cette période y compris à basse altitude (Bridault et Chaix, 2002; Cartonnet, 1989; Desbrosse *et al.*, 1991; Monin *et al.*, 2006). Sanglier, Bovins, Chamois (*Rupicapra rupicapra*), Chevreuil, Lièvre commun, Renards, Loup, Blaireau et Glouton sont plus occasionnels. L'Élan (*Alces alces*), espèce rare, est cependant relativement mieux documenté durant cette phase, tant dans le Jura méridional que le nord des Alpes (cf. tabl. 1 et 2). Plusieurs dates (Gay et les Douattes) (Oberlin et Pion, ce volume) attestent sa présence entre 13000 et 12000 cal. BC.



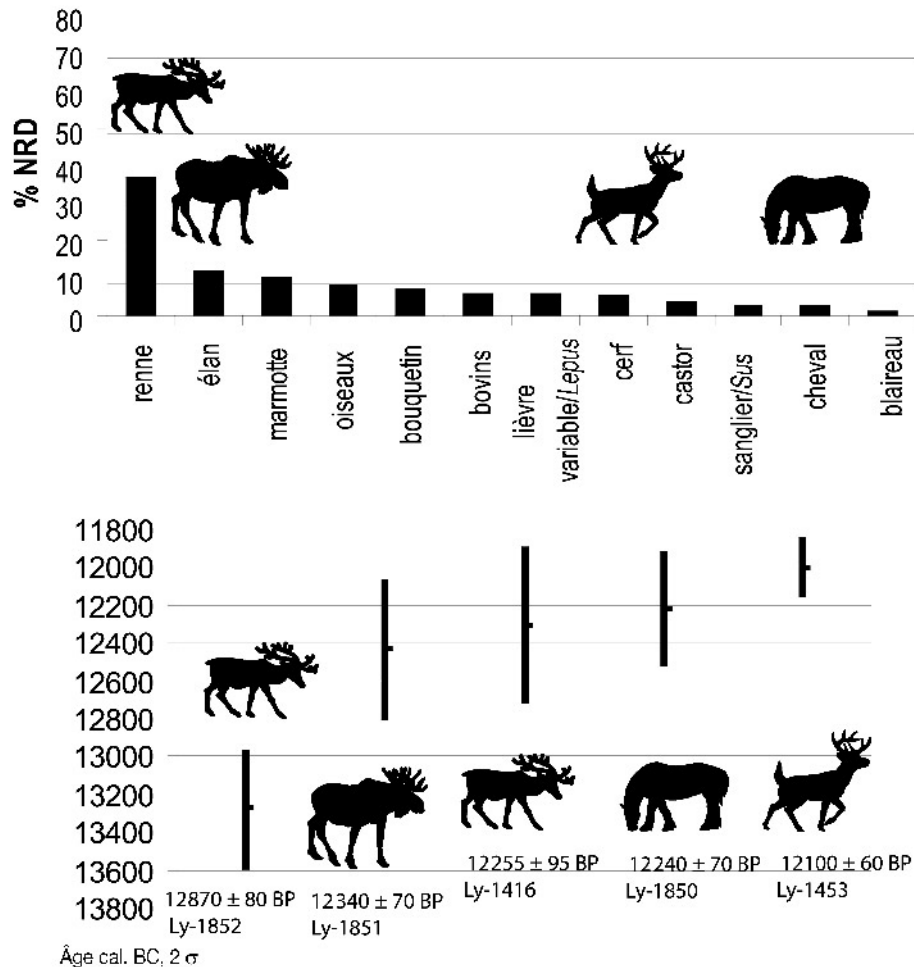


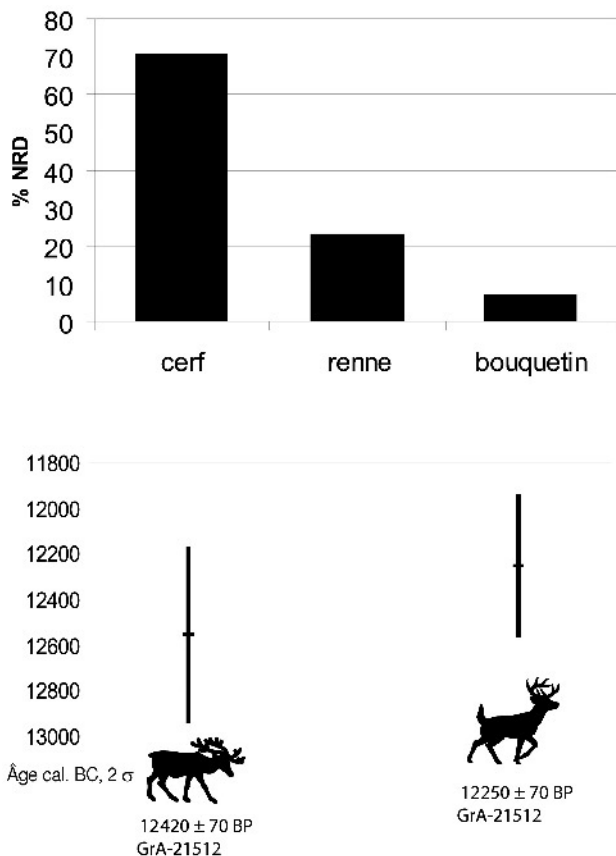
Fig. 3 - Les Douattes (Musièges, Haute-Savoie), couche 5 (fouilles G. Pion) : composition du spectre faunique (détermination L. Chaix, NRD = 154) et dates radiocarbone AMS des espèces d'Ongulés de cette couche. Les dates ont été calibrées selon la courbe de référence intcal04 avec le logiciel calib 5.0.1.

