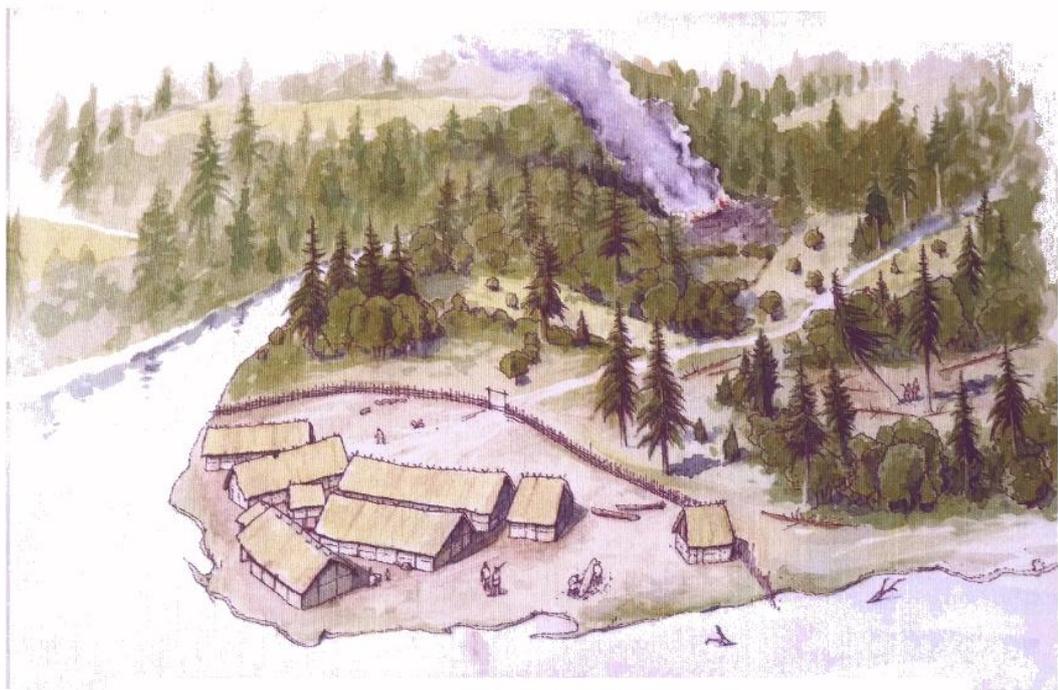


LES VILLAGES NÉOLITHIQUES DE CHARAVINES, ISÈRE

sous la direction de Aimé Bacquet



MAISONS ET VILLAGES

*par Aimé Bacquet
Christian Orcel et Christian Dormoy*

VOLUME 3

2010

COPYRIGHT

Comme pour les éditions sur papier, le contenu de ce DVD a des auteurs et un éditeur qui doivent être cités quand des références scientifiques ou iconographiques y sont puisées.

Sous la forme suivante :

"Nom de l'auteur" in Les villages néolithiques de Charavines, (dir. A. Bocquet), 2012, DVD.
Ed. Fontaine de Siloé, 73800 Montmélian.

Les auteurs de rapports, articles, monographies, photos et illustrations sont nommés.
En l'absence de précision, les textes et les illustrations sont de A. Bocquet.

Les plans et coupes sont de Aimé Bocquet, d'après les minutes de fouilles.

Les plans d'évolution des villages sont de Aimé Bocquet, d'après les données dendrochronologiques de Christian Orcel, Archéolabs.

Les dessins sont de Aimé Bocquet, Richard Doulière, André Houot, Noël Papet, Liliane Ponce de Léon, Françoise Vin.

Les dessins d'animation et de gestes sont de André Houot.

Les histogrammes sont de André Papet Lépine.

Les cartes de répartition sont de Véronique Fayolle, Alexandre Morin.

Tous les dessins explicatifs des gestes, des matériels et des structures architecturales dus au talent de A. Houot, reposent sur les données précises fournies par l'archéologie : photos, plans au sol, environnement animal et végétal, topographie, etc. Ils sont le résultat des échanges amicaux entre l'artiste et moi-même.

En plus de leurs caractères didactique et illustratif, ce sont de véritables documents scientifiques.

A. B.

VOLUME 2

MAISONS ET VILLAGES

LA DENDROCHRONOLOGIE	4
Y A-T-IL EU UN RITE D'INSTALLATION ?	12
MAISONS ET VILLAGES	13
LES MAISONS	15
A – Qualité des pieux et madriers	16
B – Préparation des troncs	17
C – Enfoncement des pieux	18
D – Constructions et évolutions dans le premier village	19
E – La charpente et le toit	20
F – Les murs et les sols	25
G – Organisation des maisons	26
H – D'autres structures	27
LES VILLAGES	
A - Premier village	29
B - Période d'abandon du premier village	36
C - Deuxième village	36
D - Conclusions sur les structures	51
E - Conclusions sur la dendrochronologie	51
A CHARAVINES, PAS DE PLANCHER SURELEVE POUR LES MAISONS	53
DATES ISOTOPIQUES ABSOLUES	57

LA DENDROCHRONOLOGIE

Le fondement même des études sur l'habitat procède des analyses dendrochronologiques.

En 1972, on commençait à parler de cette nouvelle science – pour le Moyen-Âge à Caen - et les pays germaniques avaient une certaine avance sur nous mais seul le chêne assurait de bons résultats. Nous n'avions pas de laboratoire en France pourtant j'ai voulu garder un échantillon de chaque tronc dès le début et les conserver en sacs étanches au cas où... Quelle bonne idée, car Christian Orcel engagé sur des fouilles du lac de Neuchâtel, a participé à la fondation du laboratoire de dendrochronologie du Musée archéologique. Là, en 1975, j'obtiens de mon ami Michel Egloff, son conservateur, que nos échantillons soient analysés par Christian "en dehors de ses heures de service".

Et voilà le commencement d'une grande et fructueuse aventure ! 300 rondelles de sapin sont mesurées, les courbes comparées et très rapidement les dates d'abattage des arbres sont déterminées les unes par rapport aux autres.

Mon rapport du 15 décembre 1975 au Ministère en fait foi avec quelques remarques : des pieux se touchant ne sont pas doubles – comme on croyait – mais d'âge différent, il faut tout analyser pour pouvoir individualiser les maisons et non pas échantillonner au hasard. Comme par miracle, les plans apparaissent avec réparations et reconstructions ; les résultats dépassent nos espérances les plus folles. Il n'est que de regarder ce relevé extraordinaire de 1975 : au départ on a des pieux tous semblables avec leur écorce et l'analyse les organise pour faire apparaître la structure des maisons ! Le plan de 1975, tel que vous le voyez, est toujours valable aujourd'hui et toutes les mesures ultérieures, ailleurs dans le village, n'ont fait que confirmer ces séquences d'abattage¹.

On a su rapidement qu'il y avait deux occupations de moins de 30 ans chacune séparées par 30 à 40 ans d'abandon. Quel résultat !

Pourtant ces courbes n'étaient comparables qu'entre elles, les dates n'étaient que relatives et non absolues dans un calendrier. Car on ne savait pas encore rattacher exactement ces chronologies avec celles déterminées sur le chêne en Europe centrale. Le radiocarbone calibré nous avait fixé une fourchette large, sans plus : entre 2900 et 2400 av. J. –C.

Dans un dernier acte, Christian Orcel a pu raccorder, durant les années 90, le sapin avec les chênes des stations suisses ; on a su alors que le premier sapin a été coupé à Charavines en hiver 2669 avant J.-C. le dernier 74 ans plus tard et que l'abandon entre les deux occupations était d'une quarantaine d'années. C'est la première fois qu'une station européenne sans chêne était datée par dendrochronologie.

En 1986, à la fin des fouilles, il fut possible de dresser la composition, les réparations et la reconstruction de la totalité du premier habitat avec une forte précision. Toutefois il n'en fut pas de même avec le deuxième village car les sapins étaient moins nombreux que les feuillus, nettement plus difficiles à analyser : les résultats s'en ressentent malheureusement.

Extraits du rapport de 1975 déposé fin décembre 1975 au Ministère de la Culture, et concernant les premières analyses dendrochronologiques.

¹ Voir page 22, Volume 3 dans le DVD.

1975

STATION DES BAIGNEURS

38 - CHARAVINES

LAC DE PALADRU

VILLAGE LITTORAL IMMERGE



Station des Baigneurs en 1920

rapport de fouilles de 1975

par A. BOCQUET

D - ETUDE DES STRUCTURES PAR LA DENDROCHRONOLOGIE

En 1975 nous avons eu la chance que notre responsable de plongée C. ORCEL apprenne à Neuchâtel la technique de l'analyse dendrochronologique avec Joël Lambert. De plus, le responsable des recherches de Neuchâtel, Michel Egloff et le Fonds de la Recherche scientifique Suisse ont bien voulu mettre à notre disposition le coûteux appareillage de mesure. Nous les remercions bien vivement de leur aide et nous les associons à nos résultats que nous livrons ici encore bien incomplets.

1 - Bois étudiés : Il n'y a aucun chêne sur la station ce qui était un handicap au départ, car les travaux suisses ou allemands ont porté surtout sur cette essence. Mais les analyses fines ont montré que le sapin (*abies alba*) est un matériau tout à fait fiable, surtout que nous avons dans tous les cas l'écorce, donc le dernier cerne, ce qui est indispensable pour connaître l'année d'abattage. Les bois blancs (*frêne, hêtre, saule, orme, aulne, etc...*) sont beaucoup plus difficiles à comparer, soit entre eux, soit avec le sapin. Les travaux sur ces essences sont en cours et bien que difficiles, on ne perd pas espoir de pouvoir s'en servir en toute sûreté.

2 - Résultats :

Il a été procédé aux analyses de 340 pilotis et de 210 madriers horizontaux qui représentent tous les bois de plus de 6cm de diamètre découverts sur 130 m² fouillés depuis 3 ans. Les bois semblent avoir tous été coupés durant l'arrêt de la végétation. (automne-hiver).

A - il a été déterminé une année 0 du gisement des Baigneurs, à partir de la plus grande séquence (planche de sapin du sol B3 de 170 ans) et d'une abondante série de pilotis de sapin qui peut s'y comparer (courbes dendrochronologiques).

B - Première occupation - Couche B3 : (Plan 1)

95% de sapin et 5% de bois blancs, donc la plus facile à déterminer. Le bois est très serré (60 ans pour des pieux de 10/12 cm).

a) Phase - 1 et 2 (Rouge sur Plan)

Construction de la maison 1 avec des arbres de résineux, de frêne et de saule abattus sur 2 ans (c'est pour cela que nous n'en avons pas fait notre année 0).

b) Phase - 0 (orange)

Construction de la maison 2 (avec chape d'argile) et de la maison 3.

c) Phase - + 6 (verte) - (6 ans plus récente)

Reconstruction de la maison 1 sur un plan légèrement différent mais que l'on retrouve dans la grande maison du N-W du village.

d) Phase - + 15 (bleu) - (9 ans plus tard)

Reconstruction totale des maisons 1, 2 et 3 sur les mêmes plans.

e) Les madriers calcinés de la surface de B3 (couche incendiée) sont presque tous en sapin (sauf quelques frênes) et se recalent parfaitement avec les pieux de la ^{première période d'occupation} ~~phase ancienne~~. On ne peut pas savoir exactement la date de leur abattage car le feu a détruit les derniers cernes.

C - Abandon de la station - Couche B2 :

Sur la planche référence de B3 se recale un pilotis (N° 227) 110 ans, de la période récente, ce qui permet de déterminer un aban qui peut être évalué: il y a 90 ans entre l'année 0 de référence et date d'abattage du pieu 227. C'est actuellement le seul raccord que l'on ait entre les deux périodes d'occupation.

D - Occupation récente - Couche B1 :

Elle comporte 80% de bois blanc et seulement 20% de sapin, qui complique les analyses.

ce qui fait au plus un abandon de 75 ans

Quelques groupes de pilotis ont pu être déterminés (plans 2-3-4-5

- On remarquera que la chape d'argile de la maison 1 est cernée par un ensemble organisé de pilotis en sapin (rouge sur plan 2). 3 autres groupes apparaissent aux deux bouts de la zone fouillée:

- Les ormes sont organisés autour des chapes d'argile (vert plan 3).

- Les frênes (en bleu plan 5): des alignements de pieux doublés et de faible diamètre (8 à 9 cm) sont contemporains.

- Aulnes et saules (orange plan 4) se concentrent dans la partie S de la fouille et semblent être organisés. Leur croissance très rapide gêne les comparaisons (peu de cernes).

- Quelques érables et hêtres sont disséminés sans lien apparent (Plan 7).

Actuellement, il n'est pas possible d'en dire plus et les mardriers horizontaux n'ont pas été exploités, bien que mesurés.

3 - Quelques remarques :

- Les pieux doublés ou triplés n'ont jamais été plantés ensemble mais ont été remplacés, au même endroit (sauf pour quelques frênes de petit diamètre *(de la période récente)*)

- Les phases de reconstruction (car il faut enlever le toit pour remettre les pilotis de soutien, ceux-ci étant enfoncés de 3 à 4m dans la craie) s'échelonnent ^{*eulie*} ~~tous les~~ 6, 9 ~~ans.~~ *et 15 ans.*

- Pour la première occupation, le sapin devait dominer au bord du lac, en forêt dense (60 ans pour 10/12 cm ^{*de diamètre*}). Après la déforestation, l'abandon du site a vu proliférer rapidement une forêt claire (20 ans pour 12 cm dans les résineux) plus mélangée (hêtre, aulne, frêne, orme, etc...) qui a servi aux constructions de la période récente.

- Il faudra bien admettre l'enfoncement important des couches entre les pilotis immobiles car reposant sur la moraine. On a cru longtemps que les pilotis les plus longs (résineux) étaient les plus ré-

cents, ce qui est faux : ils étaient seulement les mieux conservés et à la période récente, ils devaient être moins apparents qu'actuellement.

4 - Conclusions sur la dendrochronologie :

L'étude dendrochronologique de ce gisement permet déjà des conclusions particulières que l'on vient de voir; elle en permet aussi de générales quant à la méthodologie des fouilles des stations immergées ou humides.

A - Ce que nous avons pensé en 1974 au seul vu des résultats de fouilles s'est avéré ~~faux~~ ^{erroné} : répartition du matériel, figures d'enfoncement des pilotis, modifications de texture du fumier, alignement apparents des pilotis, mêmes essences de bois, etc... demeurent des éléments auxquels il faut attacher de l'intérêt mais qui sont totalment insuffisants pour attester ^{avec certitude} une architecture.

Les rapports dendrochronologiques des bois sont, eux, indispensables dans cette voie. Et encore, sous certaines conditions: il est illusoire de vouloir "échantillonner" les pilotis d'un site, et se basant sur la bonne répartition due à la loi des grands nombres Tous les pilotis doivent être analysés; nous pensons qu'il vaut mieux analyser tous les pieux d'une petite zone que le même nombre de pieux d'une vaste zone et choisis au hasard.

B - L'analyse dendrochronologique doit guider l'acte de fouille au fur et à mesure de son avancement, au même titre que les répartitions d'objets, les évolutions de texture des sédiments, etc...

En effet les pilotis rencontrés traversent tous les niveaux il serait bon de savoir immédiatement quels sont les éléments structuraux qui se rattachent au niveau fouillé. C'est dans cette direction que doit évoluer la fouille quand les bois sont conservés (station immergées ou humides). Ce n'est qu'ainsi que l'on pourra aller plus

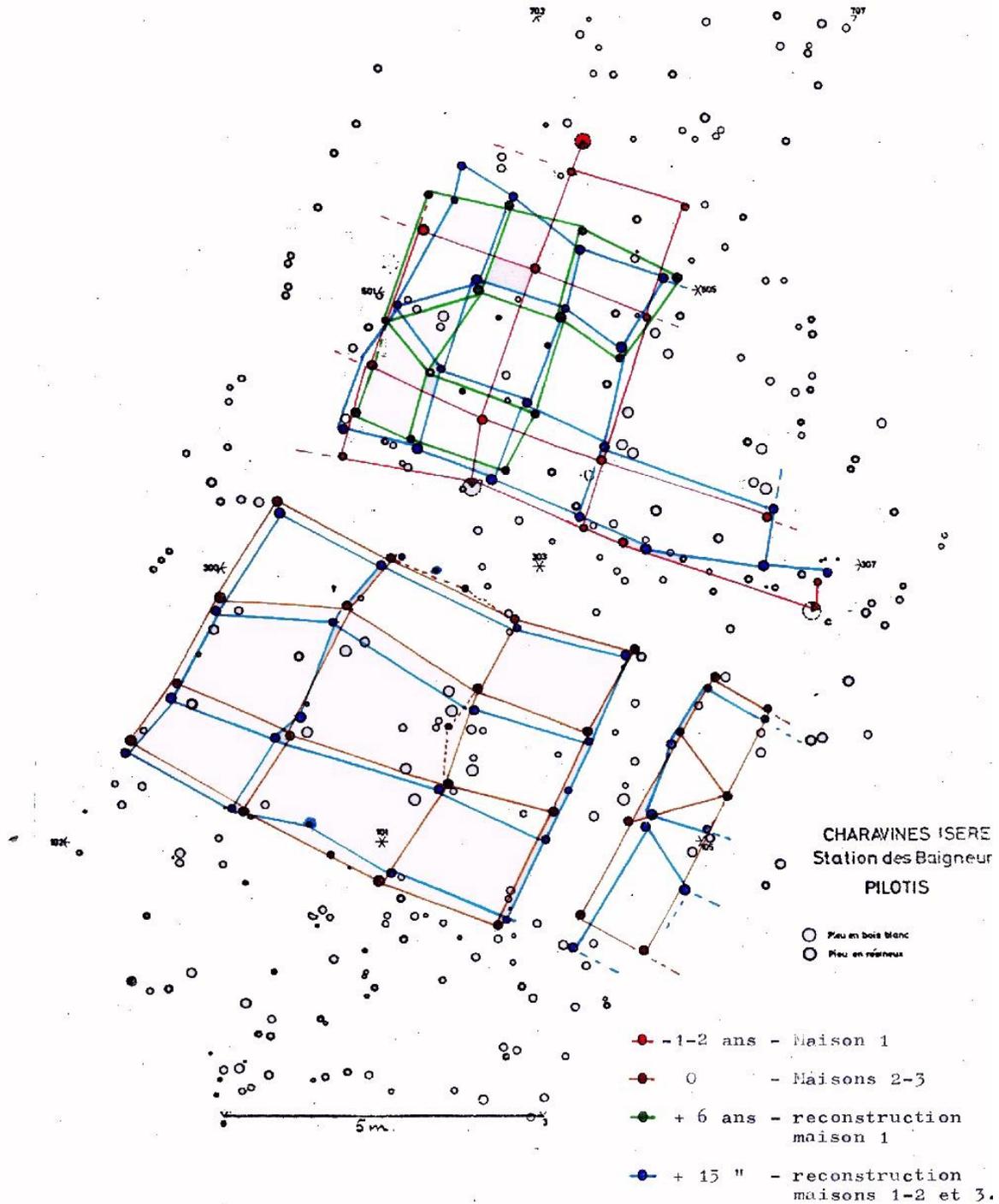
loin que le seul dessin des parois de maison et comprendre les aménagements internes, domestiques ou fonctionnels (cheminées, étables, greniers, zones artisanales, cours, etc...).

C - Les répartitions de pilotis suivant les espèces végétales peuvent être intéressantes (plan 8). De nombreuses analyses particulières des bois peuvent donner des indications sur le mode de culture, l'exploitation de la forêt, etc... Par exemple la vitesse de croissance des troncs et l'excentricité du coeur peut indiquer l'ensoleillement, donc la position de l'arbre (en forêt dense, en lisière, etc...) et aussi l'intensité de la déforestation.

Aucune étude précise n'a encore été faite mais des directions de recherches se dessinent, qu'il ne faudra pas négliger.

D - Dans un premier temps, il sera nécessaire d'analyser tous les bois de la station des Baigneurs. Mais ensuite il faudra se comparer avec d'autres gisements néolithiques des lacs alpins. Aussi peut-on envisager qu'un jour on obtiendra une échelle dendrochronologique absolue.

PREMIERE PERIODE D'OCCUPATION



Premier plan de l'organisation de l'habitat par Ch. Orcel en novembre 1975 qui reste toujours valable.

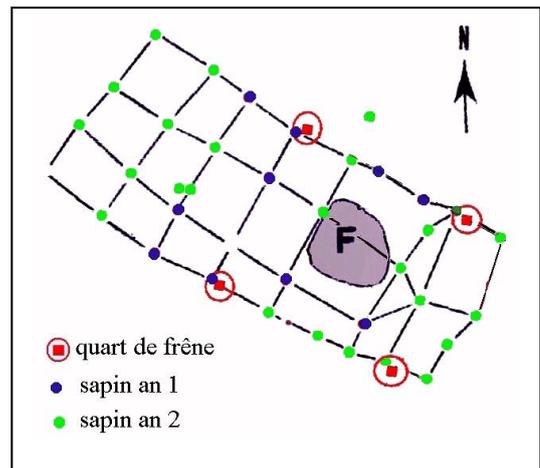
Ceci est un document historique : c'est le premier plan indiquant des structures d'habitat avec leur évolution sur 18 ans (de -2 à +15). Une première en archéologie française.

Il marque le début d'une nouvelle ère de la recherche en archéologie subaquatique par l'étude dendrochronologique.

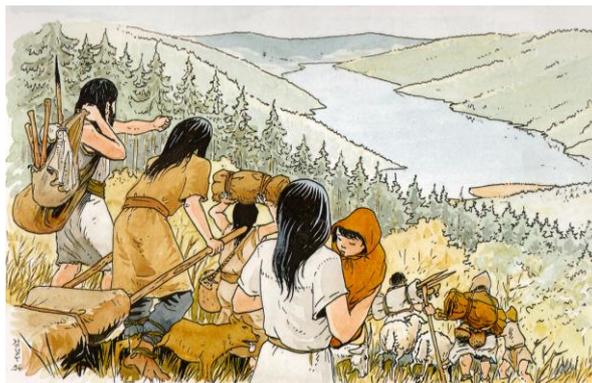
Y A-T-IL EU UN RITE D'INSTALLATION ?

