

SITE SAINT-LAMBERT, À LIÈGE : DATATIONS CARBONE 14 PAR A.M.S. DES OCCUPATIONS MÉSOLITHIQUES ET NÉOLITHIQUES (SECTEURS DDD ET SDT)

I. MÉTHODOLOGIE ¹

La datation par la mesure du carbone 14 est basée, on le sait, sur la décroissance d'un isotope radioactif du carbone, le ¹⁴C. Cette méthode, mise au point par W. F. Libby en 1949, a provoqué une véritable « révolution » en archéologie (RENFREW, 1973), en donnant, pour la première fois de façon systématique, un moyen de préciser ou de contrôler la chronologie de la Préhistoire récente et de l'Histoire antique. Par la suite, de nombreux progrès techniques et des remises en question méthodologiques ont jalonné le développement de cette méthode de datation qui, malgré les controverses, reste la plus universelle et la plus fiable.

La technique classique de mesure du taux de ¹⁴C dans un échantillon se fonde sur la mesure de la radioactivité de cet isotope : un compteur enregistre le nombre d'atomes de carbone 14 qui se désintègrent durant un laps de temps donné. Le calcul permet alors d'estimer le taux de ¹⁴C restant dans l'échantillon et, à partir de là, son âge. Depuis le début des années 1980, la technique du comptage direct des atomes de ¹²C, ¹³C et ¹⁴C, qui utilise un accélérateur de particules et un spectromètre de masse (*Accelerator Mass Spectrometry* ou A.M.S.), a permis un progrès appréciable des datations : échantillons beaucoup plus petits (plus de mille fois), plus grande précision, possibilité de remonter plus loin dans le temps. Malheureusement, cet équipement plus sophistiqué et plus onéreux n'est disponible que dans quelques laboratoires. Toutes les dates analysées ici ont été obtenues par la technique du comptage direct.

La chronologie radiocarbone n'est rien sans sa calibration ² (sa correction par la dendrochronologie) car on sait maintenant que le ¹⁴C ne donne pas une datation absolue : le chronomètre fourni par le carbone n'est pas régulier. Les variations de la teneur en ¹⁴C de la haute atmosphère sous l'effet des rayons cosmiques – et principalement du rayonnement solaire – induisent une irrégularité qui nécessite un calibrage par une méthode absolue, qui se réfère directement au rythme annuel du soleil. La dendrochronologie, fondée sur les variations enregistrées dans les anneaux annuels de croissance des arbres, procure cette chronologie indépendante et absolue.

La courbe de calibration (fig. 1) établit la relation entre dates conventionnelles ¹⁴C et dates réelles. Ses irrégularités trahissent le

1. Cet exposé est inspiré de différents ouvrages de I. Jadin (JADIN, 1999, 2000 et à paraître), où le lecteur intéressé trouvera de plus amples informations sur la méthodologie de la datation du Néolithique ancien par le carbone 14.

2. Le mot « calibration » n'est pas français : c'est « calibrage » qu'il eût fallu dire, mais « calibration » s'est imposé par décalque de l'anglais.

André GOB

Université de Liège
Quai Roosevelt, 1b
B-4000 Liège

Ivan JADIN

Institut royal des Sciences
naturelles de Belgique
Rue Vautier, 29
B - 1000 Bruxelles

caractère erratique des variations de la teneur en ^{14}C dans l'atmosphère. La calibration permet actuellement de relier les dates ^{14}C au calendrier solaire pour les dix derniers millénaires. Toutes les dates du site Saint-Lambert sont donc concernées. Elles ont été calibrées au moyen du logiciel OxCal v3.5 (BRONK RAMSEY, 1994, 1995 et 1998), basé sur la courbe dendrochronologique éditée en 1998 (STUIVER *et al.*, 1998^a et 1998^b).