Qu'en est-il, une fois encore, de cette richesse taxonomique ?

Le niveau magdalénien (couche 5) des Douattes (Musièges, Haute-Savoie) permet de discuter la contemporanéité des différentes espèces. En effet, le Renne y prédomine parmi 11 espèces de mammifères, dont l'Élan, le Cerf et le Cheval (fig. 3). La comparaison des dates obtenues sur ces différentes espèces ne montre pas de différences statistiques significatives (test t), à l'exception de la date du Renne la plus haute (Ly-1852) (fig. 3). La coexistence, dans l'environnement du site, du Renne, de l'Élan, du Cheval et du Cerf (dont les dates se recouvrent autour de 12100 cal. BC) est donc plausible (cf. fig. 3).

C'est également durant cette phase que la proportion de vestiges de Cerf devient plus élevée que celle du Renne, comme dans le Magdalénien d'Hauterive-Champréveyres secteur 2 (Leesch *et al.*, 2004, p. 44-112) et dans le Magdalénien terminal de Rochedane (D1) (fig. 4). Dans cette série, les deux dates obtenues sur ces deux Cervidés ne présentent pas de différences statistiques significatives (test t et Khi deux) et se recouvrent autour de 12329 cal. BC.

À l'échelle régionale cette fois, la comparaison des dates AMS sur Renne et sur Cerf montre un recouvrement net des valeurs, particulièrement à la fin du XIII<sup>e</sup> millénaire où l'effet du plateau radiocarbone s'atténue. Cependant, un échantillon provenant de la couche 2 des Douattes (CA 19, fouilles G. Pion) a livré la date la plus haute pour le Cerf dans cette région (12860 ± 100 BP, soit entre 13627 et 12936 cal. BC). Cela signifierait qu'à l'échelle régionale, Renne et Cerf étaient présents dans l'environnement des sites au moins dès 13000 cal. BC, au moins durant certaines périodes de l'année, dans un environnement végétal ouvert connaissant une première colonisation arbustive (Bégeot *et al.*, 2006). La similarité des signatures isotopiques de ces deux Cervidés suggère qu'ils partageaient un habitat semblable (Drucker *et al.*, ce volume). Ces deux espèces étaient-elles présentes aux mêmes saisons dans l'environnement des sites ? La question reste ouverte, faute de données de saisonnalité pour les séries de Rochedane D1 et de Champréveyres secteur 2. La disparition du Renne dans le Jura et les Alpes du nord semble se produire sur une période de temps brève, sans qu'aucun changement de régime alimentaire (indice d'adaptation au changement de



**Fig. 4** - Rochedane (Villars-sous-Dampjoux, Doubs), couche D1 : composition du spectre faunique (détermination A. Bridault, NRD = 44) et dates radiocarbone AMS des espèces d'Ongulés de cette couche. Les dates ont été calibrées selon la courbe de référence intcal04 avec le logiciel calib 5.0.1.

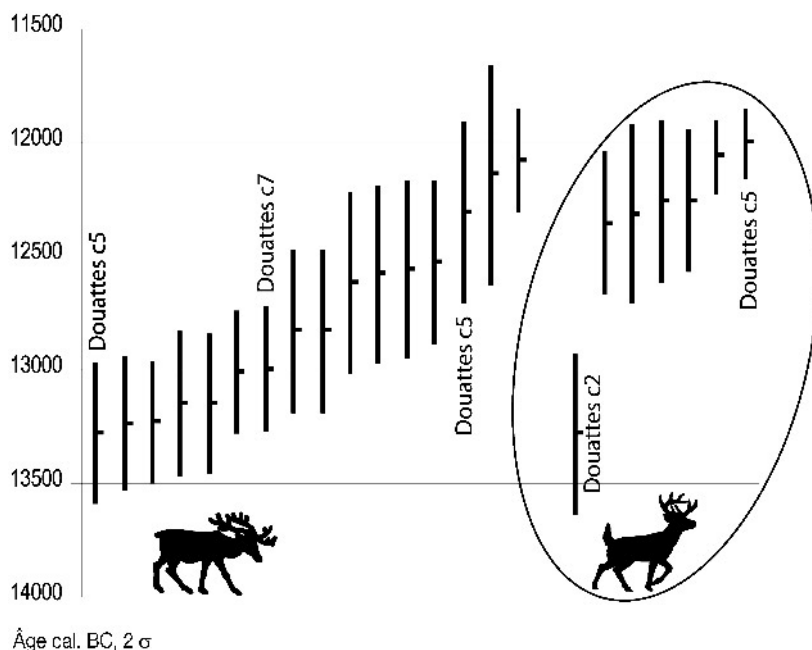
milieu) n'ait été enregistré par les signatures isotopiques (Drucker *et al.*, ce volume).