Une disposition curieuse de pieux a tout de suite attiré notre attention. Dans une des deux premières maisons, quatre pieux, éclatés d'un même tronc de frêne de 16 cm de diamètre, sont disposés en carré avec, en son centre, la chape d'argile d'un foyer. Ce carré servira de base, en 2667 av. J.-C., à une maison construite avec des sapins coupés en 2668 et 2667 (an 1 et an 2 de l'occupation) sans que les pieux de frêne participent eux-mêmes à sa structure puisqu'ils sont tous doublés par les bons et classiques poteaux de sapin. Ce frêne a une courbe dendrochronologique que spécialiste place au tout début de l'occupation. Le quadrilatère parfait formé par les frênes inscrit trop précisément le noyau de la maison pour ne pas lui être directement et intentionnellement lié.

La présence de ces poteaux de frêne est donc indépendante de la maison proprement dite et, de plus, ces pieux issus d'un même tronc éclaté sont uniques : sur plus de 1300, on en connaît seulement un en sapin et un autre en frêne fendus en deux et non en quatre. Le débitage tout à fait original et leur disposition en carré en font donc des éléments exceptionnels dans le bâti du village. Une autre anomalie apparaît quand on voit cette première maison construite, démolie et remplacée en l'an 9 par une autre un peu moins large et c'est la seule dans ce cas. Pourquoi ? On ne sait pas.



Ces populations avaient certainement des préoccupations religieuses dont nous avons peut-être ici une concrétisation : un carré délimité par les quatre parties d'un frêne éclaté, autour d'un foyer central. Ce n'est, bien sûr, qu'une hypothèse mais ce carré marqué par des pieux très particuliers, inutiles à la construction de la maison, doit se justifier par des raisons moins contingentes que la seule nécessité. Si on est en droit d'invoquer une pratique religieuse propriétaire pour une nouvelle implantation de la communauté, on peut aussi y voir un caractère particulier de la maison de son chef. Car, bien que aucune différence n'ait pu être constatée entre les diverses habitations, il y avait bien un leader à Charavines, attesté par la présence de son sceptre.

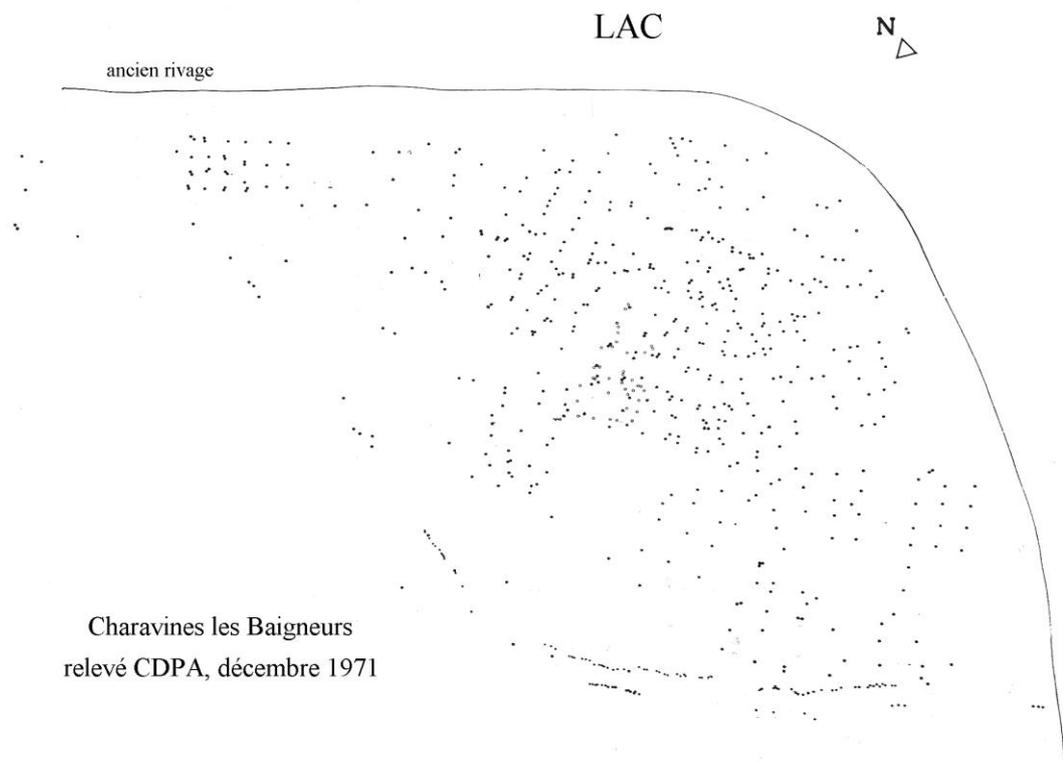


Arrivée de deux familles en 2668 avant J.-C. (Dessin A. Houot)

MAISONS ET VILLAGES ET LEUR ÉVOLUTION

L'architecture des maisons et leur disposition dans le village a, depuis 1975, été évoquée dans de nombreuses publications (Bocquet et Orcel 1975, Bocquet 1976, 1995, 1999). La présente synthèse précisera certains points, amènera quelques compléments mais ne revient pas sur ce qui a été établi pour le premier village ; mais j'avais livré, rarement, quelques hypothèses sur le deuxième village, toujours avec beaucoup de réticences (on verra pourquoi) celles-ci seront remplacées par d'autres probablement plus complètes et plus convaincantes.

Nous avons vu que le plan général fut relevé de fin décembre 1971 jusqu'en février 1972 à partir d'un axe est-ouest (matérialisé par un fil de fer) d'où partaient des triangles équilatéraux de 20 m de côté (marqués par des lettres). Chaque pieu visible ou facile à dégager fut positionné avec trois mesures prises à partir des sommets du triangle et marqué d'un numéro individuel gravé sur une plaque.



Plans et âge des pieux

J'ai travaillé sur les listes et mis au net les plans définitifs d'Archéolabs déposés à la Conservation du Patrimoine de l'Isère.

Une partie plus ou moins grande des troncs a été datée dans les quatre espèces suivantes : le sapin, le frêne, l'orme et l'érable (Fig. 1). Les histogrammes synthétisent les années d'abat-tage des pieux et des madriers (bois couchés) en sapin de la 1ère et 2ème occupation.

	2 ^{ème} oc- cupation	abandon	1 ^{ère} occupa- tion	Total
Pieux (877 datés)				
Sapins datés	233	10	375	618
Sapins non datés				16
Frênes datés	161	7		169
Frênes non datés				112
Erables datés		20		20
Erables non datés				23
Ormes datés	19	51		70
Ormes non datés				49
Aulnes non datés				121
Hêtres non datés				51
Saules non datés				49
Autres non datés				68
Total des pieux	404	88	375	1.366
Poutres, Chevrons				
Sapins datés	66		5	71
Sapins non datés	56		26	82
Frênes datés				0
Frênes non datés	20		3	23
Autres non datés				35
Petits madriers long < 0,80 m	172		211	383
Planches (1 datée)	68		43	111
Planchettes	234		168	402

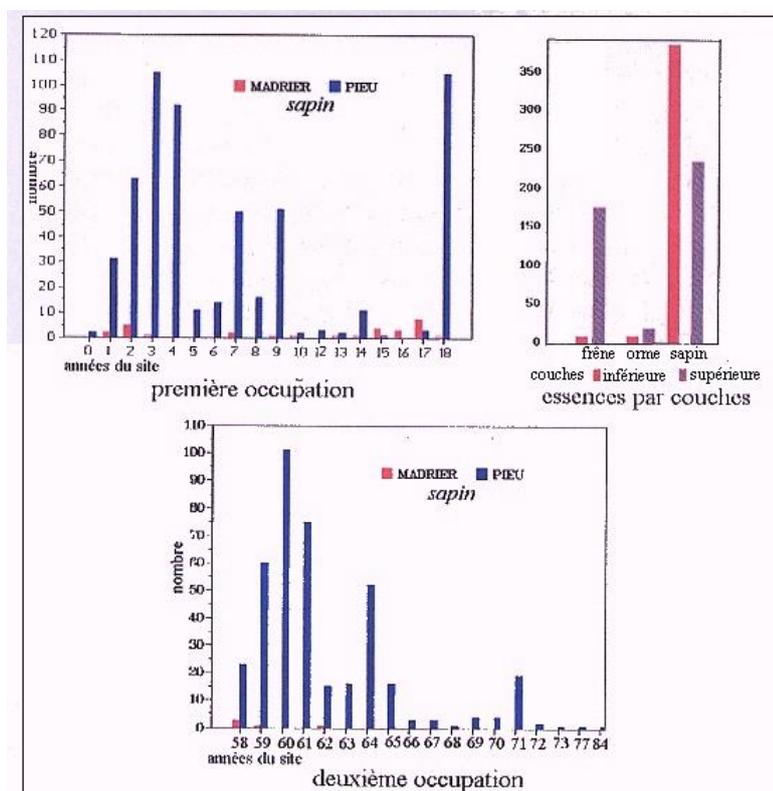


Figure 1

LES MAISONS

Les maisons sont constituées d'une ossature de poteaux de sapin, orme, frêne ou hêtre, plus ou moins profondément enfoncés dans le sédiment lacustre.

Ces habitations étaient construites directement sur la plage, sans l'intermédiaire d'un plancher surélevé comme cela peut être parfois le cas pour certaines stations littorales. C'est une pièce unique et rectangulaire, d'environ 8 m sur 4 m, parfois prolongée d'un auvent couvert, largement ouvert sur les espaces libres entre les maisons. Autour d'une zone foyère centrale se plaçaient les travaux domestiques et des aires de repos ou de couchage recouvertes de branchages et de nattes. Les activités artisanales, la taille du silex, le dépeçage de la viande, travail du bois de cerf, etc., se tenaient plutôt sous les auvents et dans la cour centrale (voir les cartes de répartition plus loin).

Des "greniers" plus petits, de plan très irrégulier, complètent les habitations ; eux ont pu avoir des planchers surélevés pour une meilleure conservation des réserves alimentaires dans l'ambiance forcément humide de bord de lac (voir les plans du premier village).

Une palissade entoure le village du côté de la terre, limitant une surface de 1500 m² protégeant des prédateurs les habitants et le bétail qui errait entre les constructions ; sa légèreté exclut toute vocation défensive.

L'étude de l'architecture a montré des maisons rectangulaires parfois prolongées par un "auvent" (Plan 44 dans le volume 2). L'existence d'un corps central d'habitation clos de murs est confirmée par la répartition sur le sol des vases fracturés : les tessons placés à l'intérieur de la maison se raccordent souvent entre eux comme se raccordent entre eux ceux des espaces ouverts (auvents, cours et ruelle) mais ces derniers ne s'assemblent pas avec ceux trouvés à l'intérieur des maisons, à de très rares exceptions près. A l'intérieur des demeures, l'éparpillement des restes n'est pas régulier et il est frappant de constater des zones pratiquement vides, le plus souvent le long des parois et à l'opposé des portes. Ce devait être des emplacements réservés au repos, au couchage sur des litières de petites branches de sapin qui furent retrouvées à la fouille. Ces litières ont été recouvertes de nattes en fibres végétales dont de nombreux fragments ont été dégagés du sol, en particulier dans la maison 2, le long de la paroi sud où il n'y avait pratiquement aucun silex ou tesson.

Entre ces emplacements et autour des foyers les zones de circulation et d'activité près du feu conservent de nombreux objets entiers ou fracturés, et même quelques déchets.

Une porte ouverte sur la ruelle dans la maison 3, vue par la disposition des pieux est confirmée par la répartition d'un vase. La répartition d'un autre vase nous en situe une dans la maison 2 ; elles s'ouvrent toutes deux sur le côté nord. Il en existait donnant directement sur les auvents et sur la cour comme l'indiquerait la répartition des tessons et d'autres restes.

Près de chaque foyer est placée une meule accompagnée parfois d'un grand " polissoir " en grès que je considère être plus une table de travail culinaire que destiné à un polissage bien qu'il soit en molasse

A - Qualités des pieux et madriers

Diamètre et densité des pieux (Fig. 2 et 3)

La plupart des pieux ont des diamètres de 12, 13 et 14 cm (moyenne 12,31), supérieure à celle de la 2ème occupation. Une densité des troncs forte de 10 à 16 cernes par années (moyenne : 12,93), très supérieure à celle de la 2ème occupation.

Les madriers ont des diamètres plus faibles, la plupart entre 8 et 10 cm et certains étaient fendus en deux. Cela s'explique car la charpente ne supportait qu'un toit léger en matière végétale (branches, roseaux, etc.).

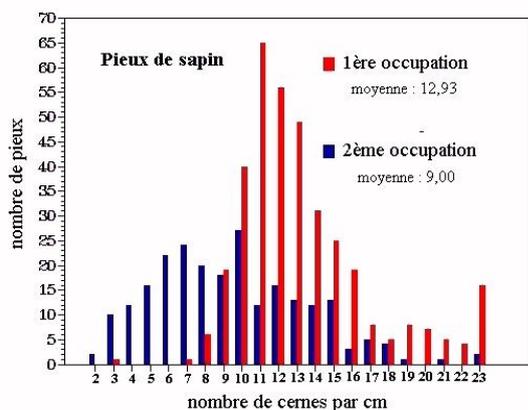


Fig. 2 – Densité des pieux entre les deux couches.

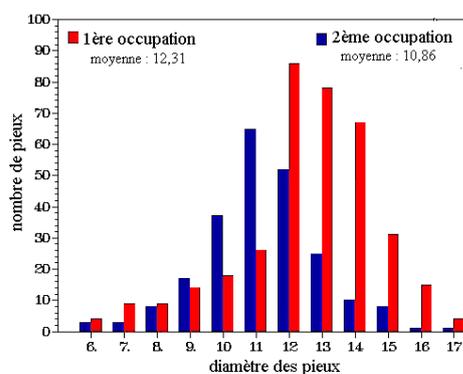


Fig. 3 – Diamètre des pieux entre les deux couches

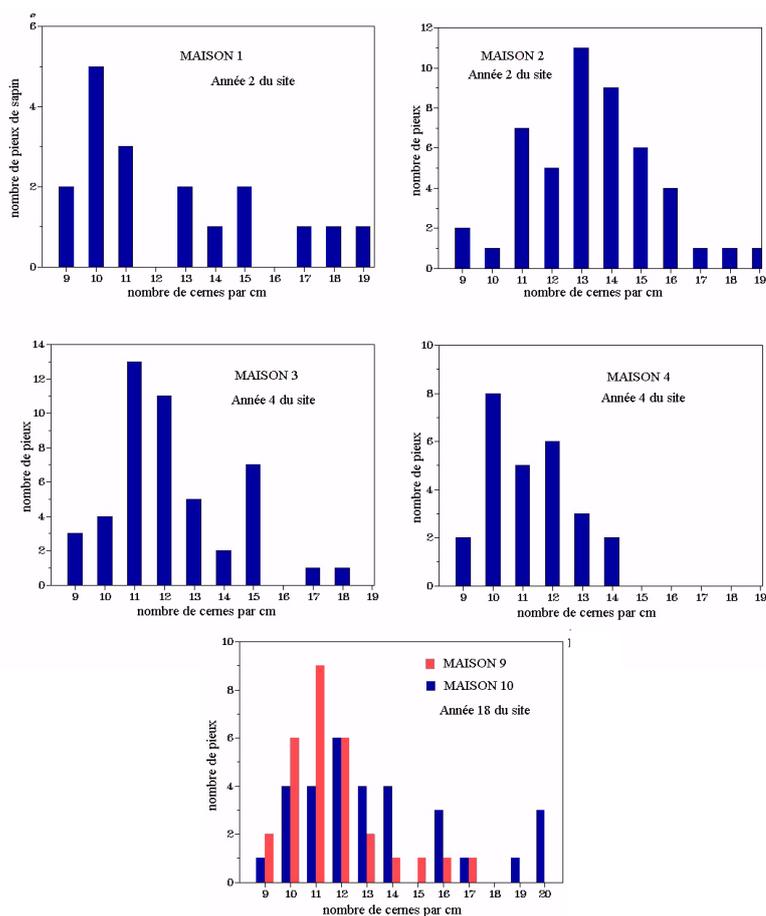


Figure 4

DENSITÉ DES BOIS DES MAISONS DE LA 1ère OCCUPATION

Nous avons représenté (Fig. 4) la densité des sapins utilisés pour les quatre premières maisons de la première occupation. Des différences sont visibles qu'il faut comparer avec l'origine des pieux dans la forêt : les arbres de la maison 1 sont pris en forêt non exploitée, ceux de la maison 2 proviennent de forêt non exploitée, de forêt exploitée et de lisière en parts assez égales, la maison 3 en grande majorité de forêt exploitée et la maison 4 de forêt non exploitée.

Autres bois (Fig. 1)

Si la datation affecte seulement les sapins, on sait, par les copeaux, que d'autres essences ont été travaillées. Le sapin domine les restes de hêtre puis d'érable, de frêne et plus rarement d'aulne. Ces arbres devaient constituer la base des aménagements divers et figurent parmi les 413 non datés.

B - Préparation des troncs

Tous les pieux possédaient encore leur écorce ce qui signifie qu'aucun n'a été stocké plus d'un an après l'abattage. Les gros troncs, plus de 12 cm environ, étaient coupés par deux entailles franches, une de chaque côté, en tournevis (Dessin A. Houot).

Ensuite ils étaient débités à la longueur nécessaire et ébranchés en forêt. Aucune branche de sapin n'a été retrouvée dans le village et le sapin ne sert jamais comme combustible. C'est ce tronc qui était apporté au village, à bras d'homme car l'écorce, toujours conservée n'est jamais éraflée par un frottement quelconque sur le sol. C'est parfaitement envisageable car un poteau de 8 m de long et de 12 cm de diamètre représente un poids de 40 à 70 kg selon la grosseur du tronc. En outre pour le bois abattu près du lac, on peut envisager un transport beaucoup plus facile par flottage.



Abattage sans soin d'un petit



Abattage des gros troncs par deux entailles opposées.

Extrémité inférieure de pieu aplatie pour en réduire la surface afin de faciliter son enfoncement par thixotropie

C - Enfoncement des pieux

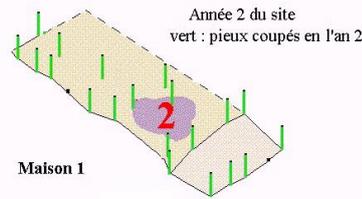
Pour ceux qui devaient être enfoncés comme ossature des maisons, la section devait être rendue plane à la hache, opération qui peut surprendre au premier abord. Mais son enfoncement s'en trouvait facilité car les Néolithiques profitaient avec intelligence d'une particularité du sol, celle de se ramollir sous la pression, comme les sables mouvants (thixotropie).

Pour enfoncer les pieux, il suffisait de crever un peu la croûte sèche de surface, de poser le poteau verticalement et de le faire tourner ; sous le poids et par le mouvement de rotation le sol se "liquéfiait" ; le poteau était "avalé" en quelques minutes, comme des essais nous l'ont montré. Une fois bloqué, impossible de reprendre le mouvement ni d'extraire le pieu qui est alors capable de subir de très grands efforts sans bouger.

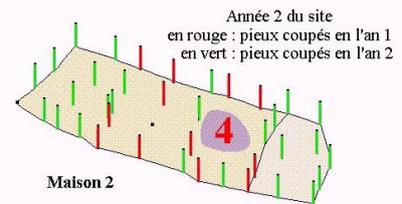
Les Néolithiques avaient remarqué que moins la surface portante était grande, mieux le pieu s'enfonçait : c'est pourquoi l'extrémité du tronc n'était pas conique ou en biseau (comme certaines extrémités le montrent pour des madriers non plantés) mais au contraire aplatie. Les pieux, enfoncés sur 3 à 4 m de profondeur, étaient toujours plantés à contre-fil, précaution pour ralentir le pourrissement.



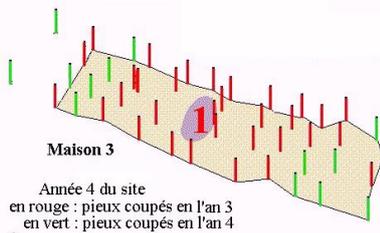
Mise en place et enfoncement des pieux par rotation Dessin A. Houot



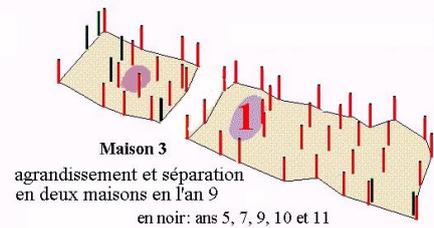
Maison 1



Maison 2

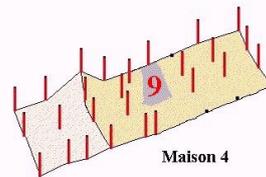


Maison 3

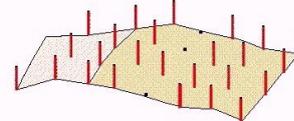


Maison 3 agrandissement et séparation en deux maisons en l'an 9 en noir : ans 5, 7, 9, 10 et 11

PREMIERE OCCUPATION : ANNEES 2, 3 et 4



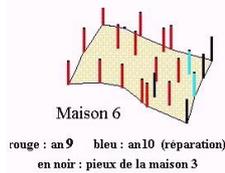
Maison 4



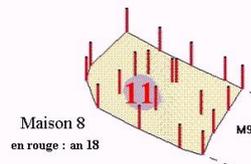
Maison 5 (non fouillée)

en rouge : pieux coupés en l'an 4

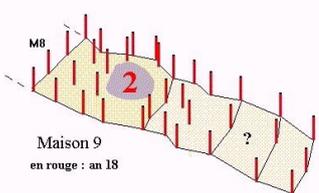
PREMIERE OCCUPATION : ANNEE 4



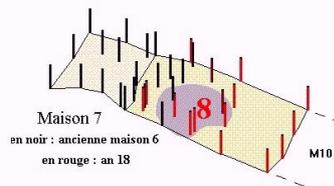
Maison 6



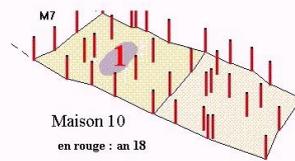
Maison 8 en rouge : an 18



Maison 9 en rouge : an 18



Maison 7 en noir : ancienne maison 6 en rouge : an 18



Maison 10 en rouge : an 18

PREMIERE OCCUPATION : ANNEES 9 et 18

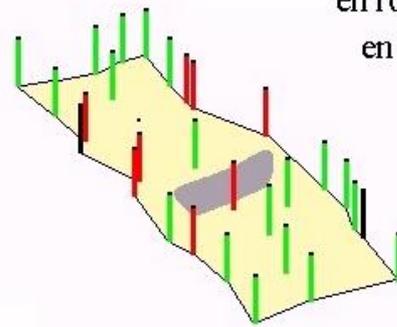
D - Construction et évolution des maisons du premier village

La dendrochronologie qui donne d'abord l'âge relatif des pieux permet de suivre les étapes de construction et l'évolution de chaque maison.