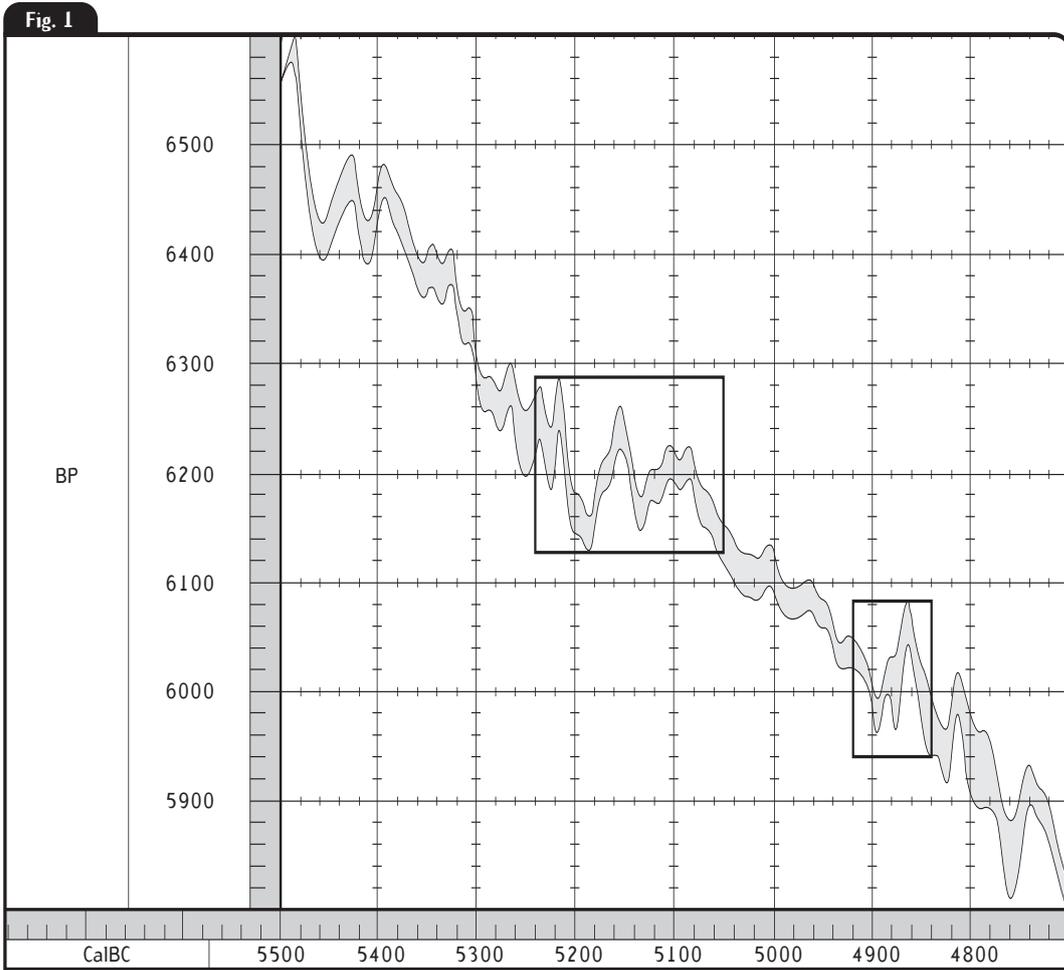
À plusieurs reprises, la courbe de calibration traduit une activité atmosphérique désordonnée et présente des vagues répétées de faible amplitude qui se succèdent : sa pente moyenne est alors proche de l'horizontale. L'allure générale est celle d'un plateau : à cet endroit, à une certaine durée réelle en années solaires correspond un laps de temps radiocarbone comprimé qui paraît plus court que la réalité. À une date ^{14}C peuvent correspondre plusieurs dates réelles. Ces zones sont particulièrement peu propices pour la datation, puisque le temps s'y trouve en quelque sorte « confondu ».

La période dans laquelle se situent les occupations préhistoriques des secteurs du site Saint-Lambert qui nous concernent présente un tel plateau (fig. 1). Entre 5240 et 5050 avant notre ère d'abord, entre - 4920 et - 4840 ensuite, les dates données par le ^{14}C sont largement confondues. Ces deux plateaux se situent respectivement en plein cœur ainsi qu'après le Rubané et à l'extrême fin du Néolithique ancien post-rubané. Durant ces laps de temps, la chronologie ^{14}C est confuse et presque inutilisable pour une datation précise. J. N. Lanting (LANTING, 1995 [1998]), dans un article qui devra attendre près de deux ans avant d'être publié, propose une solution : il tranche les dates anciennes de la chronologie d'A. Whittle (WHITTLE, 1990) de celles qui sont récentes en un graphique et ne mélange pas les datations entre elles (LANTING, 1995 ; JADIN, 1999). Il gagne donc quelque 50 ans de part et d'autre, réduisant l'espace à plus ou moins 90 ans : le 51^e siècle avant notre ère... Heureusement, nous verrons ci-dessous que la plupart des dates obtenues pour le site Saint-Lambert se situent en dehors de ces zones d'imprécision. Il n'en va pas de même pour les dates publiées en 1984 (GILOT, 1984) pour le Néolithique ancien rubané du secteur oriental du site, le secteur Tivoli.