### LES SPECTRES FAUNIQUES DE LA FIN DU TARDIGLACIAIRE (11,9-10 KA CAL. BC)

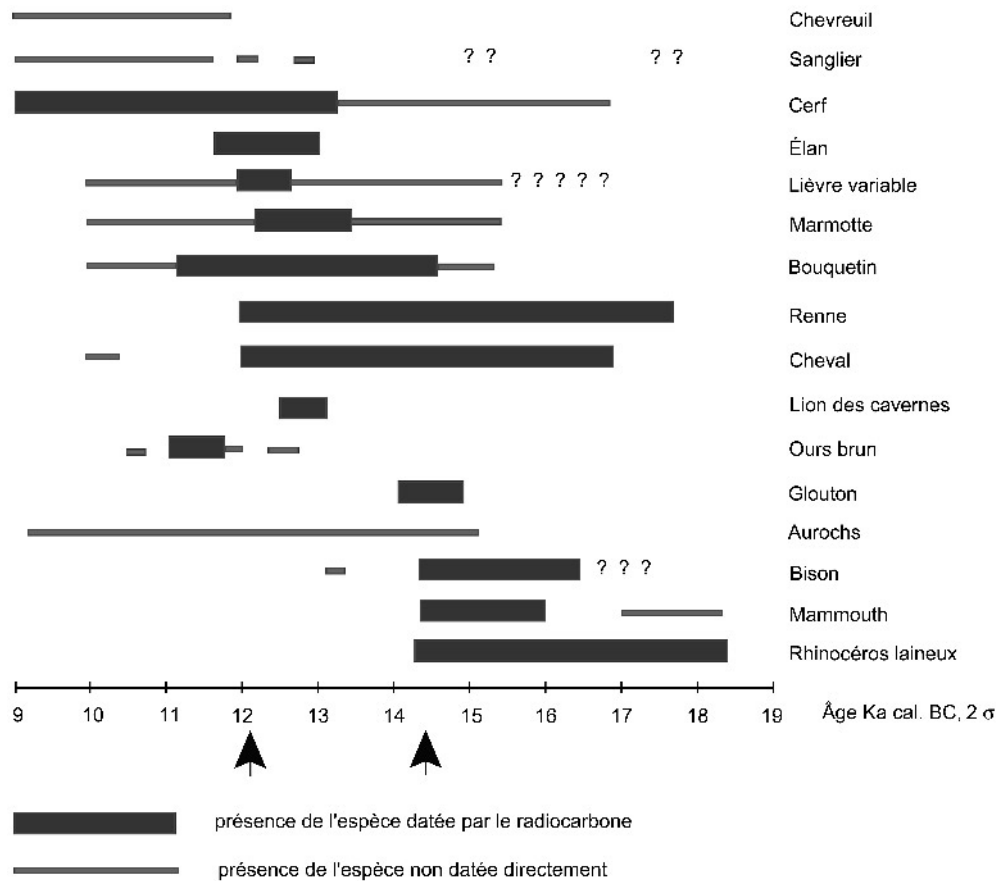
En effet, les derniers rennes sont attestés vers 12300-12000 cal. BC, supplantés par le Cerf dont les vestiges deviennent prédominants dès l'Azilien ancien, comme à la Fru (Bridault, étude en cours) où 3 nouvelles dates centrées sur 11800 cal. BC ont été obtenues sur cette espèce. Cheval, Bouquetin, Marmotte et Lièvre variable se raréfient à l'Azilien récent, tandis que le Cerf continue d'être la principale espèce chassée à Rochedane (C'1 et B), à différentes périodes de l'année (Bridault, 1990, 1993 et 1994) et que le Chevreuil et le Sanglier deviennent plus fréquents tout en étant peu abondants comparativement à la configuration mésolithique. Martre, Blaireau et Chat sauvage deviennent des espèces régulièrement attestées. Les rares séries coïncidant avec la dernière oscillation froide n'enregistrent guère de modification dans le sens d'une réversibilité de la composition des spectres fauniques. Par conséquent, le processus engagé se poursuit en se stabilisant.

### QUELLE RECOMPOSITION?

Après le Pléniglaciaire, les premières occurrences du Renne puis du Cheval dans le Jura se placeraient durant une période correspondant à la fin du processus



**Fig. 5** - Dates radiocarbone AMS des rennes et des cerfs pour les sites du Jura méridional et des Alpes françaises du nord entre 13500 et 12000 cal. BC environ (d'après Bridault *et al.*, 2000; Oberlin et Pion, ce volume). Les dates ont été calibrées selon la courbe de référence intcal04 avec le logiciel calib 5.0.1.



**Fig. 6** - Schéma synthétique de la recomposition faunique durant le Tardiglaciaire dans le massif jurassien et les Alpes françaises du nord, fondé sur les archives faunistiques des sites localisés à basse et moyenne altitude et les dates radiocarbone.

de désenglacement des zones de basse et moyenne altitude. La présence de ces espèces témoigne-t-elle d'une recolonisation de zones qui s'étaient dépeuplées ou identifie-t-elle la proximité de zones refuges locales? Une première phase de recomposition faunique s'enregistre durant la deuxième partie du Dryas ancien. Elle est marquée par la perte de taxons de grande taille (Rhinocéros laineux, Mammouth, Carnivores), présents de longue date et caractéristiques d'écosystèmes de type steppe à Mammouth (*sensu* Guthrie, 1984) (fig. 6).