La première année, pas d'occupation mais abattage de troncs mis en réserve et plantés en l'an 2. Les maisons ici ne sont pas en position dans le village.

Maison 22

en rouge an 58
en vert an 59



Comme on l'a vu dans le volume 2, les maisons, au début de l'occupation, sont édifiées avec des pieux coupés un an avant leur installation : maison 2 et maison 3. Il en sera de même pour le deuxième village comme pour la maison 22.

E - La charpente et le toit

La comparaison des diamètres des pieux et des éléments de charpente est significative pour le choix des pièces de bois suivant leur utilisation. Sur un total de 428 pieux organisés en maisons les trois quarts ont un diamètre compris entre 11 et 14cm. Les 218 pièces de charpente provenant de la destruction des



maisons et retrouvées sur le sol présentent, elles, deux modules : 5 à 6cm de diamètre et 8 à 10cm : les poutres, souvent longues de 6 à 10m, étaient plus grosses que les chevrons, souvent fendus en deux pour être moins lourds.

Une charpente aussi faible implique une couverture végétale avec des écorces, des branches et des roseaux. Quelques longues et fines planches de sapin mortaisées à une extrémité et de gros galets de quartzite, découverts au-dessus de la couche archéologique, servaient à serrer et à maintenir la toiture. La disparition des superstructures nous prive des éléments d'assemblage mais de larges planches de frêne présentant une mortaise et un tenon dégagé à la hache à l'extrémité d'un tronc montrent que la technique tenon-mortaise existait. A-t-elle été largement utilisée ? On l'ignore, toutefois les nombreux fragments de corde de grosseur variée récupérés à la fouille laissent supposer que bien des bois ont dû être assemblés par ligatures (*Dessin A. Houot*).

Les pièces de charpente

La couche intermédiaire stérile B.2 contient 134 madriers couchés (Fig. 5 et 7). La grande majorité des 86 " madriers " de plus de deux mètres de long sont en sapin ; ce sont des restes des poutres ou chevrons, non calcinés et parfois fendus en deux, tombés sur le sol d'abandon (Fig. 46 A).

Ils proviennent de la destruction des quatre maisons et trois " greniers " édifiées en 18 ; 73, en sapin, ont été datés et 23 seulement sont de l'an 18. 24 ont été abattus pendant les deux premières phases de construction (en 59, 60 et 61) et les autres répartis entre 64 et 73. Le nombre de troncs abattus en l'an 18 ne représentant pas la moitié d'entre eux, il est évident que beaucoup de poutres ont été récupérées dans les toits des maisons démolies pour resservir dans les constructions neuves en l'an 18. Cela a dû être de même pour les poutres des maisons 1 ou 2 (an 58/59) qui ont été reconstruites en l'an 9. On remarquera que 13 poutres ont été abattues en 72 et 73, donc deux et trois ans avant leur utilisation en 18 : soit elles ont servi dans des anciennes maisons, soit la reconstruction était prévue et elles ont été stockées à cet effet.

Longueur des madriers	1 à 2 m	2 à 3 m	3 à 4 m	4 à 5 m	5 à 6 m	6 à 7 m	7 à 8 m	8 à 9 m	9 à 10 m	Total
Diamètre En cm										
4	5	1								6
5	9	5			1					14
6	8	1	1	1	1					12
7	2		4	1						7
8	15	9	3	5	7		2			41
9	4	6	3	5	1	2				21
10	3	6	4	3	2	1				20
11	3		1	1						5
12			1	1				1		3
13			1	1					1	3
14				1						1
16			1							1
Total	49	28	19	19	12	3	2	1	1	134
Longueur totale approximative	73,5	70	66,50	85,50	66 m	19,50	15 m	8m50	9m50	433m50

Distribution des madriers couchés de la couche B.2

La moyenne du diamètre des madriers est inférieure à celle des pieux : la plupart se situe entre 8 et 10 cm. La longueur est aussi intéressante à considérer : un tiers d'entre eux mesurent 2,50 m et sont vraisemblablement des chevrons et non des poutres.



Madrers de la couche B.2
au-dessus des constructions de l'an 18

Les poutres au sol sont perpendiculaires à l'axe des maisons

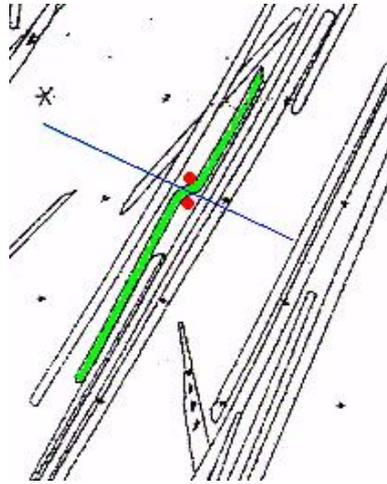
Pourquoi les madriers n'ont pas la même orientation que les maisons ?

Les madriers sont inclus dans la couche B.2, dépôt intermédiaire entre les deux occupations composé de limons lités et de débris d'écorces. Nous l'attribuons aux inondations ayant suivi l'abandon et qui ont scellé les vestiges des toits tombés au sol.

Des poteaux verticaux, toujours profondément enfoncés, pourraient être tombés au sol mais il n'y a que six troncs de plus de 10 cm de diamètre dont la longueur est comprise entre 0,90 m et 2 m, ce qui est insignifiant par rapport aux 111 pieux de l'an 18. Les pieux porteurs ont donc disparu après la chute des charpentes et on ne doit voir dans les madriers que les restes de celles-ci.

Si la direction grossièrement est-ouest des maisons est l'hypothèse la plus vraisemblable en accord avec la répartition dendrochronologique, on s'étonne de l'orientation nord-sud de la plupart des madriers (Fig. 7 et 10). On peut imaginer que, tombés au sol et après la disparition des poteaux verticaux qui les maintenaient à peu près en place, ils ont été repris par les mouvements de houle quand l'eau les submergeait au cours des inondations : ils se sont alors alignés suivant la direction du vent dominant et accumulés tout particulièrement sur le point le plus haut du site. Le niveau baissant, ils se posaient à nouveau sur le sol en gardant leur orientation.

Un détail confirme cette hypothèse : un madrier déformé en baïonnette montre la torsion qu'il a subie durant les 40 ans d'abandon pour s'aligner suivant le vent dominant.



*Fig. 7 - Les madriers inclus dans la couche d'abandon B2 sont dirigés NE-SW.
 Mais un sapin tombé entre deux pieux (en rouge) et coincé, a subi une torsion de 90°
 pour s'aligner suivant la direction du vent dominant.
 Pour avoir pu être ainsi tordu, on peut supposer que le tronc devait avoir perdu une partie de sa résistance mécanique, ce qui est compréhensible après une ou quelques décennies à l'air libre durant une grande partie de l'année.*

La destruction des toits a donc eu lieu en plusieurs étapes : chute sur le sol des éléments de charpente, pourrissement des pieux verticaux et leur élimination par flottage, puis reprise et réorientation des madriers couchés par le vent durant les inondations (voir l'article de J.-L. Brochier en Annexe 4).

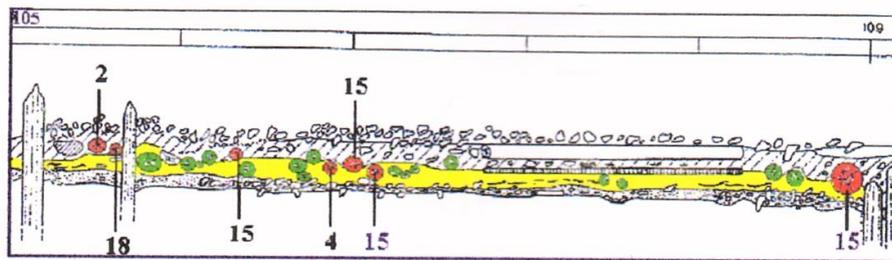
Peut-on avoir une idée sur la morphologie des charpentes et des toits ?

La présence de portions à deux nefs à l'extrémité des maisons nous avait fait prendre le parti de toits à deux pans. Notre hypothèse est-elle encore acceptable après l'étude des vestiges de charpente des maisons de l'an 18 ?

En effet, si nous éliminons les troncs de moins de 2 m qui peuvent être des vestiges d'aménagements intérieurs car ils sont d'un faible diamètre (la plupart en dessous de 8 cm), on dispose d'un total de 360 m linéaires de poutres ou chevrons. La majorité de ces madriers de plus de 2 m de long (63 sur 86) ont entre 8 et 10 cm de diamètre (Fig. 8) que l'on a vu dans la couche B2 d'abandon :

- 47 madriers ont entre 2 et 4 m de long formant 136,50 m linéaires,
- 31 ont de 4 à 6 m soit 152 m linéaires
- 7 ont plus de 6 m soit 43,50 m linéaires.

La longueur totale des quatre maisons et des greniers est de 35 m au maximum.



Coupe entre les points 105-109
madrers dans la couche B.2 dont certains sont datés

Fig. 8 – Les chiffres donnent les dates en années du site : 2, 4, 15 et 18.

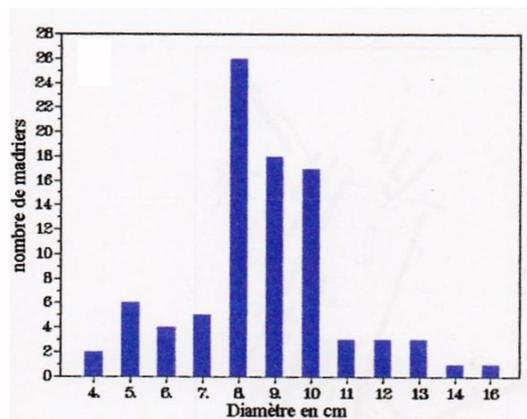
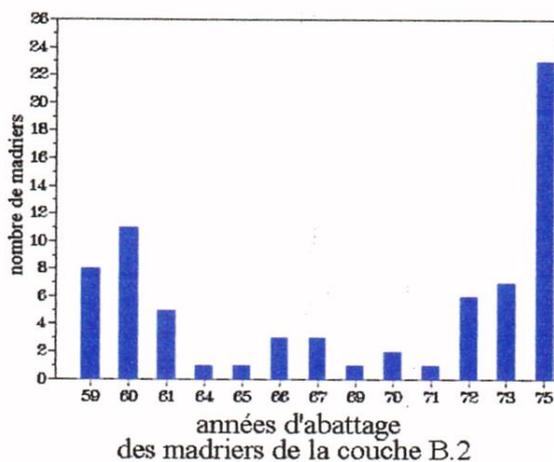
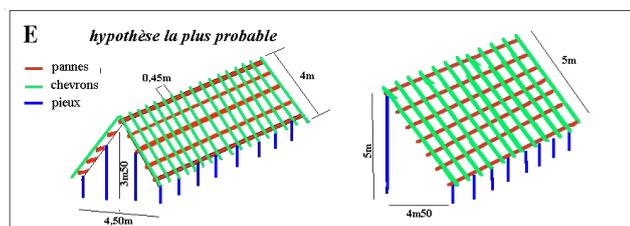


Fig. 9 – Histogrammes des années d'abattage et des diamètres des madriers de charpente.

Les chaumiers nous apprennent qu'un minimum de 100% pour être étanche.



Charpente des maisons de l'an 18

Fig. 54 – Hypothèses de toit

1 - Pour un toit à deux pans, si on admet une panne faîtière et trois pannes par pan cela fait sept longueurs de 35 m, soit 245 m : or on a retrouvé 195 m de madriers de plus de 4 m ce qui ferait presque le compte avec des pannes écartées de 90 cm.
- Si on admet trois pannes par pan cela ferait cinq longueurs de 35 m pour 175 m au total laissant un espace de 1,80 m entre deux pannes, ce qui fait bien large pour tenir une couverture ; et on disposerait de trop de madriers...

On peut donc admettre des toits à sept pannes soit avec quelques variantes, soit avec l'utilisation de quelques bois moins longs, soit un manque de 50 m de madriers dans notre amas. Il reste 136,50 m linéaires en madriers de moins de quatre mètres, répartis en 47 pièces, que l'on peut attribuer à des chevrons : répartis sur les toits, ces chevrons auront une densité

moyenne de 2,25 par mètre. Sur les 35 m de longueur d'édifices on aurait donc un chevron tous les 50 cm reposant sur quatre pannes écartées de 80 à 90 cm pour des toits à deux pans.

2 - Dans le cas de toit à un pan, les sept longues pannes disposées sur une largeur de 6 m, donc écartées de 85 cm, permettraient d'obtenir un toit plus en pente mais nécessiterait des poteaux de façades hauts d'au moins 5 m pour une habitabilité acceptable avec une paroi arrière de 1 m de haut. Le vent dominant obligerait d'avoir la haute façade vers le sud et on comprendrait mal la présence d'une porte de la maison 3, ouverte au nord sur la ruelle. Nous ne retenons donc pas cette disposition du toit à un pan.

Dans les deux cas, les seuls madriers retrouvés posés sur le sol d'abandon de la première occupation sont amplement suffisants pour, une fois assemblés par des cordes, supporter une couverture végétale. Cette couverture devait être maintenue soit par des liens soit par des planches (on en a une en sapin très mince, de 3 m de long avec une mortaise apicale de fixation), sur des " vides " de 90 sur 50 cm parfaitement compatibles avec un remplissage de roseaux et/ou de branchages.

Si nous n'avons pas retrouvé toute la charpente des toits, ce qui est probable, on doit imaginer des espaces encore plus resserrés que ceux que nous avons déterminés...

En conclusion, il existe suffisamment de madriers pour conforter l'hypothèse de toits à deux pans que nous avons toujours avancée et qui ne semble pas raisonnablement remise en question.

Hauteur des maisons et pente du toit

La hauteur sous la panne faîtière nous est donnée par un tronc de hêtre fourchu de 3m50 de long (Fig. 10) qui en a supporté une ; mais il n'était pas assez enfoncé donc il s'est couché lors de la destruction (était-ce un poteau de réparation ?). Dans sa plus grande hauteur le faîte atteignait entre 3 et 4 mètres et si on suppose des murs latéraux de 1 m, cela donne une pente de toit voisine de 60°. Cette pente est compatible avec le bon écoulement de la pluie comme l'a montré la maison expérimentale de Villarbasse en Piémont où la pluie s'écoulait bien avec une pente de 46° (Bocquet 1994).

F - Les murs et les sols

Les murs étaient formés de végétaux sans aucune adjonction de terre ou d'argile. Des baguettes verticales d'essences flexibles 'viorne, houx, houx et noisetier forment des entrecroisements pour maintenir des herbes, des mousses qui suffisaient à rendre les parois étanches au vent et à la pluie. Sur le sol des centaines de fragments en houx et en noisetier portent des traces de section à la hache et d'autres sont

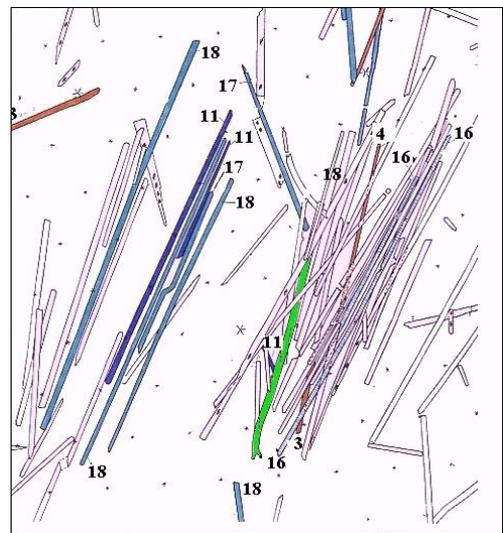
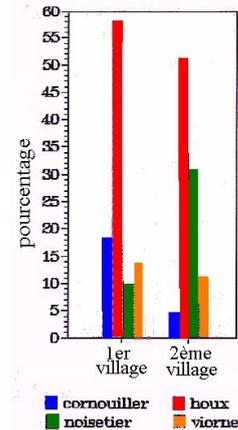


Fig. 10 En vert le seul poteau présentant une fourche qui devait soutenir la panne faîtière. Les nombres sont les dates d'abattage des poutres en années du site.

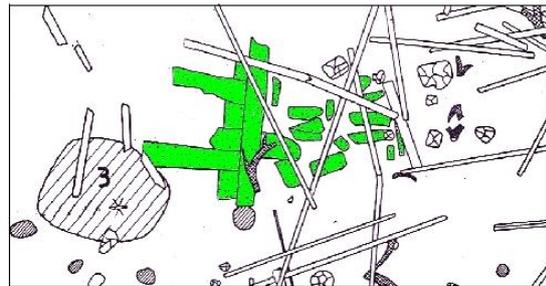
calcinés car une ou deux maisons ont brûlé. C'est ce qui reste des murs effondrés.



Les baguettes constituant les murs sont bien mieux conservées dans le deuxième village. (Dessin A. Houot)



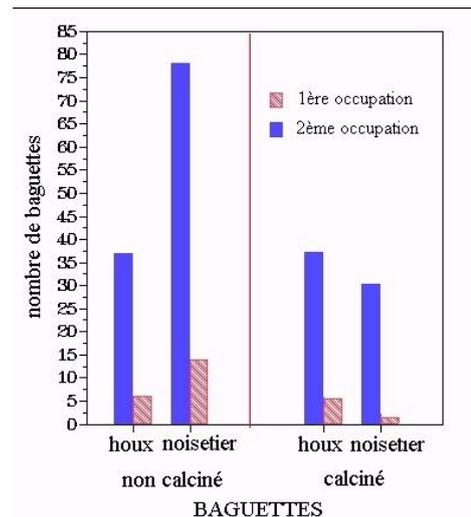
En général les sols des maisons diffèrent assez peu de ceux des cours, toujours très végétaux contenant des débris très divers : petits cailloux, charbons de bois, éclats de silex, etc. Pourtant dans la maison 21 de la deuxième occupation fut dégagé, au-dessus de la craie lacustre, un « plancher » d'écorces de 30 à 90 cm de long, disposées à plat et croisées en plusieurs lits. Son but était probablement d'assainir et de consolider un sol trop humide et trop mou.



Plancher d'écorces de sapin près d'une zone foyère

G - Organisation des maisons

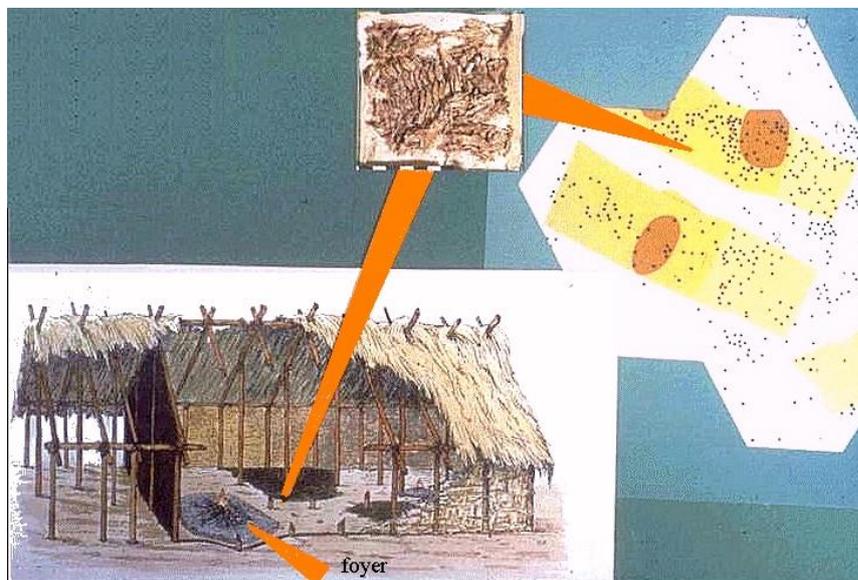
Les maisons du premier village de forme rectangulaire, de 5 à 10m de long, 4m de large environ comportent une pièce unique, close, dite à trois nefs car formée de quatre alignements de pieux. Plusieurs sont prolongées vers l'est par un "auvent" de quelques mètres ouvert sur l'extérieur dont la toiture était encore plus légère que celle de la pièce habitée puisqu'il y a seulement deux travées avec trois alignements de poteaux, dont un au centre pour porter la faîtière. Cette structure de l'auvent indique que le toit était à deux pans.





Maquette Cl. Haudebourg

Dans la grande pièce, par contre, il n'y avait pas de poteau au centre pour supporter la poutre faîtière ; celle-ci devait être ligaturée au sommet des chevrons croisés, eux-mêmes liés aux poteaux latéraux. Tous étaient porteurs de charge contrairement aux maisons néolithiques à quatre nefs de type "danubien" où les diamètres décroissent du centre vers l'extérieur et qui possèdent des pieux pour supporter la panne faîtière. La disposition à trois nefs est pour ainsi dire inconnue au Néolithique, les constructions en France de l'Est comme en Suisse ont deux nefs. Ce phénomène très particulier au premier habitat de Charavines sera expliqué plus loin.



Le plan de répartition de droite regroupe les silex et les fusaiöles, éléments qu'on sait abondants dans les maisons (Dessin A. Houot).

Or, contre les parois il y a de larges zones qui n'en comportent pas. En outre un fragment de natte a été retrouvé dans une de ces zones.

Recouvertes de brindilles de sapins ou de fougères, ces emplacements étaient les lieux de couchage.

Quelques pieux d'un diamètre inférieur viennent se placer entre des poteaux ou contre un poteau, de façon surnuméraire à la structure géométriquement organisée. En particulier deux d'entre eux limitaient une porte attestée par la répartition des vestiges ; elle s'ouvre sur la ruelle qui la sépare d'une autre maison.

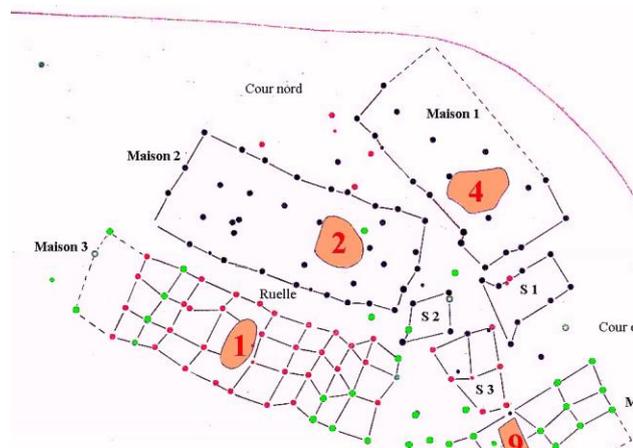
Un foyer placé dans la pièce d'habitation est constitué d'une masse d'argile déposée à même le sol ; il supportait la chaleur et isolait le feu de tous les éléments végétaux voisins toujours très inflammables. Dans trois cas cette chape réfractaire est limitée par quatre gros poteaux d'orme disposés en carré qui auraient formé les montants d'une cheminée mais dont aucun autre reste ne subsiste et que nous ne pouvons donc pas imaginer.

La durée de vie d'une maison est assez grande bien que montée en pieux de sapin plongeant dans un sédiment humide en bord du lac : peut-être plus de 20 ans pour la maison 5, 17 ans pour la maison 2, 15 pour la maison 3 et plus de 11 ans pour la maison 1 (voir l'évolution du village dans le volume 2).

H - D'autres structures

Plusieurs bâtiments plus petits, grossièrement polygonaux et sans foyer seraient des abris couverts ou des remises. Un, à l'est du village est peut-être un grenier éloigné du cœur du village, à l'abri de l'incendie éventuel et redouté des habitations suivant une disposition connue en Suisse, notamment sur le lac de Biemme. Certaines de ces structures annexes ont-elles eu un plancher surélevé afin d'isoler les réserves de nourriture des rongeurs, de l'humidité ou de l'inondation ? C'est fort probable car la répartition des vestiges et des débris dans la cour est entre les maisons ne révèle pas d'obstacles ni de parois, ce qui aurait été le cas si ces structures avaient été bâties directement sur le sol.

Entre les grandes structures rectangulaires que sont les maisons, d'autres de formes variées doivent être des réserves ou des greniers : S1, S2, S3.



*Le premier village dans sa neuvième année.
Maquette Cl. Haudebourg.*

On a testé une maison des Baigneurs dans le Piémont

Le *Centro di archeologia sperimentale Torino* à Villarbasse a édifié entre 1986 et 1988 une maison de bois conforme en tous points à la maison-type de Charavines : même plan rectangulaire, dimensions identiques (9,50m de long et 6m de large), pieux enfoncés à contre-fil, même assemblage par ligatures de cordes, couverture par des roseaux d'un toit à 46° de pente.

Voici les constatations faites sur l'évolution du bâtiment dix ans après son édification. Des roseaux ont dû être ajoutés tous les deux ans par dessus la toiture car des infiltrations apparaissaient à l'intérieur ; leur épaisseur est de 20 cm. Deux poteaux ont été changés, leur pourrissement au niveau du sol menaçant l'équilibre de l'ensemble et d'autres commencent à donner des signes de faiblesse. Les ligatures sont inspectées tous les ans ; certaines ont du être resserrées et une avait cassé sans aucune conséquence. Cet édifice a subi sans dommage des vents violents de plus de 100 km à l'heure et une tempête exceptionnelle de 160 km/heure a fait pencher la maison de 7 degrés sans affaiblir la stabilité du bâtiment. Le toit a supporté sans encombre plus d'un mètre de neige.

Cette expérimentation est du plus haut intérêt pour comprendre comment fonctionne et évolue la maison néolithique telle que fouilles et analyses ont permis de la restituer. Il est réconfortant pour l'archéologue de voir se confirmer ses hypothèses : les maisons retrouvées étaient parfaitement viables et confortables pendant une vingtaine d'années, avec un minimum d'entretien.



Maison du type de celles de Charavines construite suivant ce que la fouille a déterminé.

C'est un centre d'archéologie expérimentale à Villarbasse près de Turin qui l'a édifiée en 1986.

Avec un entretien minutieux, elle existe encore et a résisté à des vents de plus de 100 km/h.



LES VILLAGES

A – LE PREMIER VILLAGE

1 – Le sol

Les premiers arrivants ont trouvé un sol de craie lacustre pur, totalement dépourvu de végétation. C'est à dire qu'il n'avait pas eu le temps de retenir les éléments nécessaires pour la mise en place d'herbes ou d'arbustes : le sol était nu et ceci depuis peu de temps, difficile à évaluer mais estimé à quelques décennies au plus... On en connaît la cause par une baisse importante du niveau du lac due à un changement climatique probablement brutal ; y-a-t-il eu d'autres causes humaines ou autres, on l'ignore. Il a bien été trouvé une souche au centre du village mais celle-ci a été apportée car ses racines coupées court ne pénétraient pas dans le sol. Les analyses des carottes prélevées pour la palynologie, ont montré que sous la couche archéologique il n'y avait pas de modification des séquences sédimentaires : la craie n'avait pas été perturbée par des courants, donc qu'elle était passée en assez peu de temps d'une profondeur où ces courants sont inexistantes à l'air libre.

À la base de la première couche, il a été discerné, par endroit, sous quelques centimètres de craie un très fin niveau jaunâtre apparemment végétal de quelques millimètres d'épaisseur : était-il naturel et déposé avant l'occupation ?

Près d'une plage de craie lacustre asséchée, des hommes viennent durant l'**automne-hiver 2669 av. J.-C.** (année 1 du site) pour couper des sapins et les stockent sur la rive. L'hiver suivant ils reviennent, avec leurs familles, abattent à nouveau des sapins et avec tous ces troncs, ils édifient deux maisons et un grenier. C'est le début de la première occupation du bord du lac.

Les plans (Fig. 11 et 12) figurent les 375 pieux datés par la dendrochronologie, exclusivement des sapins car aucune autre essence n'a été datée de cette période. Bien que non datés, des ormes ont été ajoutés autour des chapes foyères à cause de leurs positions et de nos observations de fouilles.

2 - Implantation symbolique du village

Une disposition de quatre pieux qui intriguent.

Quatre pieux, éclatés d'un même tronc de frêne de 16 cm de diamètre, sont disposés en carré et contiennent une maison complète avec son foyer central, construite en sapin : les sapins de l'an 1 et de l'an 2 se mélangent pour constituer tout l'édifice (plus long que le seul carré de frêne) sans que les pieux de frêne participent eux-mêmes à sa structure puisqu'ils sont tous doublés par les sapins (Fig. 43). Le quadrilatère inscrit trop précisément le noyau de la maison pour ne pas lui être directement lié.

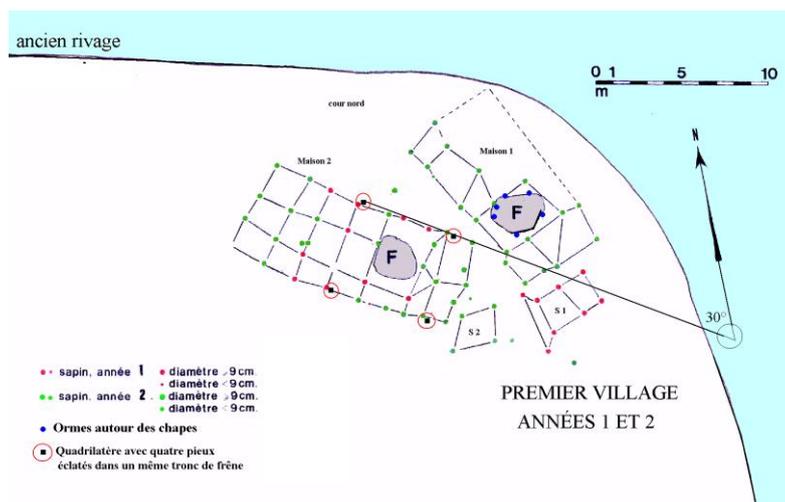


Figure 11

On verra plus loin que les premières constructions ont été édifiées en l'an 2, utilisant des arbres coupés un an auparavant, en l'an 1 ; les quatre pieux de frêne ont-ils été mis en place symboliquement un an plus tôt, au moment des premiers abattages et de l'édification du premier " grenier " S 1 ?

La présence de ces poteaux de frênes est donc indépendante de la maison proprement dite et, de plus, les pieux issus d'un même tronc éclaté sont rarissimes : sur plus de 1300, on en connaît seulement un en sapin et un en frêne fendus en deux (et non en quatre).

Le débitage particulier de ces pieux et leur disposition en font donc des éléments exceptionnels dans le bâti du village, éléments sur lesquels on est en droit de s'interroger : ils pourraient être une manifestation rituelle ou religieuse dont l'archéologie ne retrouve que très exceptionnellement les traces dans les habitats néolithiques. Marquent-ils une destination particulière de l'édifice qu'il contient : maison du chef de village, activités communautaires ou simplement la première maison construite ?

3 - Orientation générale des constructions -

Le plan général et ceux qui ont été montés grâce à la dendrochronologie montrent une direction privilégiée des alignements de pieux et de l'axe de la plupart des maisons : sud-sud-est nord-nord-ouest formant un angle proche de 30° avec le nord (Fig. 43).

La dépression occupée par le lac de Paladru, orientée NEE-SSW, canalise le vent dominant venu du nord. De nombreuses poutres issus de la destruction des maisons, tombées sur l'eau et flottées, sont disposées suivant cet axe ce qui confirme cette direction du vent au Néolithique (voir plan Fig. 33).

Les constructions de la partie ouest des villages sont alignées perpendiculairement à cet axe et celles de la partie est ont des directions un peu différentes.

Quelles considérations ont-elles été prises en compte pour déterminer cette orientation : le vent ou d'autres raisons rituelles pour le quadrilatère formé par les troncs de frêne ?

4 - Les constructions successives

An 1 et An 2 du site : 2669 et 2668 av. J.-C. (Fig. 11 et 12).

- Abattage d'une vingtaine de sapins en l'an 1 avec construction immédiate d'une structure (S1) dans la cour est (grenier surélevé ?).

- Abattage de plus de 60 autres sapins en l'an 2 avec construction de la maison 1 avec la chape 4 utilisée durant toute l'occupation, de la maison 2 avec la chape 2 ayant la même durée (détails Fig. 8), d'une structure (S2) dans la cour et d'un grenier (?) excentré vers l'ouest : maison 11.

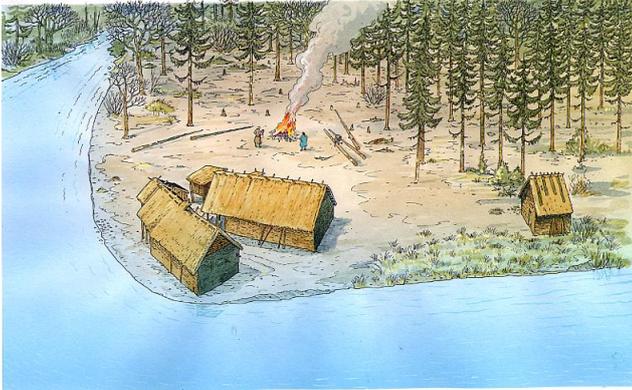


Fig. 12 - Le village en l'an 2 du site
(Dessin A. Houot)

An 3 et An 4 du site : 2667 et 2666 av. J.-C. (Fig. 13 et 14).

- abattage de 55 sapins en l'an 3 et construction d'une structure (S3) dans la cour est.

- abattage de 66 sapins en l'an 4 pour construire la maison 3 en complément de sapins coupés en l'an 3 et des maisons 4 et 5. Les chapes 1 et 9 pour les maisons 3 et 4 ont bien été mises en place quelques années après l'arrivée. La maison 3 a été réparée en 5, 7, 9, 10 et 11 et la création de la chape 8 doit correspondre à ces modifications (détails Fig. 44 B).

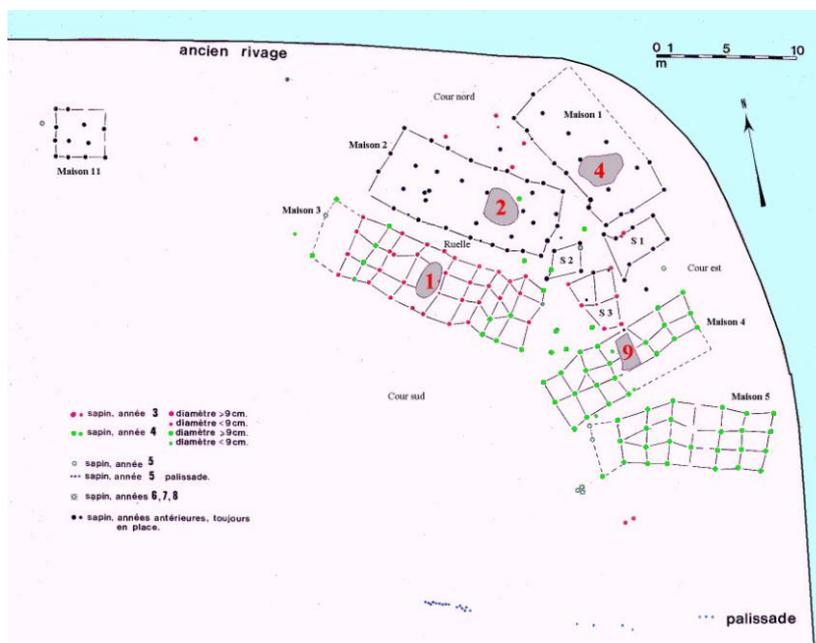


Figure 13

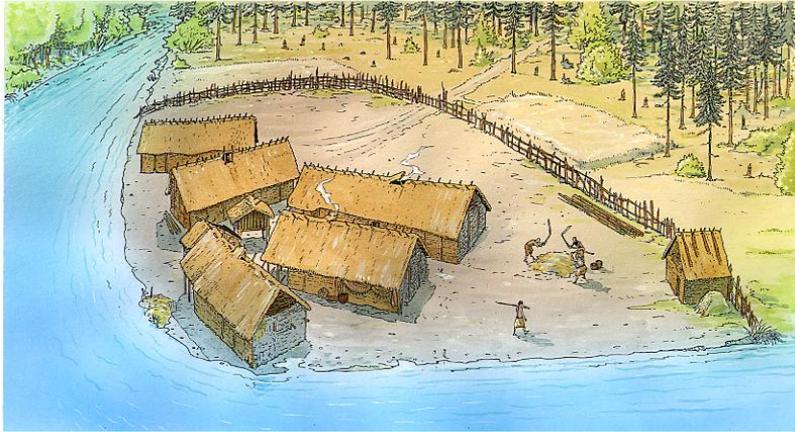


Fig. 14 - Le village en l'an 4 du site (Dessin A. Houot)

An 5 : 2665 av. J.-C. (Fig. 13)

- mise en place de la palissade au sud du village. Celui-ci est maintenant complet.

An 9 : 2661 av. J.-C. (Fig. 15 et 16)

- grosses modifications avec l'abattage de 54 sapins.

Pour la maison 2, il y a deux hypothèses, soit des poteaux sont venus confortés l'intérieur (traits noirs sur le plan), soit elle a été reconstruite un peu moins large en utilisant des poteaux existants à l'intérieur (traits rouges sur le plan). Je pencherai plutôt pour la réduction de l'ancienne maison 2. En plus elle a été allongée vers l'ouest avec un nouveau foyer (chape 3). Ces deux édifices étaient-ils séparés par une ruelle ou bien avaient une paroi mitoyenne ? cette possibilité semble plus probable vu que la chape 3 serait alors mieux centrée.

Création de la maison 6 dans l'alignement de la maison 3 et complétée en l'an 10 (détails Fig. 44) pour laquelle une chape a été mise en évidence et qui débute au cours de l'occupation ce qui serait conforme avec une construction en l'an 9. Au vu de leur taille, il est fort possible que ces deux maisons aient été séparées par une ruelle mais la mitoyenneté n'est pas à exclure ?

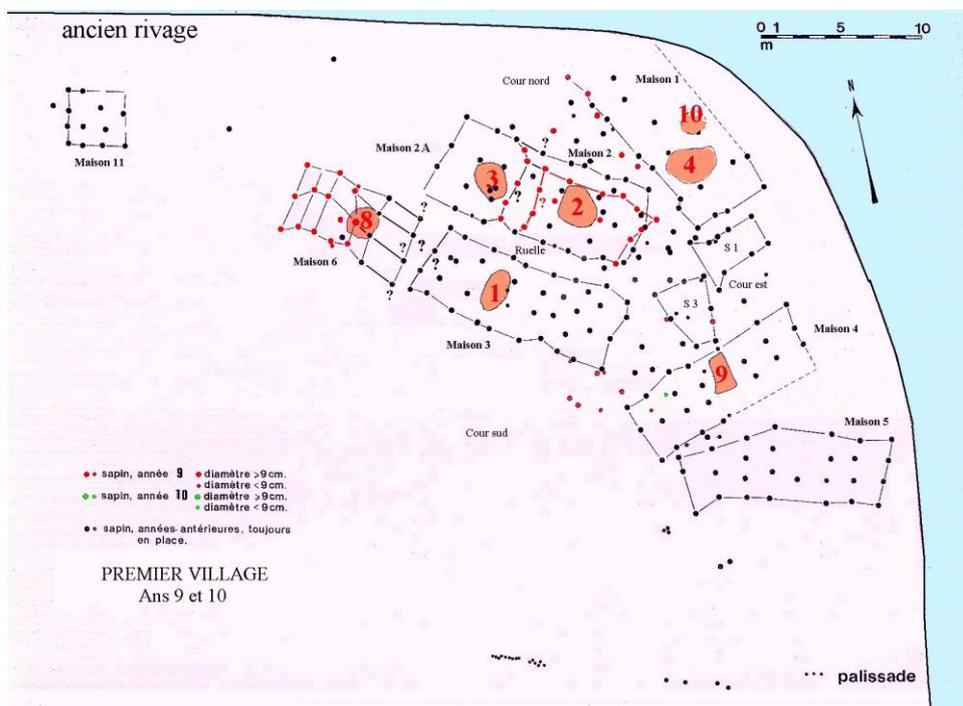


Figure 15

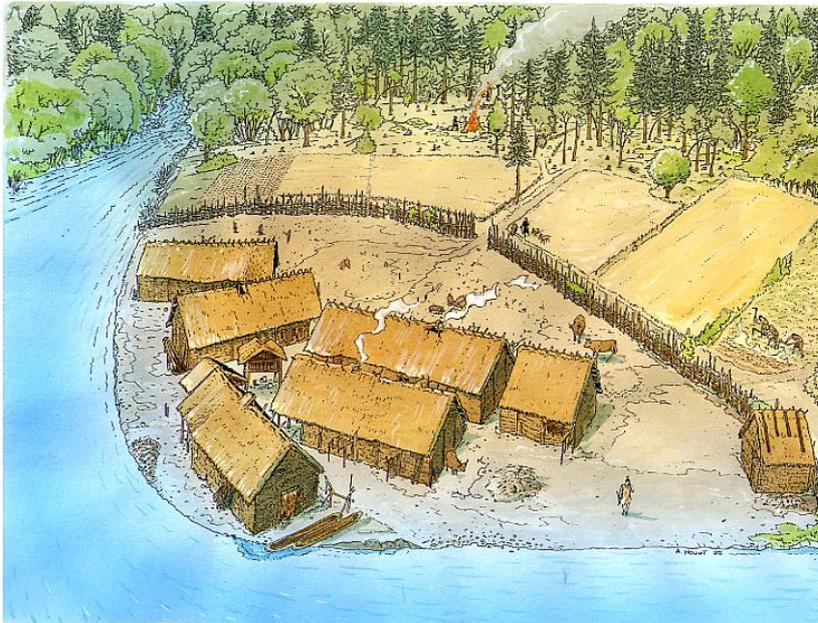


Fig. 16 - Le village en l'an 9 du site (Dessin A. Houot)

An 18 : 2652 av. J.-C. (Fig. 17 et 18)

- reconstruction totale de 4 maisons du village et du grenier à l'ouest avec l'abattage de 111 sapins. Les chapes 1, 2 et 8 continuent à fonctionner mais une nouvelle chape (la 11) est créée plus à l'ouest, utilisée jusqu'à la fin du village.
- Dans la cour est trois structures quadrangulaires prennent place dans l'alignement des maisons (greniers surélevés ?).
- les maisons 1 et 4 sont abandonnées : sur la maison 1 prend place un dépotoir important avec pierres de chauffe et la chape 9 de la maison 4 cesse d'être utilisée avant la fin du village puisqu'elle est recouverte de sédiments anthropiques.
- on ignore si la maison 5 a duré au-delà de l'an 18 : en effet elle n'a pas été fouillée donc on ne connaît pas l'évolution de sa chape foyère. Elle figure sur nos plans mais il y a un doute sur sa présence en l'an 18, après 14 ans d'existence...