S'ensuit alors une phase débutant dans le XIV<sup>e</sup> millénaire cal. BC, durant laquelle les spectres fauniques traduisent un milieu peuplé d'espèces d'Herbivores fréquentant aujourd'hui des habitats dissociés (Renne, Cheval, Bouquetin et peut-être Cerf). Durant le XIII<sup>e</sup> millénaire, la coexistence locale de plusieurs Cervidés (Renne, Cerf et Élan) est une configuration de « courte durée » signant un autre moment de cette recomposition qui s'opère dans un milieu encore ouvert. En effet, le processus semble s'accélérer : expansion démographique et territoriale du Cerf ainsi qu'émigration régionale du Renne peu avant 12000 cal. BC. Les causes peuvent être diverses et combinées : effet de l'accélération du réchauffement daté vers 12700 cal. BC, effet de l'expansion démographique de certaines espèces (Cerf) entraînant une compétition entre Herbivores,

etc. En cette fin du Tardiglaciaire, les grands Cervidés apparaissent donc comme une composante forte et pertinente tant des écosystèmes que des systèmes techno-économiques qui se réorganisent.

Ce processus de recomposition écologique se poursuit, comme en témoignent la raréfaction du Cheval et l'évolution du taux d'espèces aujourd'hui alpines et rupicoles (Bouquetin, Marmotte et Lièvre variable) dans les spectres de chasse de sites de basse et moyenne altitude. Cette évolution s'exprime cependant différemment selon les régions : raréfaction absolue dans le Jura, alors que dans les Alpes, il s'agit plus d'une diminution de l'occurrence de ces espèces (au cours de l'Allerød) que de leur fréquence relative dans les spectres de chasse qui peut rester élevée dans certains cas. Elle aboutit à une remontée en altitude de ces espèces à l'Holocène (Bridault et Chaix, 2002).

Comment alors interpréter cette évolution marquée par l'importance de la chasse au Cerf qui émerge à cette période et qui va durer plusieurs millénaires, jusqu'à la fin du Néolithique dans le Jura?

L'exploitation du Cerf traduit une réorientation des économies de chasse qui se tournent, dès l'Azilien ancien, vers une ressource ayant colonisé une nouvelle niche écologique avant la disparition du Renne. Chasser le Cerf (au lieu du Renne) à l'Azilien ancien, en milieu ouvert (Drucker *et al.*, ce volume), n'a probablement

pas impliqué une adaptation importante. En effet, on peut penser, sur la base des observations actuelles des hardes de cerfs en milieu non forestier (Clutton-Brock *et al.*, 1982; Geist, 1999), que le comportement du Cerf à l'Azilien ancien était plus proche de celui d'autres espèces de milieu ouvert que de celui des cerfs de forêt. La chasse au Cerf présentait alors probablement moins de contraintes et d'aléas que celle du Renne qui se raréfiait dans ces régions. Le Cerf constituait à la fin du Tardiglaciaire une ressource probablement abondante, disponible à l'année, comme le montrent les saisons de chasse au Cerf à Rochedane (Bridault, 1993 et 1994), et plus « territoriale ». Cela rendait alors possibles de nouveaux comportements économiques. ■

**Remerciements :** merci à G. Pion et à l'équipe du PCR « La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du nord et le Jura méridional » avec qui nous avons partagé de beaux moments d'enthousiasme scientifique. En plus du PCR, certaines dates présentées dans cet article ont été acquises grâce au soutien scientifique et financier des programmes CNRS Eclipse « Cervus » (coor. A. Bridault).

#### NOTES

- (1) Âge médian, calibration IntCal04 (Reimer *et al.*, 2004).
- (2) Dates réalisées dans le cadre de ce PCR coordonné par G. Pion, dans le cadre des programmes ECLIPSE « Cervus » et « Changement global, biodiversité animale et sociétés humaines depuis 16 000 ans dans le Nord de la France », coordonnés par A. Bridault.