Le quadrilatère de frêne originel de la maison 2 disparaît puisque la nouvelle maison qui la remplace est moins large, bien que sur le même emplacement.

Une indication très intéressante est fournie par la datation des poutres tombées sur le sol après l'abandon et qui reposaient dans la couche B2 : la plupart sont bien de l'an 18 mais quelques unes sont datées de l'an 3 et de l'an 4 (voir plus loin). Cela veut dire que des bois de charpente du tout début du village ont été bien conservés sous les toits végétaux et ont été récupérés pour la construction des dernières maisons.

Pourquoi une reconstruction totale du village en l'an 18 avec une capacité d'habitation légèrement inférieure ? Plusieurs raisons peuvent être évoquées :

- La maison 1 semble avoir été abandonnée après l'an 9.
- L'incendie des maisons 2 et 3 nécessite une reconstruction totale plus petite, une famille ou

deux ayant dû migrer.

- Pour moi la raison la plus vraisemblable est une humidité croissante des bords près du lac

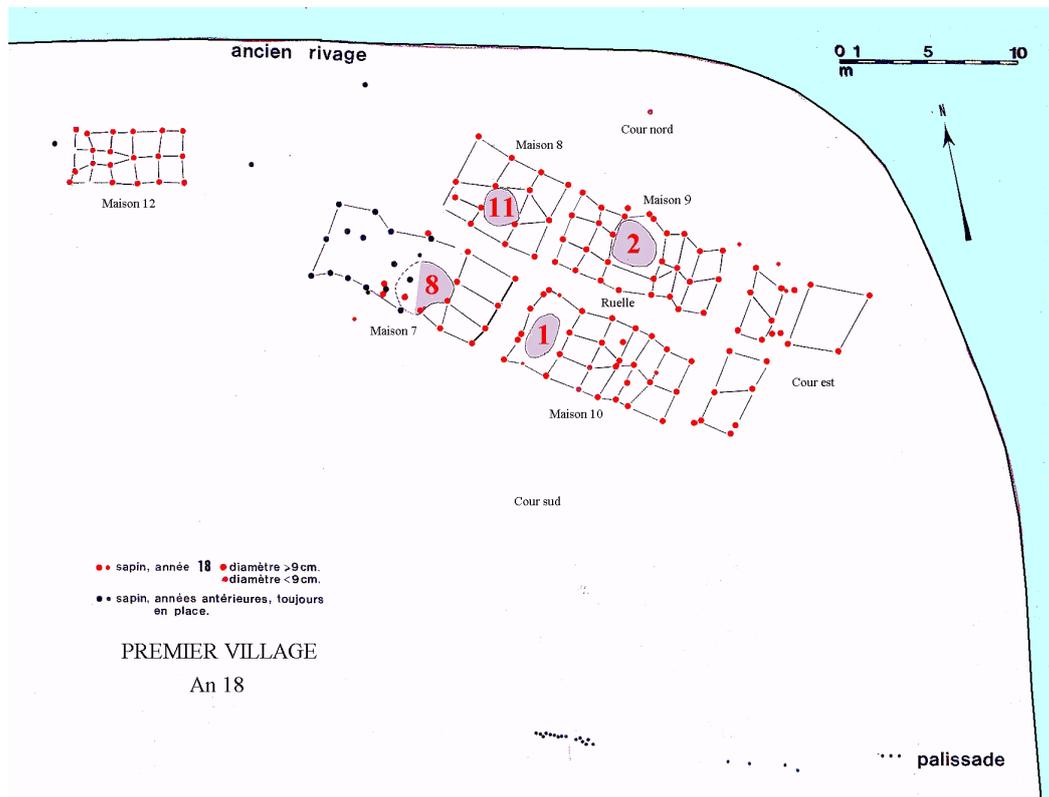


Figure 17

Vers l'an 18, le niveau remontant peu à peu comme le montre l'étude de A. Ferhi (voir volume 3) sur les variations des isotopes de l'oxygène. Les quatre nouvelles maisons sont bien alignées sur le point le plus haut du site jusqu'au départ programmé dans un nouveau village.

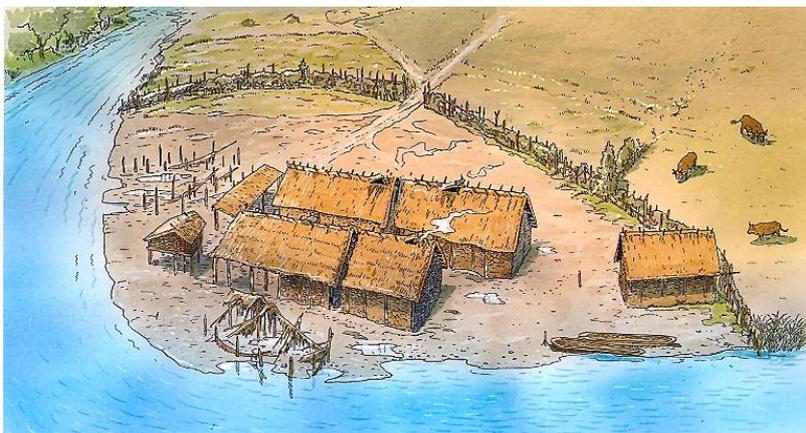


Fig.18 - Village et plan en l'an 18 du site (2652 av. J.-C.) Dessin A. Houot.

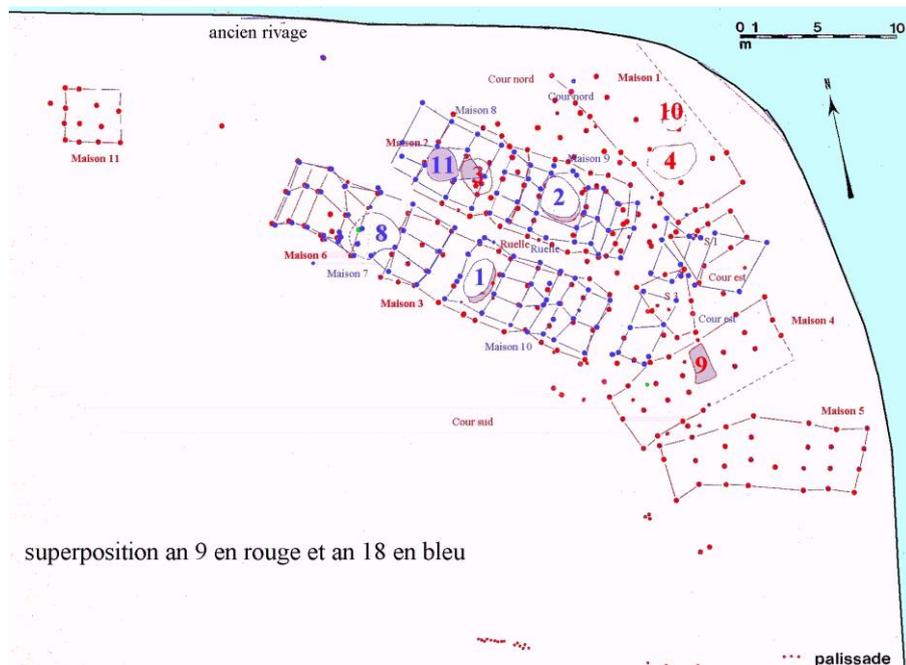


Fig. 19 - La superposition des deux phases de la même occupation montre bien la différence de l'organisation entre les deux.

En l'an 18, l'abandon des parties nord et est est-elle le signe de la montée progressive du niveau du lac et de son émissaire pour que les habitants se réfugient à l'ouest sur le point le plus haut du village ?

5 - Évolution architecturale

Les plans traduisent l'évolution architecturale du village de manière simple et cohérente avec la présence d'une vaste cour à l'est et d'une autre au sud où les cartes de répartitions localisent zones d'activités et amas de détritrus (Voir plus loin) ; ces répartitions spatiales mises en évidence par Anne-Marie Christien (1989) sont parfaitement compatibles avec la disposition des éléments architecturaux et même les éclairent (voir volume C).

L'interprétation des données dendrochronologiques fournit des résultats spectaculaires quand les conditions d'analyses sont bonnes : qualité et nature des bois, lisibilité de leur croissance, etc. Ces conditions ont été réunies pour la première occupation avec le sapin.

Les feuillus n'entrent pas dans l'ossature des maisons puisque les sapins sont suffisants mais ils ont certainement fourni quantité d'éléments pour des aménagements divers à l'intérieur (subdivisions, poutres et chevrons du toit en frêne et hêtre trouvés sur le sol d'abandon, etc.) et à l'extérieur des maisons ; c'est dommage qu'aucun n'ait pu être daté en absolu car leur absence donne une vue épurée, aseptisée du village, inconcevable pour un habitat forestier... Nous en gardons donc une fausse image.

B - LA PÉRIODE D'ABANDON ENTRE LES DEUX OCCUPATIONS

L'analyse des feuillus, en 2003, place 88 pieux dans la période d'abandon : on s'était déjà posé la question d'une utilisation du site car sept dates de sapins avaient été attribuées à cette période (de 46 à 56) lors des premières analyses.

Ils ont été datés (voir tableau au début) entre l'an 39 et l'an 57 du site (avec sapin, frêne, orme et érable) ; des pieux ont été plantés presque toutes les années jusqu'à la dernière installation (an 58) avec des essences variées où dominent l'orme et l'érable, mais ils ne s'organisent jamais de façon cohérente.

La fourchette des diamètres est large, de 4 à 19 cm avec une grande majorité se situant entre 11 et 17 cm et devraient correspondre à des constructions assez importantes que les datations proposées ne nous permettent pas de retrouver. La figure 51 matérialise les dates d'abattage et les diamètres des essences utilisées tels qu'ils sont fournis par le laboratoire et dont certaines sont sujets à caution, comme on le verra.

S'il y a eu des pieux plantés à cette période, on pourrait penser qu'il y a eu deux rotations avant le retour sur le site, les villages ayant une période d'activité de 20 ans environ et l'abandon ayant duré une quarantaine d'années. Ils se placeraient pendant les 20 ans qui précèdent la nouvelle installation : ils seraient l'œuvre de villageois plus proches que ceux du village antérieur. La palynologie confirme cette présence dans les environs.

Avec ces pieux, si certaines dates données sont exactes (ce dont je doute beaucoup), je vois seulement des aménagements au bord de l'eau qui ont été utilisés à des fins que l'on ignore ; on verra que les analyses isotopiques O^{16}/O^{18} montrent un climat assez sec durant l'abandon donc un niveau du lac plutôt bas (*voir les analyses de A. Fehri*).

En conclusion, même si quelques datations dendrochronologiques sont exactes, il est impossible d'envisager des structures d'habitat ou de grenier avec ces pieux durant l'abandon du site.

C – LE DEUXIEME VILLAGE

1 – le sol

Près de la surface de la couche limoneuse déposée lors de l'abandon (voir l'étude de J.-L. Brochier,) reposait plusieurs niveaux assez serrés d'écorces, entrelardés de limon. Nous pensions au début que c'étaient les restes de démolition du premier habitat (toit, parois...) mais la découverte de quelques mètres carrés d'un sol d'écorces entrecroisées nous a éclairé (voir Volume 2 et présent Volume, page 26). Ces écorces ont été déposées régulièrement, en plusieurs épaisseurs, pour assainir le sol là où les pierres de chauffe de la première occupation étaient absentes. On peut en déduire que le niveau du lac était un peu plus haut que lors de la première arrivée pour être obligé de consolider un sol qui devait se ramollir certains jours sous le poids des hommes et du bétail. La nappe phréatique était proche.

2 - Validité des dates dendrochronologiques proposées

Nous avons vu que les dates du premier village ne posent pas de problèmes, que les plans qui en résultent sont parfaitement crédibles par leur régularité, leur homogénéité et leur cohérence avec les répartitions d'objets : elles n'ont posé aucune difficulté d'interprétation.

La datation des feuillus par Archéolabs a été difficile ; elle est méritoire et elle reste intéressante et utile mais d'une exploitation difficile pour les raisons suivantes : la proportion d'indétermination (473 sur 732) est encore trop importante et on peut considérer les analyses positives comme un échantillonnage aléatoire des espèces autres que le sapin. En effet seule la datation, si elle est vraiment exacte, sur la totalité du corpus est en mesure de donner de bons résultats : l'exemple sur les sapins du premier village est démonstratif de cette fiabilité quand pratiquement tous sont datés (16 non datés sur 618 au total dont 375 de la première occupation).

La difficulté de dater, donc de corréler le mélange des espèces utilisées pour le deuxième village perturbe gravement les résultats et on a quelques raisons de croire que des dates sont inexactes.

Ces exemples montrent des anomalies qui permettent de sérieux doutes :

Les chapes foyères et les ormes (voir volume 2) :

- une petite structure de sept pieux datés de 42, 43 et 44 pour six ormes et de 42 pour un érable (soit 16 ans avant l'installation), au nord-est du site entoure exactement les épaisses chapes foyères superposées n° 4 établies au cours des deux villages (avec un fort niveau de limon intermédiaire de la période d'abandon et il n'y a aucune trace d'occupation antérieure au premier village)

- la chape n°5 homogène de la fin de la deuxième occupation comporte aussi sept pieux dont cinq ormes de 39, 40, 44 et 50 et deux érables de 44.

- la chape n°9 a trois ormes de 46 contre la masse d'argile retenue par deux planches mises en place lors de la première occupation.

- par contre, la chape n°1 concernant les deux occupations, est incluse dans un quadrilatère de quatre ormes datés de 59 que l'on pourrait croire avoir été plantés lors de la deuxième occupation. Cela me paraît difficile à croire car il aurait fallu leur faire traverser la couche inférieure contenant argile et pierres de chauffe, le long de planches verticales encore en place sans en modifier l'agencement, ce qui n'a pas été constaté à la fouille : pour moi l'agencement des quatre ormes s'est bien fait lors du premier village donc ils ne sont pas de l'an 59 mais des ans 1 ou 2.

Cette disposition d'ormes autour des foyers avaient depuis longtemps attiré notre attention et aujourd'hui, il n'y a pas de concordance entre les chapes et la date des ormes et de quelques érables. Selon toute vraisemblance ces ormes datent de la première occupation et on ne peut admettre qu'ils soient de la période d'abandon : sur un total de 50 ormes datés, au

moins 13 sont disposés autour de chapes. Ce n'est pas une coïncidence... les ormes ne sont donc pas tous bien datés.

- quatre pieux en sapin analysés de la palissade du premier village sont datés de l'an 5, ce qui est conforme avec la mise en place d'une clôture. Par contre les cinq pieux de sapin de la palissade analysés du deuxième village sont datés de 56, 58 et 59 : trois ans pour planter la clôture ne semble pas très normal...

- une petite structure rectangulaire en sapin (Fig. 20-1), parfaitement construite et régulière au sud (maison 25), avec des pieux datés majoritairement de 64 mélange un pieu de 57 et un de 61. Une autre, voisine, avec des dates de 64 possède aussi un pieu de 60, deux de 61 et un de 63. A l'est de celle-ci, une autre aligne des pieux de 60, 61 et 63. Comme on a toujours admis que les troncs n'ont jamais été plantés plus d'un an après l'abat-tage (l'écorce est toujours bien conservée), la datation des sapins n'est pas aussi homogène que dans le premier village.

- en 1993, le laboratoire nous avait fourni des séquences de feuillus qui présentaient les mêmes caractères de courbes mais ne pouvaient pas être corrélées en absolu. Par exemple la séquence flottante FR 94 24 du frêne (avec laquelle nous avons proposé un plan approximatif) est aujourd'hui datée de 57 à 63 et celle de FR 94 25 va de 59 à 61. Les critères de corrélation semblent avoir été modifiés en 2003.

- Les pieux 838 et 842 proviennent du même tronc de frêne éclaté en deux mais sont datés respectivement de 60 et 61 !

Il est donc permis d'avoir quelques doutes sur la fiabilité de certains résultats, quelque soit la cause des écarts (mesures ou nature du bois), en particulier celle des ormes où la variabilité est la plus grande, les dates de frênes semblant un peu plus homogènes si on regroupe quelques années (2 à 3 ans) comme on le verra dans le plan des structures.

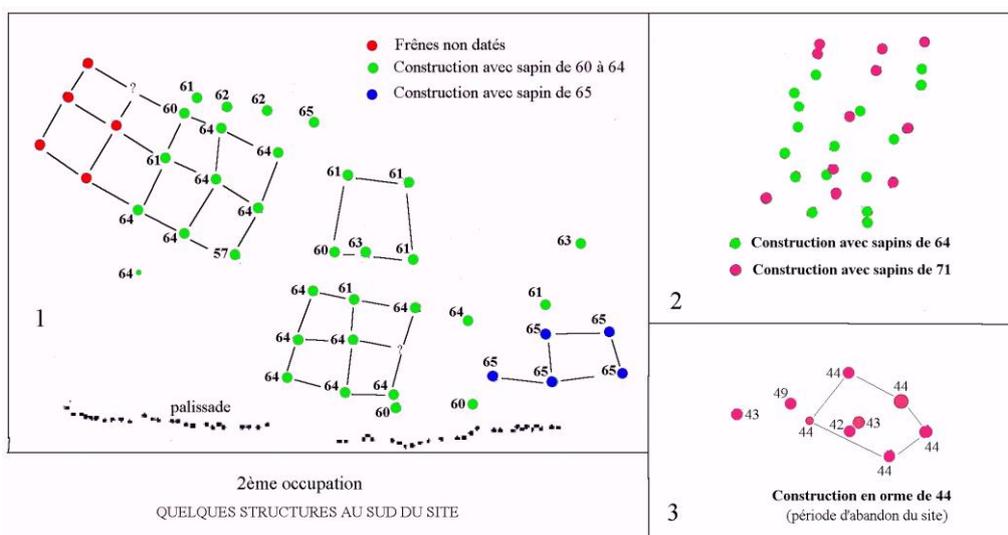


Figure 20

3 - Datation des pieux

Il faudra considérer nos conclusions et nos histogrammes avec prudence pour les raisons que nous venons de voir mais pour les établir, nous partons du principe qu'elles sont exactes. Les données sont les suivantes : 233 pieux de sapins et 161 pieux de frêne datés

Le sapin et les feuillus (Fig. 21) :

Dès le début des analyses en 1974 et 1975, C. Orcel a constaté des croissances souvent " anarchiques " sur les sapins de cette période entraînant des difficultés de datation. En outre sur 501 pieux de feuillus, seuls 258 ont été datés ce qui accentue aujourd'hui les difficultés.

Peu de sapins et beaucoup de frênes ont des dates d'abattage dans les années 58, 59, 60 et 61 du site (2611, 2610, 2609 et 2608 av. J.-C.) pour une première phase de construction ; dans une phase ultérieure, en 63/64 (-2606/05), le sapin est très utilisé. Une petite phase d'aménagements est active en l'an 71 (-2598) avec utilisation de sapin et de frêne. L'abandon du site a lieu après l'an 77 (-2592).

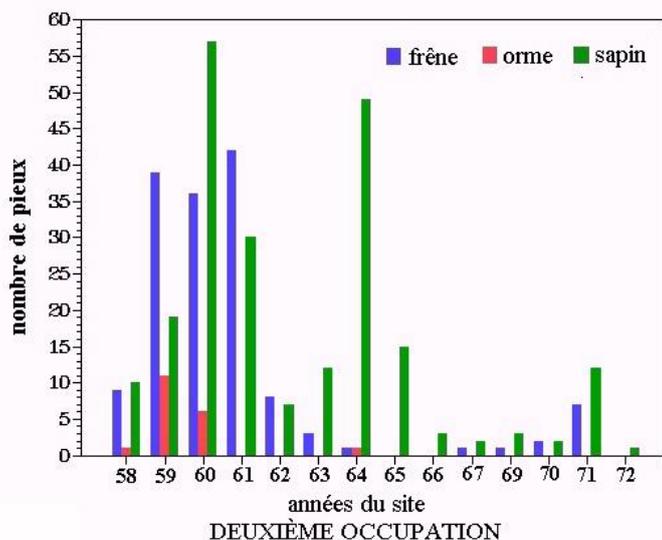


Figure 21

Il existerait donc une grande différence entre les deux phases de construction : une première entre 59 et 61 utilisant beaucoup de frêne, un peu moins de sapin et très peu d'orme alors qu'une deuxième en 63 et 64 aurait beaucoup de sapins. Cette différence pourrait être due à une carence dans les datations de feuillus car les structures reconnues de la phase de l'an 64, préparée en 63 et continuée en 65, sont aussi entourées de pieux non datés.