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARGANT A., ARGANT J. (2004) - Datations et environnement des ours de la Balme à Collomb (Entremont-le-Vieux, Savoie, France), *Actes du 9<sup>e</sup> symposium international sur l'ours des cavernes, Entremont-le-Vieux, 2003*, Cahiers scientifiques, hors série n° 2, département du Rhône-Muséum de Lyon, p. 189-197.
- ATHEN K., FRÖMKE C., GERMONPRÉ M. (2005) - Analysis of postcranial elements of Cave Bear material (*Ursus spelaeus*) from Goyet (Condroz/Belgium), *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, t. 75, p. 267-283.
- AUGUSTE P. (1990) - L'alimentation d'origine animale à la fin du Paléolithique supérieur et au Mésolithique : l'apport des vestiges osseux de Ranchot (Jura), *Du lard ou du cochon. Approches archéologiques et ethnologiques de l'histoire de l'alimentation, Actes des séminaires publics d'Archéologie de Besançon, 1988-1989*, CRDA, Besançon, p. 28-31.
- BÉGEOT C., PION G., MARROCCHI Y., ARGANT J., BIRINGER P., BOCHERENS H., BRIDAULT A., CHAIX L., THIÉBAULT S. (2006) - Environnement végétal et climatique des sociétés magdaléniennes et épipaléolithiques dans les Alpes du nord françaises et le Jura méridional, in F. Surmely et Y. Miras dir., *Environnement et peuplement de la moyenne montagne du Tardiglaciaire à nos jours*, Annales littéraires, Presses universitaires de Franche-Comté, Besançon, p. 19-28.
- BINTZ P. dir. (1994) - Les grottes Jean-Pierre 1 et 2 à Saint-Thibaud-de-Couz (Savoie), *Gallia Préhistoire*, t. 36, p. 145-266.
- BINTZ P. dir. (1995) - Les grottes Jean-Pierre 1 et 2 à Saint-Thibaud-de-Couz (Savoie), *Gallia Préhistoire*, t. 37, p. 155-238.
- BINTZ P. (2002) - Événements bio-climatiques et peuplements du Tardiglaciaire au début de l'Holocène dans les Alpes du nord françaises, *Quaternaire*, t. 13 (3-4), p. 279-287.
- BOUCHUD J. (1956) - La faune épimagdalenienne et romanello-aziennienne en Dauphiné, *Bulletin du musée anthropologique de Monaco*, t. 3, p. 177-187.
- BOUCHUD J., DESBROSSE R. (1973) - La faune de la grotte des Freydières à Saint-Agnan-en-Vercors (Drôme), *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. 70, p. 330-336.
- BRIDAULT A. (1990) - Épipaléolithique et Mésolithique de l'Est de la France et du Bassin parisien : que dit la faune ?, *Revue archéologique de l'Est*, t. 41, p. 213-222.
- BRIDAULT A. (1991) - Faune et fonction du site du Mannlefelsen I (Oberlurg, Haut-Rhin, France), *Mésolithique et néolithisation en France et dans les régions limitrophes, Actes du 113<sup>e</sup> congrès national des Sociétés savantes, Strasbourg, 1988*, CTHS, Paris, p. 281-308.
- BRIDAULT A. (1993) - *Les économies de chasse épipaléolithiques et mésolithiques du Nord et de l'Est de la France*, thèse de doctorat de l'université de Paris X-Nanterre, 723 p., 3 vol.
- BRIDAULT A. (1994) - Les économies de chasse épipaléolithiques et mésolithiques du Nord et de l'Est de la France : nouvelles analyses, *Anthropozoologica*, t. 19, p. 55-67.
- BRIDAULT A., CHAIX L. (2002) - Ruptures et équilibres dans les faunes à la fin du Pléistocène et durant l'Holocène ancien en Europe occidentale, in H. Richard et A. Vignot dir., *Ruptures et équilibres dans les écosystèmes depuis les 20 derniers millénaires en Europe de l'Ouest, Actes du colloque international de Besançon, septembre 2000*, Presses universitaires franc-comtoises, Besançon, p. 53-60.
- BRIDAULT A., CHAIX L., PION G., OBERLIN C., THIÉBAULT S., ARGANT J. (2000) - Position chronologique du Renne (*Rangifer tarandus* L.) à la fin du Tardiglaciaire dans les Alpes du nord françaises et le Jura méridional, in G. Pion dir., *Actes de la table ronde de Chambéry « Le Paléolithique supérieur récent : nouvelles données sur le peuplement et l'environnement »*, Mémoire de la Société préhistorique française, t. 28, Paris, p. 47-57.
- BUONCRISTIANI J.-F., CAMPY M. (2004) - Expansion and retreat of the Jura Ice sheet (France) during the Last Glacial Maximum, *Sedimentary Geology*, vol. 165, p. 253-264.
- BUONCRISTIANI J.-F., CAMPY M., PUGIN A. (2002) - Modalité de la dernière extension glaciaire maximale dans le Jura et proposition de corrélation avec l'enregistrement isotopique du Groenland, in H. Richard et A. Vignot dir., *Ruptures et équilibres dans les écosystèmes depuis les 20 derniers millénaires en Europe de l'Ouest, Actes du colloque international de Besançon, septembre 2000*, Presses universitaires franc-comtoises, Besançon, p. 27-34.
- CAMPY M., RICHARD H. (1988) - Modalité et chronologie de la déglaciation würmienne dans la chaîne jurassienne, *Bulletin de l'AFEQ*, t. 3, p. 81-90.
- CARTONNET M. (1989) - Chasse à la marmotte dans le Haut-Bugey (Ain), *Les Nouvelles de l'Archéologie*, t. 36, p. 39.
- CHAIX L. (2002) - Rapport préliminaire sur la faune magdalénienne (couche 5) des Douattes, in G. Pion dir., *Rapport final (années 1997 à 2002) du PCR « La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du nord françaises et le Jura méridional »*, p. 86-92.
- CHAIX L., FISCHER M. (1998) - La faune, in G. Pignat et A. Winiger dir., *Les occupations mésolithiques de l'abri du Mollendruz : abri Freymond, commune de Mont-la-Ville (VD, Suisse)*, Cahiers d'Archéologie romande, n° 72, Lausanne, p. 69-78.
- CHALINE J. (1972) - *Les Rongeurs du Pléistocène moyen et supérieur de France*, éd. CNRS, Paris, 410 p.

- CHAPOTAT G., DAVID L., ÉVIN J., GUÉRIEN C., MABILON G., WALTER B. (1980) - Découverte de mammifères würmiens dans la région de Péage-de-Roussillon (Isère) et chronologie des terrasses alluviales de la région, *Bulletin de la Société linnéenne*, n° 4, Lyon, p. 222-280.
- CLUTTON-BROCK J., GUINNESS F.E., ALBON S.D. (1982) - *Red deer : behaviour and ecology of two sexes*, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- CUPILLARD C., WELTÉ A.-C. (2006) - Le Magdalénien de la grotte « Grappin » à Arlay (Jura, France) : nouveaux regards, *L'Anthropologie*, t. 110, n° 4, p. 624-683.
- CUPILLARD C., AUGUSTE P., CUPILLARD-PERRENOUD N., DAVID S., SÉARA F. (1988) - *Abri des Cabônes, Ranchot, Jura, rapport de fouilles*, SRA Franche-Comté, Besançon, non paginé.
- DAVID F. (2001) - Le Tardiglaciaire des Ételles (Alpes françaises du nord) : instabilité climatique et dynamique de végétation, *Compte rendu de l'Académie des sciences de Paris, Sciences de la vie*, t. 324, p. 373-380.
- DELIBRIAS G., GUILLIER M.-T., LABEYRIE J. (1969) - Gif natural radiocarbon measurements III, *Radiocarbon*, vol. 11, n° 2, p. 327-344.
- DESBROSSE R. (1976) - Les civilisations du Paléolithique supérieur dans le Jura méridional et dans les Alpes du nord, in H. de Lumley dir. : *La Préhistoire française, t. 1 : Les civilisations paléolithiques et mésolithiques de la France*, éd. CNRS, Paris, p. 1196-1213.
- DESBROSSE R., GIRARD M. (1974) - Azilien et Magdalénien des Douattes (Haute-Savoie), *L'Anthropologie*, t. 78, p. 481-498.
- DESBROSSE R., PRAT F. (1974) - L'élan magdalénien de Pierre-Châtel, *Quartär*, t. 25, p. 143-155.
- DESBROSSE R., MARGERAND I., PATOU-MATHIS M. (1991) - Quelques sites préhistoriques à Marmottes du Tardiglaciaire dans les Alpes du nord et le Jura Méridional, *Archéologie et environnements des milieux aquatiques : lacs, fleuves et tourbières du domaine alpin et de sa périphérie, Actes du 116<sup>e</sup> congrès national des Sociétés savantes, Chambéry, 1991*, CTHS, Paris, p. 365-392.
- DJINDJIAN F. (2000) - Identité, chronologie et territoires du Magdalénien en Europe occidentale : questions posées, in G. Pion dir., *Actes de la table ronde de Chambéry « Le Paléolithique supérieur récent : nouvelles données sur le peuplement et l'environnement »*, Mémoire de la Société préhistorique française, t. 28, Paris, p. 95-112.
- ÉVIN J. MARIEN G., PACHIAUDI C. (1978) - Lyon Natural Radiocarbon Measurements VII, *Radiocarbon*, vol. 20, n° 1, p. 19-57.
- ÉVIN J. MARIEN G., PACHIAUDI C. (1979) - Lyon Natural Radiocarbon Measurements VIII, *Radiocarbon*, vol. 21, n° 3, p. 405-452.
- GAILLARD C. (1938) - Note sur la faune du Magdalénien de Saint-Roman, Isère, *Bulletin de la Société des naturalistes et archéologues de l'Ain*, t. 52, p. 264-273.
- GEIST V. (1999) - *Deer of the world. Their evolution, behavior and ecology*, Swan Hill Press, England, 421 p.
- GIRARD CLOS S., FIORE J., RACHOUD-SCHNEIDER A.-M., BASTER I., WILDI W. (2005) - Petit-Lac (western Lake Geneva) environment and climate history from deglaciation to the present: a synthesis, *Boreas*, vol. 34, p. 417-433.
- GROOTES P.M., STUIVER M., WHITE J.W.C., JOHSEN S.J., JOUZEL J. (1993) - Comparison of oxygen isotope records from the GISP2 and GRIP Greenland ice cores, *Nature*, vol. 366, p. 552-554.
- GUÉRIEN C., FAURE M. (1987) - Grands mammifères, in J.-C. Miskowski dir., *Géologie de la Préhistoire*, Association pour l'étude de l'environnement géologique de la Préhistoire, Paris, p. 801-830.
- GUÉRIEN C., PATOU-MATHIS M. (1996) - *Les grands mammifères plio-pléistocènes d'Europe*, éd. Masson, Paris.
- GUTHRIE R.D. (1984) - Mosaics, allelochemicals and nutrients : an ecological theory of late Pleistocene megafaunal extinctions, in P.S. Martin et R.G. Klein dir., *Quaternary extinctions: a prehistoric revolution*, University of Arizona Press, Tucson, p. 295-298.