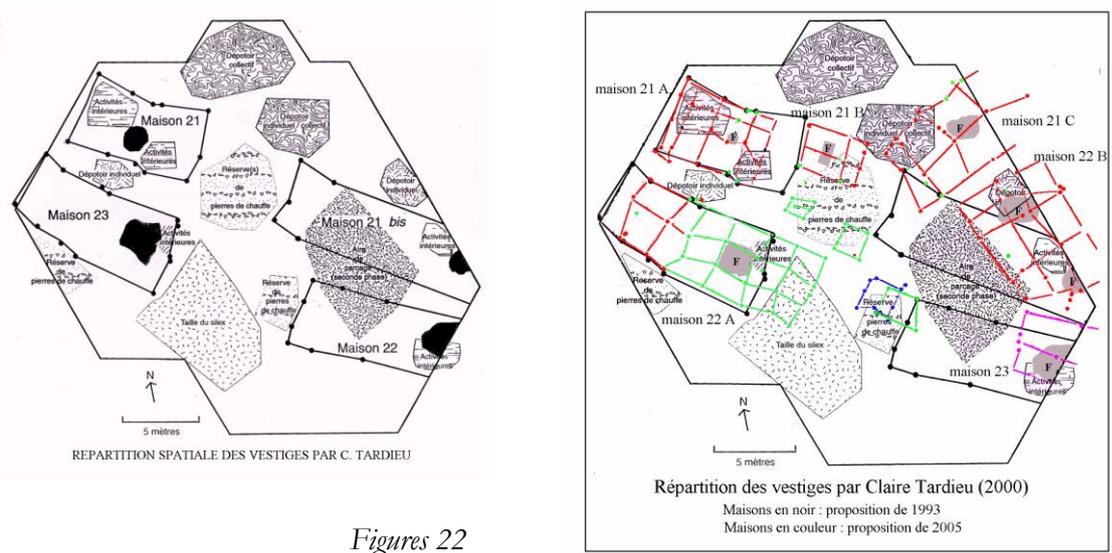
L'histogramme ci-dessous est parfaitement clair : comme lors de la première occupation, on serait en présence du même schéma de construction en plusieurs étapes : une phase d'installation en 59 utilisant des troncs abattus en 58 et 59 et une autre phase en 61 avec des troncs coupés en 60 et 61. Ensuite 50 sapins abattus en l'an 64 et 65 édifient des maisons au sud du village, au-dessus de la palissade.

Entre ces périodes, où les abattages furent nombreux, quelques pieux coupés marquent des réparations ou des aménagements localisés.

Quatre sapins sont encore plantés en 72, 73 et 74 ; on situe l'abandon peu après 74 malgré la présence d'un frêne qui aurait été coupé en 84, ce qui nous semble une erreur d'analyse : dix ans sans pieux de réparation ou autre, les villages ne l'ont jamais montré.

4 - Les constructions

Déjà en 1986 et en 1993, donc avant la datation des feuillus, j'avais tenté de compléter les sapins avec des frênes dont la position permettait de proposer des structures ; ce sont ces plans qu'a utilisé Claire Tardieu (1999 et 2000) dans son premier travail sur les répartitions spatiales (Fig. 22). Je regrette qu'elle l'ait encore considéré comme valable après les modifications apportées par l'interprétation dendrochronologique, dont elle s'est aussi servie.



Figures 22

La datation des feuillus, les plans de répartition des vestiges et les observations de fouilles, m'ont permis d'établir des plans assez satisfaisants même s'ils sont probablement incomplets et comportent une part d'hypothèses. Ce plan plus complet dans l'espace et dans le temps que celui qui a été fourni à C. Tardieu peut être en accord avec les conclusions de son étude : les aires de taille de silex et de parcage sont compatibles avec les structures. Les dépotoirs du nord-est sont possibles après l'abandon des maisons dans cette zone causée par la montée des eaux. Il en est de même pour les dépotoirs collectifs du nord et les zones d'activités intérieures de la maison 21A. La modélisation, d'après les données de la première occupation, est valable dans ses grandes lignes et sans opposition avec les structures proposées aujourd'hui sur des éléments plus nombreux et plus complets.

Les nouveaux plans de la deuxième occupation

En effet en 2004, le laboratoire Archéolabs a daté 257 feuillus (frênes, ormes et érables) dont 88 sont attribués à une période intermédiaire entre les deux occupations, (cf. plus loin) sur les 501 existants.

Avec 181 feuillus et 233 sapins datés pour retrouver les structures du deuxième village on se heurte à des difficultés : les documents fournis (Fig. 63) et le tri par années ne correspondent pas à la réalité des constructions.

J'ai donc repris nos relevés d'origine dont les 500 pieux ont été marqués de leur date et de leur essence. Puis, comme il y a 20 ans, j'ai utilisé la méthode qui se base sur les sapins et cherche des cohérences avec les feuillus datés ou non, en me servant plus particulièrement des séquences flottantes de frênes définies avant 1993 par Archéolabs.

La position, l'importance et la période de mise en place des chapes (zones foyères principales ou faible épanchement d'argile), les répartitions des éclats de silex, des microdentikulés (éléments montrent des effets de parois) et des dépôts de pierres de chauffe (quartzites cassés) sont prises en compte pour atteindre un maximum de vraisemblance (Fig. 24 et 25). De plus, nous ne saurons rien, bien sûr, des pieux manifestement manquants pour compléter des structures supposées : en effet, on a parfois constaté à la fouille, la présence de pieux très peu enfoncés dans les couches et certains ont pu disparaître au cours des siècles.

Je reste pourtant conscient de la difficulté de mieux assurer mes propositions d'organisation du deuxième village et, après bien des réflexions, le parti adopté me semble concilier les différents paramètres : dans l'état actuel des techniques dendrochronologiques et des recherches, on ne peut pas faire mieux.

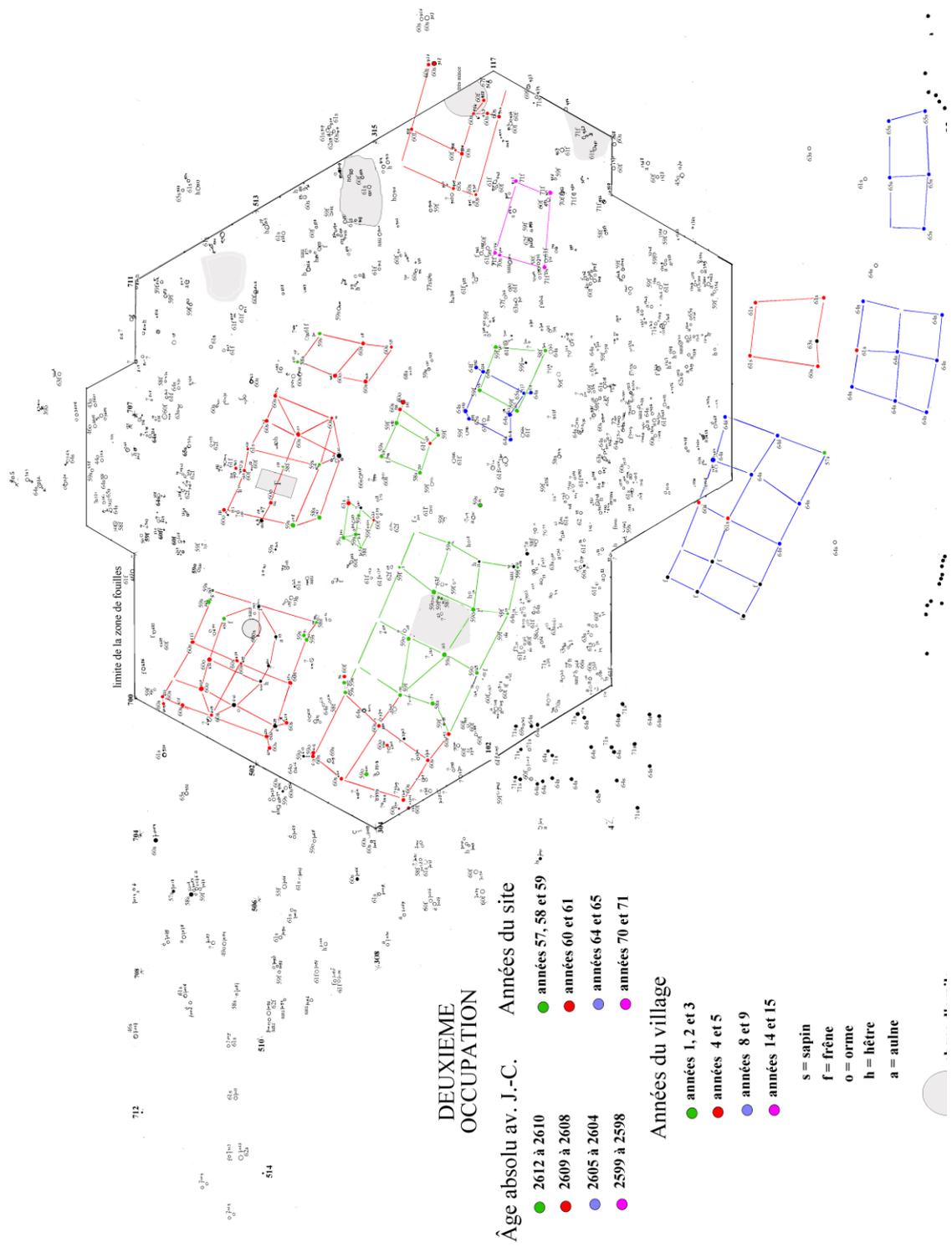


Fig. 23 - Positionnement des structures d'après le plan des pieux par Archéolabs

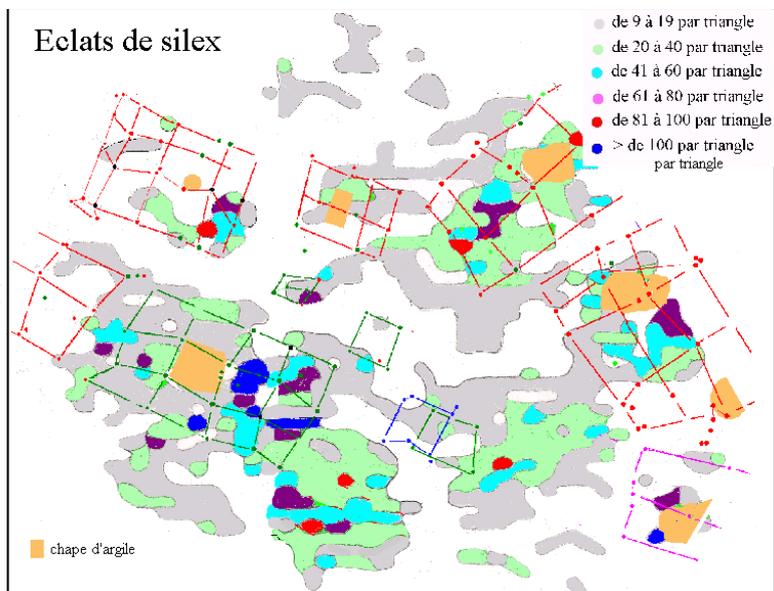
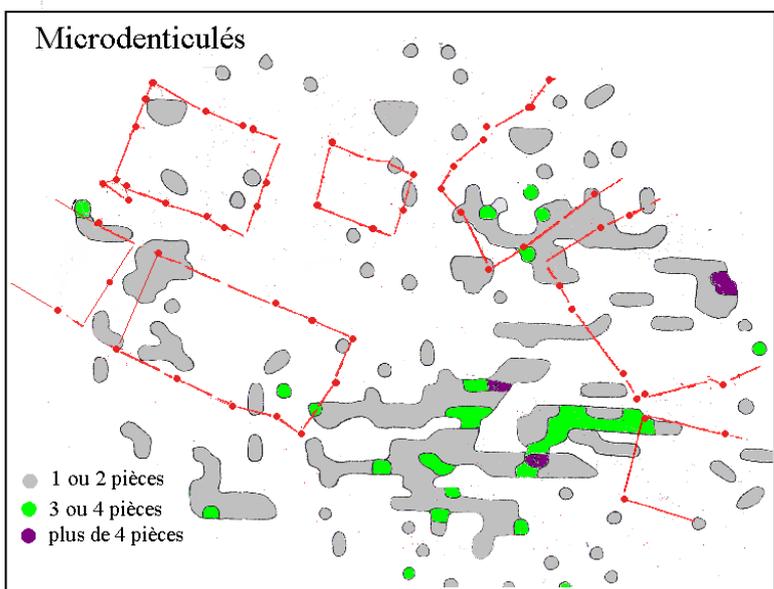
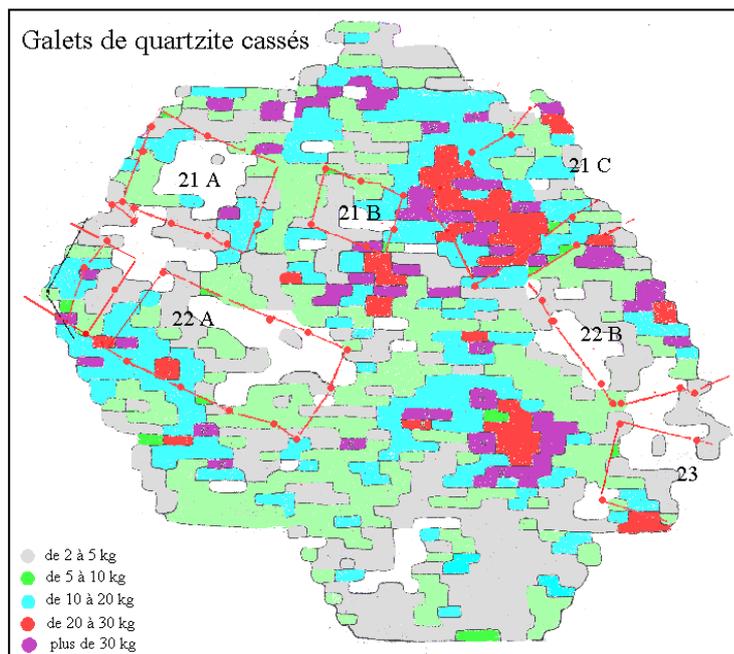


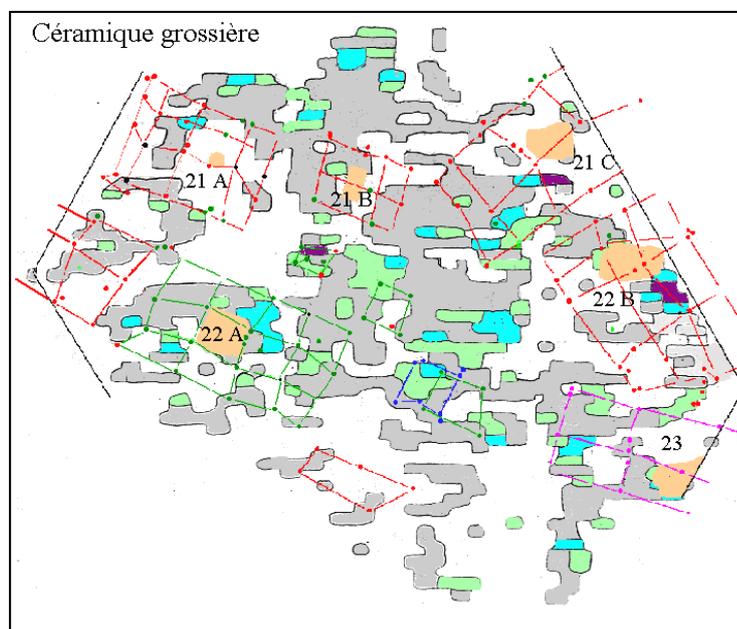
Figure 24
 Plan A. Morin



Couche supérieure



ure 25
Plan A. Morin



Couche supérieure Carte des répartitions

5 - Déplacements des maisons vers le sud (Fig. 26)

J'ai démontré dans d'autres publications, que l'abandon de ce village avait été brutal et définitif : les analyses isotopiques O16/O18 (voir page 178) montrent que l'humidité, au début peu supérieure à celle de la première occupation, s'accroît très fortement dès l'an 64 du site, ce qui a dû se traduire par une élévation du niveau du lac ou des inondations plus fréquentes et plus grande amplitude.

Probablement pour y pallier, en 64/65, de nouvelles structures sont édifiées au sud dans la zone la plus élevée du site (voir Fig. 38) ; les maisons les plus méridionales s'installent tout

contre la palissade construite cinq ans plutôt... C'est dire que les conditions d'habitat avaient changé.

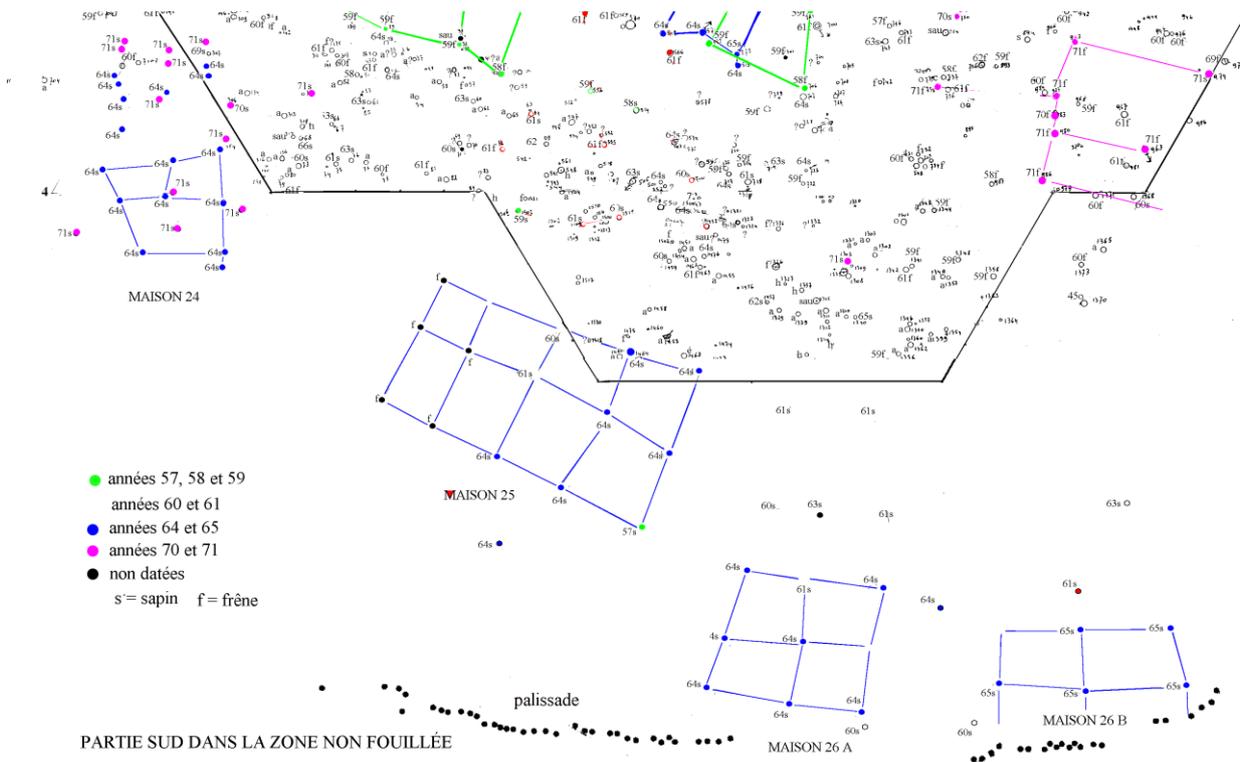


Figure 26
Positionnement des structures d'après les plans d'Archéolabs et les nôtres

6 - Les plans et l'évolution des constructions dans le village

- années 58/59 : première phase de construction : 2611 et 2610 av. J.-C. (Fig. 27)

Quelques arbres sont datés de 57, soit un an avant la première grande série d'abattages de 58 et 59.

- la grande maison 22 A avec foyer (chape 1 mise en place dès le début de l'occupation et qui durera durant toute la vie du village) et des pieux d'essences variées des années 58 et 59 possède une vraie chronologie de construction : le corps du bâtiment, construit en 58/59, a été agrandi à l'ouest en 60/61 avec la création d'une nouvelle chape d'argile (chape 8) qui sera un temps abandonnée puis réutilisée jusqu'à la fin du village.

C'est une maison à trois nefs (comme dans le premier village). Une autre maison à deux nefs est édifiée dans son prolongement, à l'ouest, en 60/61. Elle fut très peu fouillée mais une chape a été bien localisée. Sa chape d'argile (chape 8) sera un temps abandonnée puis réutilisée jusqu'à la fin du village. Je nomme la maison 22 AA.

- à l'est, la maison 21 B, carrée avec un grand foyer central (chape 2 en place depuis le début jusqu'à la fin de l'occupation) possède une majorité de pieux coupés en 60 et 61 avec deux de 58 ; il est fort probable qu'elle est de 58/59 en conformité avec la chape. Le plan que nous proposons nous semble trop petit par rapport à l'importance de cette chape mais il n'y a pas d'autres pieux à lui rattacher : un certain nombre aurait donc disparu, ce qui est possible comme on le verra plus loin.

- au sud-est la maison 22 B est constituée théoriquement de troncs abattus en 60/61 puisqu'ils sont les plus nombreux ; mais avec la chape 6 qui date du tout début de l'occupation cela veut dire que la maison serait en réalité de 58/59 mettant en cause les dates de 60/61 données par le laboratoire.

- cette maison serait restée en place jusqu'à la fin avec changement de position du foyer : la chape 5 plus récente que la chape 6.

- entre ces maisons prennent place trois petits édifices quadrangulaires avec des pieux coupés en 59 : S 1, S 2 et S 3, vraisemblablement des " greniers ".

- la palissade date de cette phase.