- JAYET A. (1937) - Les stations magdaléniennes de Veyrier. Quelques observations nouvelles, *Genava*, t. 15, p. 36-45.
- JAYET A. (1943) - Le Paléolithique de la région de Genève, *Le Globe*, n° 82, p. 1-72.
- JAYET A., AMOUDRUZ G. (1931) - Découverte d'une station magdalénienne près de Frangy (Haute-Savoie), *Comptes-rendus des séances, Société de physique et d'histoire naturelle de Genève*, t. 48, n° 3, p. 136-138.
- JEANNET M., CARTONNET M. (2000) - La microfaune de la Chênélaz (Hostias, Ain). L'environnement et son influence sur la biométrie dentaire chez *Arvicola terrestris* (Rodentia, Mammalia), *Revue de Paléobiologie*, t. 19, n° 2, p. 475-492.
- LEESCH D., CATTIN M.-I., MÜLLER W. (2004) - *Hauterive-Champréveyres et Neuchâtel-Monruz. Témoins d'implantations magdaléniennes et aziliennes sur la rive nord du lac de Neuchâtel*, Archéologie neuchâteloise, n° 31, service et musée cantonal de Neuchâtel, Neuchâtel.
- LEJAY A. (1922) - Note sur la faune magdalénienne de la grotte d'Arlay, *Bulletin de la Société d'histoire naturelle du Jura*, t. 4, p. 9-13.
- LEQUATRE P. (1994) - Le monde animal. La faune des grands vertébrés, in P. Bintz dir., *Les grottes Jean-Pierre 1 et 2 à Saint-Thibaud-de-Couz (Savoie). Première partie, Gallia Préhistoire*, t. 36, p. 197-204.
- MAGNY M., AALBERSBERG G., BÉGEOT C., BENOIT-RUFFALDI P., BOSSUET G., DISNAR J.-R., HEIRI O., LAGGOUN-DEFARGE F., MAZIER F., MILLET L., PEYRON O., VANNIÈRE B., WALTER-SIMONNET A.-V. (2006) - Environmental and climatic changes in the Jura mountains (eastern France) during the Lateglacial-Holocene transition: a multi-proxy record from Lake Lautrey, *Quaternary Science Reviews*, t. 25, p. 414-445.
- MANDIER P., PIEGEAY H. (1991) - Éléments nouveaux sur les phases de récession du glacier rhodanien dans la région des Terres Froides septentrionales autour de Morestel, *Bull. Labo. rhodanien de Géomorphologie*, n° 27-28, p. 23-53.
- MAYET L., PISSOT J. (1915) - *Abri-sous-roche préhistorique de la Colombière près Poncin, (Ain)*, éd. Rey, Lyon, 205 p.
- MONIN G., GRIGGO C., TOMÉ C. (2006) - Stratégies d'exploitation d'un écosystème alpin au Tardiglaciaire. Les chasseurs de marmottes du Vercors, in F. Surmely et Y. Miras dir., *Environnement et peuplement de la moyenne montagne du Tardiglaciaire à nos jours*, Annales littéraires, Presses universitaires de Franche-Comté, Besançon, p. 29-50.
- MONJUVENT G., NICOUUD G. (1988) - Interprétation de la déglaciation würmienne dans l'arc alpin occidental et les massifs français : synthèse et réflexions, *Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 2<sup>e</sup> série, t. 34-35, n° 2-3, p. 147-156.
- MOREL P., HUG B. (1996) - Découverte d'un crâne tardiglaciaire de Rhinocéros laineux *Coelodonta antiquitatis* (Blumenbach 1799) dans le lac de Neuchâtel, au large de Vaumarcus NE. Paléontologie et conservation, *Bulletin de la Société neuchâteloise des sciences naturelles*, t. 119, p. 87-96.
- MOREL P., MÜLLER W. et coll. (1997) - *Hauterives-Champréveyres, II. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel - étude archéozoologique (secteur 1)*, Archéologie neuchâteloise, n° 23, musée cantonal d'Archéologie, Neuchâtel.
- MOVIUS H.L., HUDSON S., GAUTHIER H. (1956) - *The Rock-shelter of la Colombière*, American School of Prehistoric Research, Peabody Museum, Harvard University, bull. 19, 176 p.
- PEYRON O., BÉGEOT C., BREWER S., HEIRI O., MAGNY M., MILLET L., RUFFALDI P., VAN CAMPO E., YU G. (2005) - Late-Glacial climatic changes in Eastern France (Lake Lautrey) from pollen, lake-levels, and chironomids, *Quaternary Research*, vol. 64, p. 197-211.
- PION G. (1997) - L'abri de la Fru, Saint-Christophe-la-Grotte (Savoie), l'Azilien ancien du début de l'Allerød, *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. 94, n° 3, p. 319-326.



- PION G. (2000) - Le Magdalénien des deux Savoie et du Jura méridional : synthèse préliminaire des données accessibles ; proposition d'une chronologie pour les principaux gisements, in G. Pion dir., *Actes de la table ronde de Chambéry «Le Paléolithique supérieur récent : nouvelles données sur le peuplement et l'environnement»*, Mémoire de la Société préhistorique française, t. 28, Paris, p. 147-164.
- PION G. dir., avec la coll. de BILLARD M., BINTZ P., CAILLAT B., CATALIOTTI-VALDINA J., DURAND J.-M., GIRARD M., MONJUVENT G. (1990) - L'abri de la Fru à Saint-Christophe (Savoie), *Gallia Préhistoire*, t. 32, éd. du CNRS, Paris, p. 65-143.
- REHAZEK A. (1995) - *Archäozoologische Untersuchung der Tierknochen aus den spätmagdalenienszeitlichen, spätpaläolithischen und mesolithischen Horizonten des Abri Chesselgraben, Gem. Erschwil, Kt. Solothurn*, diplôme d'archéozoologie, laboratoire de Préhistoire, université de Bâle, 2 vol.
- REHAZEK A. (2000) - Taphonomical, paleoeconomical and paleoecological investigation of the animal remains from the Abri Chesselgraben, canton of Solothurn, Swiss Jura (Late Magdalenian-Mesolithic), in P. Crotti dir., *Meso'97, Actes de la table ronde Épipaléolithique et Mésolithique, Lausanne, 21-23 novembre 1997*, Cahiers d'Archéologie romande, n° 81, Lausanne, p. 109-114.
- REIMER P.J., BAILLIE M.G.L., BARD É., BAYLISS A., BECK J.W., BERTRAND C.J.H., BLACKWELL P.G., BUCK C.E., BURR G.S., CUTLER K.B., DAMON P.E., EDWARDS R.L., FAIRBANKS R.G., FRIEDRICH M., GUILDERSON T.P., HOGG A.G., HUGHEN K.A., KROMER B., MCCORMAC G., MANNING S.W., RAMSEY C.B., REIMER R.W., REMMELE S., SOUTHON J.R., STUIVER M., TALAMO S., TAYLOR F.W., VAN DER PLICHT J., WEYHENMEYER C.E. (2004) - IntCal04 Terrestrial radiocarbon age calibration, 26-0 Ka BP, *Radiocarbon*, vol. 46, p. 1029-1058.
- RENTZEL P., SEDLMEIER J., STEPPAN K., WICK L. (1999) - Die spätglaziale Karstspaltenfüllung in Schachletal bei Dittingen BL, *Archäologie der Schweiz*, vol. 22, n° 1, p. 8-12.
- RICHARD H., BÉGEOT C., GAUTHIER E., RUFFALDI P. (2000) - Évolution du couvert végétal du Tardiglaciaire et du début de l'Holocène sur la chaîne jurassienne : nouveaux résultats, in C. Cupillard et A. Richard dir., *Les derniers chasseurs-cueilleurs du massif jurassien et de ses marges (13000-5500 avant Jésus-Christ)*, Presses universitaires franc-comtoises, Besançon, p. 29-36.
- ROUCH M. (1991) - *Paléolithique et Mésolithique du bassin supérieur du Rhône*, diplôme de l'École du Louvre, Paris, 3 tomes.
- SCHOENEICH P. (1998) - Corrélation du Dernier Maximum glaciaire et de la déglaciation alpine avec l'enregistrement isotopique du Groenland, *Quaternaire*, t. 9, n° 3, p. 203-215.
- SEDLMEIER J. (1982) - *Die Hollenberg-Höhle 3. Eine Magdaleniens-Fundstelle bei Arlesheim, Kanton Basel-Landschaft*, Basler Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte, 8.
- STAHL-GRETSCH L.-I. (2004) - *Les occupations magdaléniennes de Veyrier : histoire et préhistoire des abris-sous-blocs*, thèse d'Anthropologie, université de Genève, n° 3523, 2 vol.
- STAMPFLI H.-R. (1971) - Die Knochenfunde vom Felsschutzdach bei Neumühle, in H.-G. Bandi dir., *Untersuchung eines Felsschutzdaches bei Neumühle (Gemeinde Pleigne, Kt. Bern)*, Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums in Bern, t. 47/48 (1967/1968), p. 114-116.
- STAMPFLI H.-R. (1983) - *Risliberghöhle, Archäologie und Ökologie einer Fundstelle aus dem Spätmagdalénien bei Oensingen im Solothurner Jura*, *Academica Helvetica*, Bern/Stuttgart, t. 4,1.
- STUIVER M., REIMER P.J., BARD É., BECK J.W., BURR G.S., HUGHEN K.A., KROMER B., MCCORMAC G., VAN DER PLICHT J., SPURK M. (1998) - INTCAL98 radiocarbon age calibration, *Radiocarbon*, vol. 40, 3, p. 1041-1083.
- TILLET T. (2001) - *Les Alpes du nord et le Jura : Quaternaire et Préhistoire ancienne*, Éditions scientifiques GB, Paris.

---

**Anne Bridault**

Équipe Archéologies environnementales

UMR 7041 ArScAn

Maison de l'Archéologie

et de l'Ethnologie René Ginouvès

21, allée de l'Université, 92023 Nanterre Cedex

**Louis Chaix**

Département d'Archéozoologie

Muséum d'histoire naturelle

Route de Malagnou, CP 6434, CH-1211 Genève

---