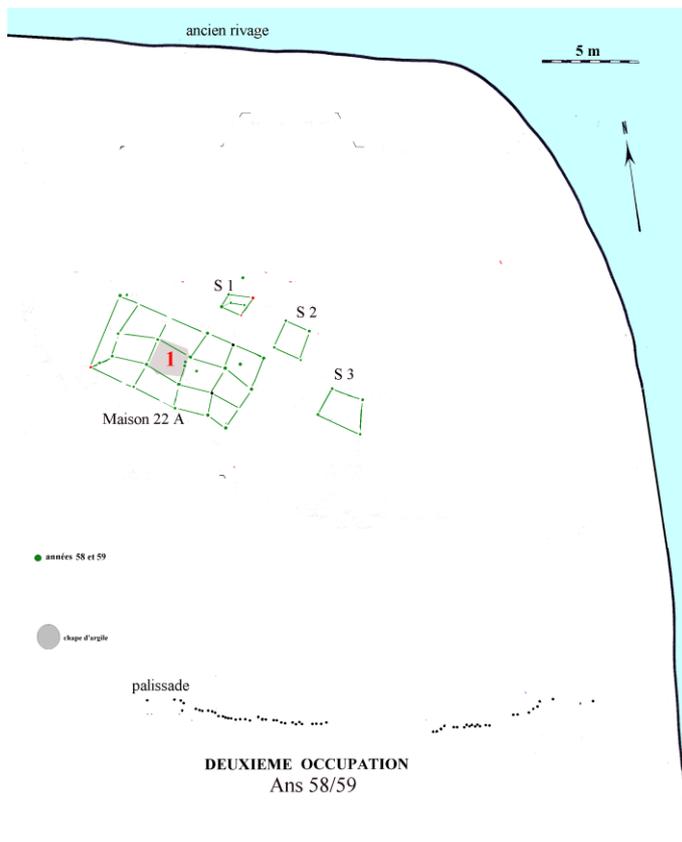


Figure 27

- **années 60/61 : deuxième phase de construction. 2609 et 2608 av. J.-C.** (Fig. 28)

- Une maison 21 A (en partie maison 21 identifiée en 1993) au nord-ouest avec la chape 3 est bâtie avec des sapins et frênes de 60 complétés par quelques autres de 58, 59 et des non

datés. La chape, déposée quelques années après le début de l'occupation, précise qu'elle fut édifée à la deuxième phase de construction.

- Au nord-est, la maison 21 C, avec la chape foyer 4, a été édifée avec des pieux de 60, 61 et quelques uns de 58/59 ; placée en bord de fouilles, elle est incomplète. La chape 4, constituée après le début de l'occupation, atteste bien que la maison a été édifée postérieurement, de quelques années, à l'arrivée des hommes, donc d'une deuxième phase de construction.

- Nous avons vu que la maison 22 A a été prolongée à l'ouest par une autre maison à deux nefs avec création d'une nouvelle zone foyer. C'est la maison 22 AA.

- Les " greniers " S 2 et S 1 ont reçu de nouveaux pieux en 60/61.

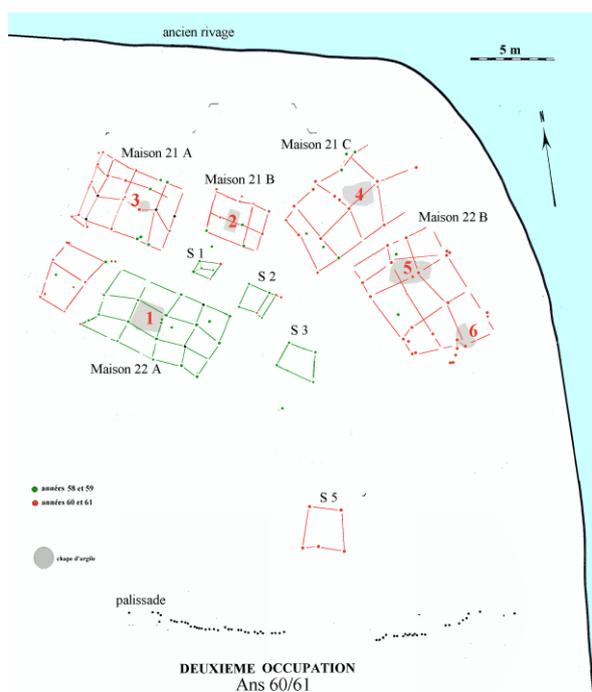
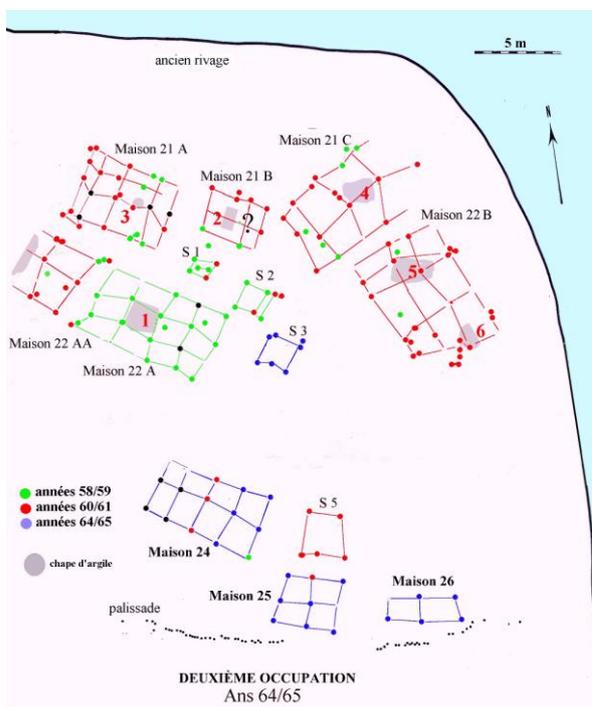


Figure 28



- années 64/65 : troisième phase de construction : 2605 et 2604 av. J.-C. (Fig. 29)

Dans le centre, le grenier S 3 est reconstruit un peu décalé mais de même forme et de même dimension, en 64/65.

Au sud du site, dans une zone non fouillée où seuls les pieux ont été dégagés pour prise d'échantillons, on reconnaît trois structures rectangulaires de plan régulier : deux édifées en 64 (Maisons 24 et 25) et une en 65 (Maison 26).

Figure 29

-années 70/71 : dernière phase de construction : 2599 et 2598 av. J.-C. (Fig. 30)

- La maison 23, incomplète vers l'est, autour de la chape 7 mise en place très tardivement, rassemble des arbres d'essences variées de 70, 71 et 72 ; ce sera la dernière construction.

- Les chapes 3, 4 et 5 (Fig. 63) ont été recouvertes de sédiments ce qui témoigne de leur abandon : les maisons 21 A, 21 C et 22 B n'existaient donc plus à la fin de l'occupation alors que les autres devaient encore être utilisées. On ne sait rien sur la durée des greniers si ce n'est que le S 2 a été reconstruit en 64.

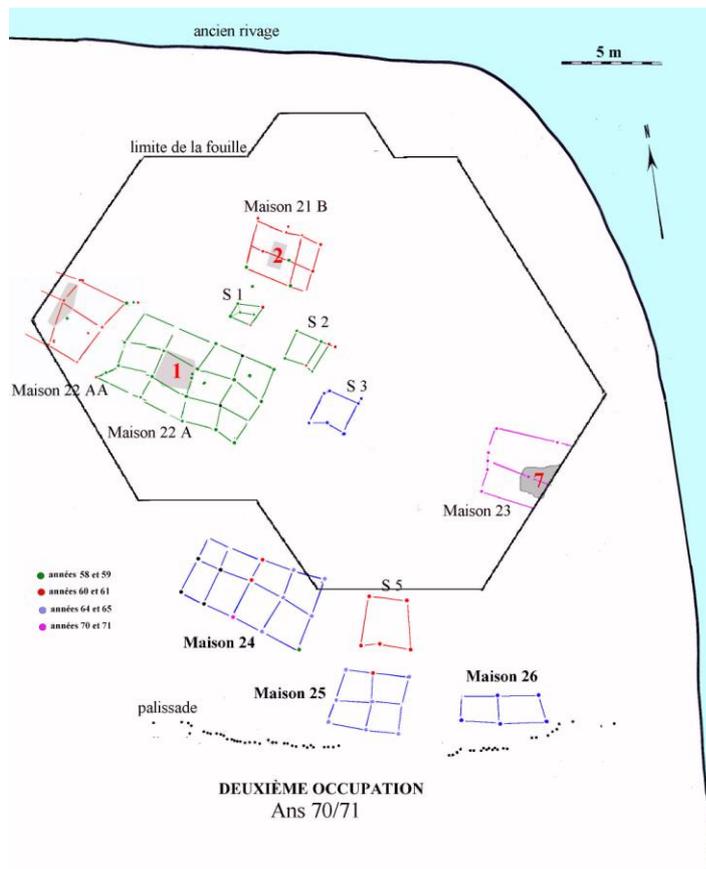


Figure 30

En résumé

Seule la grande maison 21 A est tout à fait semblable à celles du premier village et c'est la première construite. La disposition des édifices des uns par rapport aux autres est différente

- si les surfaces des édifices paraissent, plus variables que celles de la première occupation, la raison peut se trouver dans nos erreurs d'interprétation.

- les maisons 21 A et 22 A comme celles 21 C et 22 B sont séparées par des ruelles

- une cour centrale existe entre les maisons 22 A, 21 C et 22 B ; cette cour a été close au sud par les constructions de 64/65.

La disposition intérieure, souvent irrégulière, est à deux et à trois nefs mais je n'ai pas pu mettre en évidence des auvents comme dans le premier village : le plan des maisons est trop incertain sauf pour 21 A et 22 A.

Dans nos propositions de plans des structures du deuxième village : les maisons 21 A et 22 A ont été les plus faciles à déterminer et ce sont celles dont les dimensions, la forme et l'âge sont les plus assurés. Les plans proposés sont-ils valides quand on voit de telles différences avec les maisons du premier village ? Il semble que, mise à part la grande maison en sapin du début de l'occupation (22A), les autres ne sont pas complètes, que des pieux manquent. Les autres, dont l'existence est attestée par la présence de chapes foyères, leur morphologie relève souvent de l'hypothèse et de l'approximation. Nous verrons plus loin que cette opinion est confortée par d'autres preuves.

7 - Hypothèses sur l'architecture des constructions

On constate, par rapport aux structures de la première occupation, une relative anarchie dans la disposition des pieux : pas d'alignements précis, bois intermédiaires nombreux, diamètres variés et emploi privilégié du frêne avant l'an 64. Après cette date le sapin est mieux représenté ce qui se traduit par des plans plus nets, plus faciles à établir.

On pourrait penser qu'un niveau trop variable du lac aurait obligé d'avoir recours à des maisons au plancher surélevé mais les chapes foyères ou une couche d'écorces entrecroisées reposant directement sur le sol ne concordent pas avec cette hypothèse. La répartition spatiale des éclats de silex et des céramiques présentent des regroupements très denses semblables à ceux du premier village : ils n'auraient pas été conservés lors de la destruction de maisons à plancher surélevé. Cette hypothèse n'est pas soutenable.

Lors de l'arrivée en l'an 58 les occupants ont profité des chapes foyères encore bien visibles (voir les coupes stratigraphiques). Ils ont trouvé un terrain moins meuble, couvert de limon durci et contenant des restes anthropiques : couche végétale d'occupation, de galets, meules, accumulation de pierres de chauffe (tènevière), tas de détritiques (céramiques, os, etc.) (voir Fig. 66) la répartition des quartzites cassés). La craie lacustre pure n'était pas suffisamment accessible pour y planter facilement les pieux par effet tixotropique et la fouille n'a jamais mis en évidence des trous creusés pour les recevoir. Beaucoup ne purent pas être enfoncés profondément et pour stabiliser les structures il a été nécessaire de multiplier les poteaux, souvent de les doubler et de les contrebuter en tous sens, ce qui explique le nombre très élevé des troncs qui accompagnent les alignements formés par ce que nous considérons comme l'ossature principale des édifices. En outre bien des pieux ont un très fort pendage, bien vu et mesuré à la fouille.

On peut comprendre les difficultés qui ont été rencontrées lors de l'enfoncement des troncs quand on reporte les structures supposées de la deuxième occupation sur le plan de répartition des pierres de chauffe accumulées dans le premier village (Fig. 26) : - la maison 22 A possède, parmi toutes les autres, le plan le mieux assuré avec une forme régulière identique aux demeures du premier village, des alignements nets, une évolution cohérente dans le temps : là les quartzites sont quasiment absents de son sol.

- la maison 21 A présente des caractères très voisins et son sol a peu de quartzites.
- plus difficile est de cerner la maison 21 B autour d'une importante chape foyère : nous l'avons limitée à une faible surface mais sa partie sud et ouest possède un sol très pierreux où des pieux peu enfoncés ont pu disparaître.

Quant aux maisons 21 C et 22 B nous avons fondé nos plans avec quelques pieux et les répartitions de silex : leur sol possède de grosses épaisseurs de quartzites.

- la maison 23, dont seule la partie ouest est visible, possède peu de pieux datés, son sol est libre d'obstacles et son amorce de plan repose surtout sur les répartitions.

Nous pensons cette démonstration suffisamment explicite pour faire comprendre l'origine de bien des difficultés tant de construction au néolithique que d'interprétation des vestiges de pieux.

Donc totalement différente est la technique de construction utilisée pour le deuxième village par rapport à celle mise en œuvre dans le premier, installé sur de la craie lacustre intacte. La nature du terrain a donc une importance majeure sur les modes d'édification des structures de bois et les deux occupations montrent que les hommes connaissaient les propriétés de la craie et savaient s'adapter quand ils ne pouvaient pas les utiliser.

Le deuxième village illustre la technique qui devait être habituelle pour construire sur les terrains hétérogènes, en zone déboisée ou en clairière, où il était impossible d'enfoncer facilement des pieux sur 3 à 4 m de profondeur...

8 - Héritage culturel et technique des premiers occupants

La direction du vent dominant dans le bassin du lac de Paladru n'a pas dû changer entre les deux occupations et l'orientation générale des constructions est identique à celle du premier village.

Le deuxième village a-t-il suivi le même rituel de construction que le premier ? Il n'est pas discernable dans les pieux d'organisation particulière comme dans le tronc de frêne éclaté de l'an 2. Plusieurs maisons ont utilisé les chapes foyères existantes et certains pieux devaient encore apparaître à l'arrivée des hommes : était-ce suffisant pour admettre le même rite d'installation ?

On remarquera seulement que la maison 21 B, avec son foyer déjà existant, s'inscrit parfaitement au centre du quadrilatère de frênes mis en place 58 ans auparavant mais elle serait bien plus petite que celle de l'an 2, d'après les pieux retrouvés et datés.

En l'absence de témoins concrets, on dispose seulement d'une construction parfaitement centrée dans l'ancien quadrilatère d'origine : ce n'est probablement pas fortuit et ce serait un héritage culturel ou cultuel chez les Néolithiques de Charavines. Cela expliquerait aussi que les descendants aient occupé très exactement le même emplacement alors que 200 m de plage libre pouvaient les accueillir plus à l'ouest : sur une craie lacustre vierge d'installation, il aurait

été aussi facile de planter les pieux que lors de la première arrivée des hommes, sans être gêné par les sols pierreux du premier village.

C'est peut-être pour des raisons ou des croyances " religieuses " qu'ils ont préféré affronter des difficultés supplémentaires sur un terrain " consacré " lors d'une occupation antérieure. Si leurs convictions les obligent à revenir exactement au même endroit au cours des différentes étapes de leur semi-nomadisme en forêt, ce qui est parfaitement possible, ils auraient établi en 2699 av J.-C. une " ville neuve " au bord du lac et n'y seraient revenus qu'une seule fois puisque la montée définitive des eaux en a empêché l'accès plus tard. Cela expliquerait la superposition constatée dans les villages néolithiques littoraux de Suisse et du Jura alors que la place ne manque généralement pas sur les rives.

Les habitats voisins établis sur terre ferme obéissaient-ils aux mêmes règles ? On peut le supposer, ce qui expliquerait que bien des sites néolithiques terrestres connus possèdent plusieurs niveaux d'habitat superposés, souvent séparés par des couches stériles d'abandon.

9 - Les bois non datés.

Il y a 489 pieux non datés (avec seulement 16 sapins) dont 76 sont d'espèce non déterminée. Un nombre plus ou moins important relève de la première occupation, probablement pour des aménagements complémentaires : c'est une hypothèse encore invérifiable car on ne dispose d'aucune date de feuillus pour le premier village.

On remarquera que 103 ont un diamètre inférieur à 9 cm, majoritairement en aulne, frêne, hêtre et noisetier, et n'entraient pas dans l'ossature des maisons (Fig. 31). De nombreux bois d'œuvre, l'aulne, le hêtre, le saule et le frêne, ont un diamètre supérieur à 12 cm : ils ont dû entrer dans les structures et on a vu les difficultés amenées par l'absence de dates. Les bois de diamètre inférieur à 8 cm ne sont jamais en sapin, orme et érable ce qui exclut ces espèces

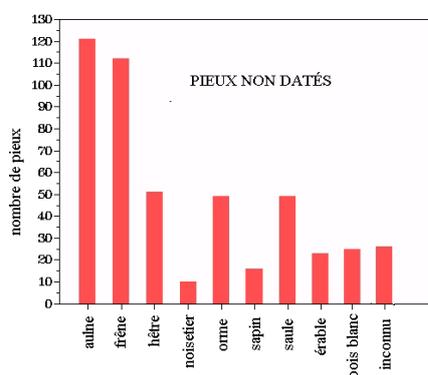
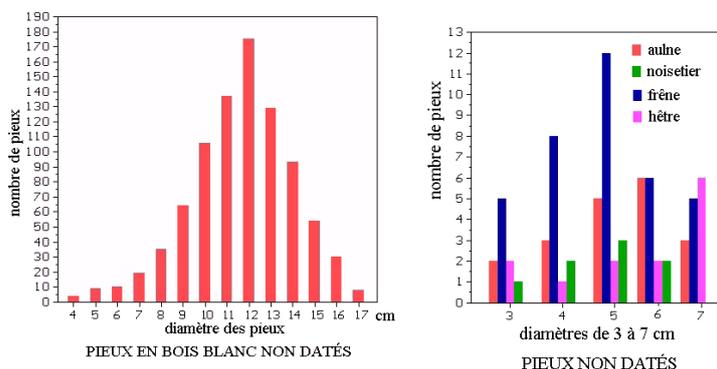


Figure 31



D - CONCLUSIONS SUR LES STRUCTURES

Les résultats obtenus pour le premier village sont du plus haut intérêt et d'une grande clarté : ils témoignent de la fiabilité et de l'exactitude des analyses dendrochronologiques. Toutefois les analyses n'ayant pas daté les feuillus, nous avons de la première occupation les grandes lignes architecturales mais faussées dans le détail par absence des aménagements domestiques ou autres.

Il n'en est pas de même pour la période d'abandon où, à mon sens, des dates proposées sont entachées d'erreurs. En outre, étalées sur près de 20 ans avec quelques arbres toutes les années, elles ne permettent pas d'établir de plans cohérents : je doute tout à fait de l'existence de cette phase d'abattage intermédiaire entre les deux occupations telle qu'elle nous a été fournie par le laboratoire.

Pour la deuxième occupation, les plans ont été très difficiles à établir mais des structures vraisemblables ont pu être mises en évidence aujourd'hui pour la première fois avec autant d'ampleur et de cohérence. C'est un complément très apprécié pour l'étude de ce site.

En conclusion et compte tenu des difficultés de datations, la possibilité de maisons à plancher surélevé dans le deuxième village n'est pas envisageable mais, comme pour le premier village, les petites structures de type grenier, ont pu avoir des planchers surélevés : on ne retrouve aucun effet de paroi dans leur voisinage.

Les deux villages construits sur le même emplacement à 40 ans d'intervalle présentent des analogies (forme rectangulaire des maisons, ruelles, cours, activités et vie quotidienne, etc.) mais aussi des différences dans la technique mise en œuvre pour la construction et aussi dans les essences végétales utilisées, différence induite par la présence d'une forêt reconstituée différente de celle trouvée 60 ans plus tôt où le sapin était prépondérant.

E - CONCLUSION SUR LA DENDROCHRONOLOGIE

Jusqu'en 1993 j'ai eu des rapports étroits avec C. Orcel lors de la constitution de la base de données dendrochronologiques et les résultats peu discutables obtenus pour le premier village sont le fruit d'une amicale et efficace collaboration.

En 2002 il nous fut alloué par le Conseil Général de l'Isère une subvention pour la datation des feuillus, ce qui nous paraissait indispensable en particulier pour la deuxième occupation qui devait en comporter un gros pourcentage. Archéolabs nous a fourni en décembre 2003 le résultat des analyses mais, sur 758 échantillons, 489 ne furent pas datés, soit 35% de résultats positifs : heureusement la plupart des frênes, des ormes et des érables le furent, laissant complètement de côté les autres essences (dont les aulnes qui ont de forts diamètres).

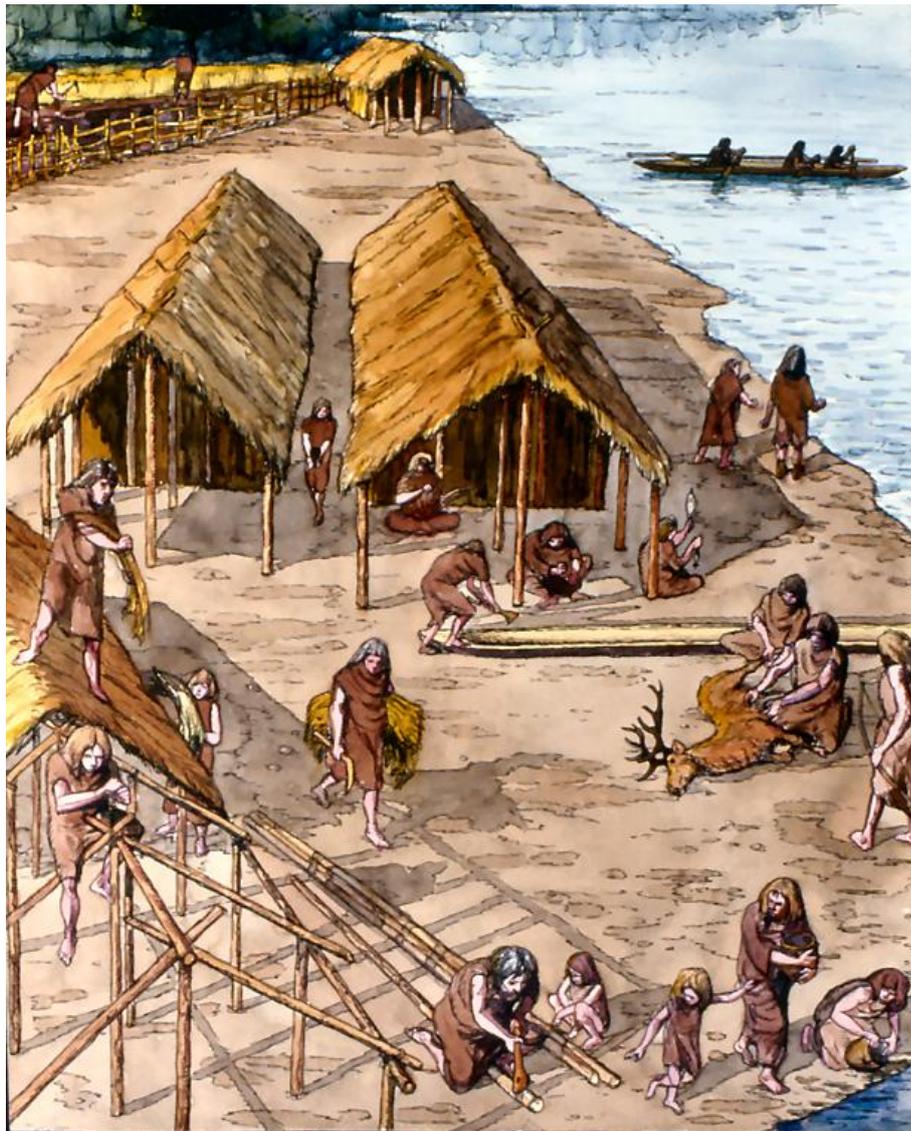
J'ai expliqué les difficultés rencontrées pour l'établissement des structures car listes et plans par années étaient fournis, sans commentaire.

Très rapidement j'ai compris les difficultés et j'ai demandé à deux reprises des réunions de travail avec les dendrochronologues, mais aucune suite n'y fut donnée. Ma connaissance du

site et des fouilles m'a permis de réexaminer bien des dates, de les confronter aux réalités de terrain et de les rendre compatibles avec une logique architecturale et chronologique, comme celle que nous avons établie pour le premier village.

L'étude a démontré que les dates fournies ont eu leur utilité pour arriver à des résultats intéressants, même si elles ne sont pas toutes exactes dans l'absolu.

Je déplore que ce présent travail n'ait pas été conduit en collaboration avec le laboratoire car ma propre interprétation aurait pu, elle-même, être sensible à des arguments bien étayés comme ce fut souvent le cas, autrefois, avec le fondateur d'Archéolabs. Le laboratoire s'est conduit en simple prestataire de service, assuré de ses certitudes et considérant ses résultats comme exacts par principe : on a vu que ce n'était pas toujours le cas. Ce n'est pas ma conception de la démarche scientifique, éminemment pluridisciplinaire en archéologie.



*Construction de la maison 4 du premier village, en 2666 avant-J.-C.
Dessin A. Houot*

A CHARAVINES, PAS DE MAISONS A PLANCHER SURÉLEVÉ !

Le mythe des palafittes n'existe pas à Charavines...

A deux reprises les hommes se sont installés au bord du lac sur la craie lacustre dépourvue de toute végétation : la dendrologie comme les analyses O16/O18, montrent un assèchement du climat quelques décennies avant leur arrivée qui explique la baisse du niveau du lac.

Outre les raisons climatiques évidentes que nous venons d'éclaircir qui n'obligeaient pas à vivre sur des planchers surhaussés, voici les éléments archéologiques qui nous autorisent à dire que les habitations de Charavines étaient installées directement sur le sol :

- les foyers d'argile sont posés à plat, directement sur le sol et le poids les a fait parfois s'enfoncer profondément dans la craie lacustre (Fig. 32).

Quand il y a des planches dans les chapes, c'est seulement à l'intérieur même de la masse d'argile et jamais en dessous : leur rôle ici est de répartir les charges et éviter justement qu'elle s'enfonce comme se fut le cas pour une des premières chapes installées.

- sur plusieurs mètres carrés, le sol de craie limoneuse dans la maison 21 A du deuxième village était recouvert de plusieurs épaisseurs de fragments d'écorces, posés à plat et entrecroisés (voir plus haut, sols des maisons). C'est une couche isolante reposant directement sur la craie, qui ne saurait constituer un plancher.

- dans les couches d'habitat, B.3 et B.1, la sédimentologie n'a retrouvé aucun apport de sédiments ni remaniements d'origine lacustre et si des inondations saisonnières ont pu se produire, elles étaient de faible durée et n'ont perturbé la vie des habitants au point de les obliger d'avoir des maisons à plancher surélevé. Dans les couches B3 et B1 "la présence minérale, lorsqu'elle existe au sein de cette pâte organique est d'origine détritique terrigène (quartz. feldspath. calcaires. argiles) transportée par les activités humaines. "La présence minérale, lorsqu'elle existe au sein de cette pâte organique est d'origine détritique terrigène (quartz. feldspath. calcaires. argiles) transportée par les activités humaines. **Les carbonates d'origine lacustre sont totalement absents.**" dit J.-L. Brochier. (Voir Annexe 4, page 13).

- contrairement à certains autres sites lacustres, français ou suisses, le terrain entre le village et l'arrière-pays devait être assez ferme en permanence pour qu'il n'y ait pas eu besoin de construire des "chaussées" en bois, pour faciliter le passage entre le village et la rive sèche en cas de montée persistante des eaux.

- les cartes de répartition de tous les objets, flottables ou non, ne révèlent aucun tri qu'auraient pu effectuer de longues ou puissantes inondations. Ceux-ci sont tombés sur le sol et y sont restés sans beaucoup de déplacements, sauf intervention ultérieure des hommes (dépotoir par exemple).

A Charavines, la cause est entendue : les maisons structurées étaient construites directement sur sol ferme et sec ; placées au bord de l'eau, elles pouvaient être affectées par des débordements très temporaires du lac, ce qui ne gênait pas trop les activités quotidiennes.

Par contre, la répartition des vestiges dans les cours ne laisse apparaître aucun tri localisé, aucun effet de paroi qui pourraient laisser penser que les petites structures irrégulières, déterminées par des groupes de pieux de même âge, étaient posées directement sur le sol. La régularité des éparpillements entre les maisons font penser à un espace non cloisonné, libre d'accès : les constructions (pour difficiles qu'elles soient à individualiser) n'étaient pas posées à terre mais devaient laisser un espace sous un plancher placé à une certaine hauteur. C'est pour cela qu'on les attribue à des greniers, de plus faible dimension que les structures habitées.

Plus d'un siècle de travaux en Suisse, en Italie, en Allemagne et en France ont progressivement éclairé cette question de la construction établie en bord de lac : si certains détails prêtent encore à discussion, plus aucun préhistorien n'admet les hypothèses simplistes du siècle dernier de villages entiers installés sur une plate-forme.

Reste aujourd'hui la possibilité des maisons à planchers surhaussés qui peuvent exister dans certains sites : nous n'envisageons pas ici le problème de toutes les stations littorales, à tous les âges mais seulement les données majeures livrées par les fouilles à Charavines et leurs interprétations pour ce seul site, sans vouloir les généraliser. Que d'autres se servent à leur guise de nos résultats et de nos observations, s'ils le désirent, car les conclusions à Charavines sont prouvées et sans appel...

Sur ce sujet, demeurent des dogmatismes peu compréhensibles...

De Slovénie à l'Italie, l'aspect des centaines de villages palafittiques variait beaucoup d'un cas à l'autre. Ceci ne saurait nous étonner, si l'on considère que ces villages ont été implantés dans des topographies très diverses : leurs constructeurs se sont dès lors adaptés aux exigences techniques, écologiques et pratiques du terroir sur lequel ils s'établissaient.

Les impératifs architectoniques à respecter sur les bords des grands lacs comme le Léman, sur des plages exposées à des vagues de 1,5 m lors des tempêtes les plus violentes, n'ont en effet rien en commun avec la situation d'un village érigé sur les rives paisibles d'un étang ou d'un petit lac comme celui de Paladru où les vagues, au plus fort du vent du nord, ne dépassent jamais 50 centimètres...

C'est pour cela que je suis très surpris que certains auteurs de cette école de pensée qui parlent de Charavines, écrivent ou disent ouvertement, que nos maisons étaient surhaussées sans amener d'autres preuves qu'une pétition de principe à un schéma qui peut exister ailleurs. Pour Charavines j'ai toujours dit et écrit le contraire car je l'ai souvent démontré, seul ou avec d'autres, et ici je n'expose que la synthèse des arguments.

Cette fausse opinion sur notre site court particulièrement autour de Pierre Pétrequin, le fouilleur des lacs du Jura, et de ses étudiants ; la thèse de Claire Tardieu (2005) en est la plus récente illustration qui parle de maisons surhaussées pour les deux occupations de Charavines, alors que je lui en ai longuement explicité tous les arguments contraires, lors de ses études universitaires.

J'en suis d'autant plus étonné que c'est P.Pétrequin lui-même qui, avec Anne-Marie Grosjean et Michel Magny, en juin 1973, a fouillé, reconnu et relevé la stratigraphie de la

chape N° 1 (la plus proche du lac, Figure ci-dessous), qui démontre sans ambiguïté l'absence de plancher sous l'argile et son profond enfoncement par gravité dans la craie lacustre. Par la suite nous avons disposé d'autres arguments qui sont énoncés tout au long de cette étude.

Pourquoi vouloir étendre à tout habitat au bord de l'eau un mode de construction unique même s'il en existe souvent dans le monde ?

L'ethnographie comparée doit éclairer nos hypothèses, pas contraindre nos observations ni nos interprétations à des a priori dogmatiques...



Fig. 32 - En stratigraphie, la masse d'argile de la chape est hétérogène : argile plastique pure (marron), argile grise (à gauche) et argile avec gravier (à droite). Le tout s'injectant dans la craie lacustre blanche du sol, sous l'effet de son propre poids.

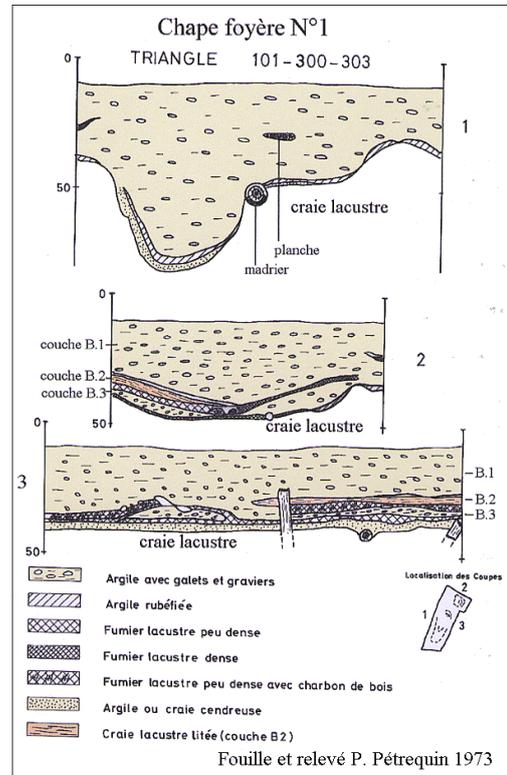
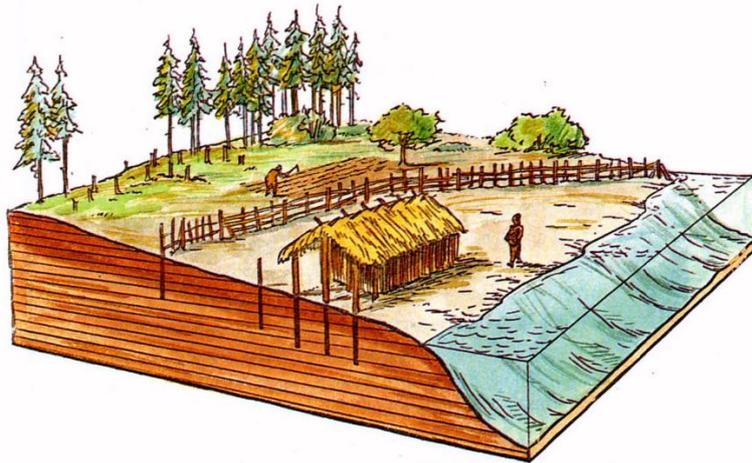


Fig. 33 - La masse d'argile de la chape est hétérogène. Le tout s'enfonçe dans la craie lacustre blanche du sol, sous l'effet de son propre poids.

C'est la preuve irréfutable que les chapes foyères sont posées directement sur la craie lacustre et non sur un plancher au-dessus du sol.



Dessin A. Houot



A Charavines
(Dessin A. Houot)



J. Rufenacht, maquette de la station d'Egolzwil 5 en 1974.
Musée national suisse à Zurich.

C'est grâce aux fouilles décisives conduites dès 1951 à Egolzwil, dans le Wauwiller Moos (Lucerne), que le professeur Emil Vogt, directeur du Musée national suisse, put démontrer avec certitude l'occurrence de villages littoraux établis sur la terre ferme, avec des maisons sans plancher surélevé, en bord de marécage.

DATES ISOTOPIQUES ABSOLUES

Dendrochronologie :

Les diverses séquences relatives ont été calées en dates absolues par Archéolabs : 2669 av.J.-C. (année 1 du site) pour le premier abattage de pieux au début de la première occupation d'où découlent toutes les autres dates (Voir page 45 dans ce Volume).

Radiocarbone :

Sur bois, charbon de bois et tourbe :

N°	La-bo.	localisation	Nature	Âge	Âge calibré à 1 σ
792	Lyon	Fouille	Pirogue	4190 +/- 150	2380-3260
793	Lyon	Fouille	Pieu	4440 +/- 230	2490-3700
794	Lyon	Fouille	Ch. Bois	4360 +/- 130	2645-3360
906	Lyon	Fouille	Ch. Bois	4100 +/- 120	2335-2920
907	Lyon	Fouille	Pieu	4230 +/- 130	2505-3270
908	Lyon	Fouille	Pieu	4540 +/- 120	2935-3590
909	Lyon	Fouille	Brindilles bois Sous un poignard	9940 +/- 130	10141-9210
1663	Lyon	Déversoir	Tourbe Dessus de colonne	1210 +/- 130	689-957 A.D.
1664	Lyon	Déversoir	Tourbe Base de colonne	4780 +/-150	3703-3370

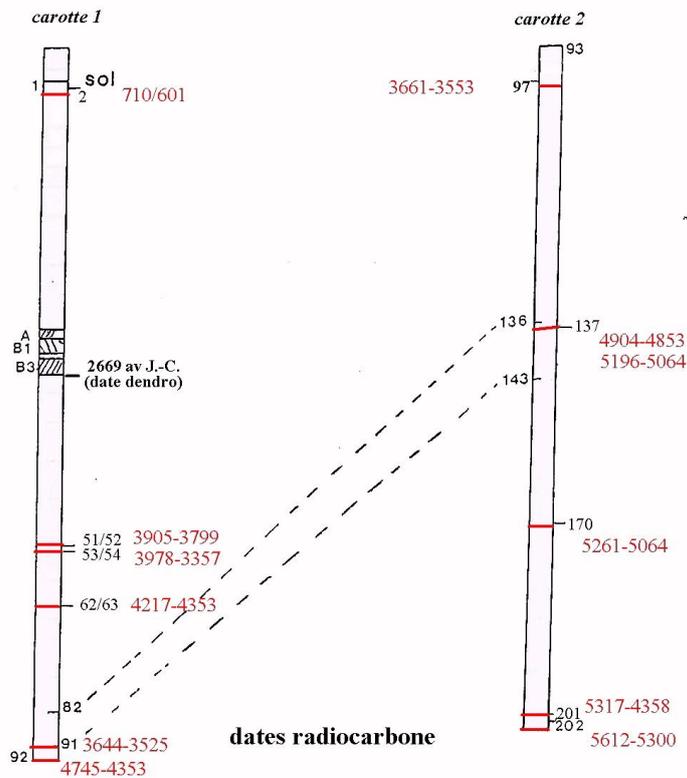
Remarque : la date des brindilles sous le poignard est totalement aberrante et ne doit pas être prise en compte. On ne connaît pas la cause de l'erreur.

Datation des carbonates

Au laboratoire du Centre de recherches géodynamiques de Thonon-les-Bains, Philippe Olive fit les prélèvements et les analyses des carbonates sur 11 échantillons.

Avec toutes les précautions qu'il faut prendre avec les résultats sur carbonates, on peut dire que la base de la carotte la plus profonde est datée d'environ 5500 av. J.-C. en données calibrées, soit près de **3000 ans** avant l'arrivée des hommes sur le site de Charavines. La date sera de 6500 si on accepte la correction liée aux analyses de carbonates, ce qui donne près de 4000 avant la présence des hommes. L'analyse des pollens montrera que cette période de 3 à 4000 ans verra se succéder au bord du lac des occupations et des abandons.

La seule aberration constatée est l'échantillon pris à 92cm dans la carotte 1 et qui n'est pas conforme à la séquence des dates de cette carotte.



Raccordement des deux
carottes avec les niveaux
remarquables.
(Dates BC)

N° CRG Thon- non	Position strati- graphique dans la carotte	N° carotte	ÂGE BRUT B.P.	ÂGE BRUT B.P. CORRIGÉ (+400)	ÂGE CALIBRÉ B.C. à 1σ (approx- itif)
34	2 cm	1	2109 +/- 84	09 +/- 84	762-601
20	51-52 cm	1	4642 +/- 306	5042 +/- 306	3905-3799
21	53-54 cm	1	4482 +/- 304	4882 +/- 34	3978-3357
22	62-63 cm	1	4772 +/- 112	5172 +/- 112	4217-3914
35	91 cm	1	5226 +/- 97	5626 +/- 97	4547-4353
28	92 cm	1	4349 +/- 96	4749 +/- 96	3644-3525
45	97 cm	2	4430 +/- 73	4830 +/- 73	3661-3553
23	137 cm	2	5611 +/- 364	6011 +/- 364	4904-4853
24	137 cm	2	5763 +/- 109	6163 +/- 109	5196-5064
30	170 cm	2	5833 +/- 30	6233 +/- 30	5261-5064
25	201 cm base de carotte	2	5945 +/- 400	5945 +/- 400	5317-4358
27	202 cm base de carotte	2	6071 +/- 167	6471 +/- 167	5612-5300

RESULTATS DE DATATIONS AU RADIOCARBONE FAITES SUR LE SITE DE :

Charavines (Isère)
Carotte n° 1 (triangle 45-17)

Echantillon n° et profondeur	Analyse CRG n°	Matériel	A ¹⁴ C _{mes} en p.c.m.	Age brut en années B.P.	δ ¹³ C en ‰ vs PDB	Age conventionnel en années B.P.	Age calibré en années B.C.
1 (0 - 3)	19	carbonate	78,09 ± 0,57	1986 ± 59	- 3,8	2330 ± 60	
2 (3 - 6)	34	"	76,91 ± 0,76	2109 ± 79	- 2,9	2470 ± 80	
51 et 52 (150 - 156)	20	"	56,10 ± 0,74	4643 ± 106	- 4,9	4970 ± 110	
53 et 54 (156 - 162)	21	"	57,23 ± 0,74	4483 ± 104	- 5,5	4800 ± 100	
62 et 63 (183 - 189)	22	"	55,25 ± 0,77	4766 ± 112	- 5,2	5090 ± 110	
91 (270 - 273)	35	"	52,17 ± 0,63	5226 ± 97	- 2,0	5600 ± 100	
<i>S=143 (sédiments)</i>							

A¹⁴C_{mes} en p.c.m. = activité mesurée de l'échantillon en pourcent de carbone moderneAge brut : $t = 8033 \ln \frac{100}{A^{14}C_{mes}}$ c'est-à-dire avec la période de Libby (T = 5568 ans) et pour une activité initiale de 100 %Age conventionnel : comme précédemment mais en corrigeant A¹⁴C_{mes} par A¹⁴C_{corr} = A¹⁴C_{mes} $\left[1 - \frac{2(25 + \delta^{13}C)}{1000} \right]$

Age calibré : d'après la table de La Jolla (Suess, 1978)

Années B.P. = années before present où 1950 est l'année de référence.

RESULTATS DE DATATIONS AU RADIOCARBONE FAITES SUR LE SITE DE :

Charavines (Isère)
Carotte n° 2 (triangle 41 - 17)

Echantillon n° et profondeur	Analyse CRG n°	Matériel	A ¹⁴ C _{mes} en p.c.m.	Age brut en années B.P.	δ ¹³ C en ‰ vs PDB	Age conventionnel en années B.P.	Age calibré en années B.C.
95 (6 - 9)	26	Carbonate	57,26 ± 0,69	4479 ± 94	- 1,8	4860 ± 100	
96 (9 - 12)	29	"	62,18 ± 0,80	3816 ± 101	- 3,1	4180 ± 100	
97 (12 - 15)	45	"	54,80 ± 0,55	4832 ± 73	- 5,7	5150 ± 70	
137 (130-133)	24	"	48,80 ± 0,66	5763 ± 109	- 3,0	6120 ± 110	
170 (230-233)	30	"	48,37 ± 0,63	5834 ± 109	- 3,1	6200 ± 110	
201 (324-327)	27	"	46,96 ± 0,95	6071 ± 167	- 2,6	6440 ± 170	

A¹⁴C_{mes} en p.c.m. = activité mesurée de l'échantillon en pourcent de carbone moderneAge brut : $t = 8033 \ln \frac{100}{A^{14}C_{mes}}$ c'est-à-dire avec la période de Libby (T = 5568 ans) et pour une activité initiale de 100 %Age conventionnel : comme précédemment mais en corrigeant A¹⁴C_{mes} par A¹⁴C_{corr} = A¹⁴C_{mes} $\left[1 - \frac{2(25 + \delta^{13}C)}{1000} \right]$

Age calibré : d'après la table de La Jolla (Suess, 1978)

Années B.P. = années before present où 1950 est l'année de référence.