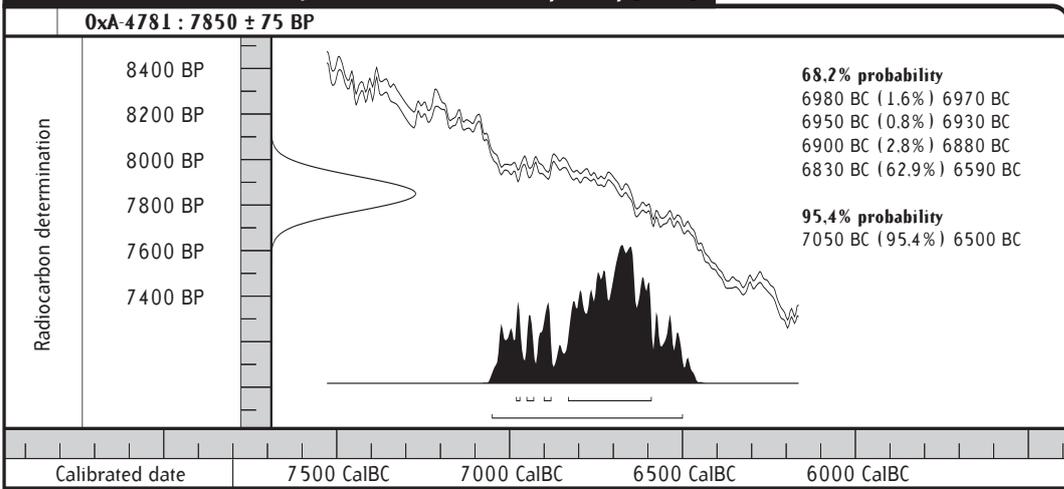
Fig. 1 : courbe de calibration (d'après STUIVER *et al.*, 1998^a) entre - 5500 et - 4700, avec indication des plateaux entre - 5240 à - 5050 et - 4920 à - 4840.

Fig. 2 : courbe de calibration et graphique de distribution des probabilités pour l'échantillon ^{14}C : OxA-4781

La calibration des dates ^{14}C n'est pas une opération simple, non seulement en raison des fluctuations désordonnées de la courbe, mais aussi parce que la radioactivité est un phénomène statistique. Dès lors, il convient d'estimer la probabilité que la date réelle, solaire, corresponde à tel intervalle de la chronologie ^{14}C . La distribution sur une échelle de temps réel des probabilités couvertes par un résultat radiocarbone n'est pas gaussienne, au contraire de la datation ^{14}C . Les dates calibrées ne correspondent donc plus à un âge moyen entouré d'une marge d'erreur, de distribution connue, mais à une ou à des



**Fig. 2 - Atmospheric data from STUIVER *et al.* (1998) ;
OxCal v3.5 Bronk Ramsey (2000) ; cub r : 4 sd : 12 prob usp [chron]
OxA-4781 : 7850 ± 75 BP**



plages de probabilités différentes, dont le logiciel de calibration que nous avons utilisé trace le graphique.

Tous les échantillons ne se valent pas pour la datation par le ^{14}C : longtemps, les échantillons à courte durée de vie (graines, fruits, etc.) ont été suspects de variations erratiques. Actuellement, ils sont considérés comme les meilleurs par rapport aux ossements sans traces humaines et aux échantillons botaniques à longue durée de vie (bois). On ignore généralement de quelle portion de l'arbre (cœur, périphérie) un charbon de bois provient ; lorsque l'on considère que les arbres peuvent vivre plusieurs siècles, on comprend l'imprécision que cela peut entraîner. C'est particulièrement le cas pour le Néolithique ancien rubané, qui a donné lieu à des défrichements systématiques ; les arbres abattus, souvent séculaires, ont été utilisés pour la charpente des fermes (CAHEN *et al.*, 1983 ; JADIN *et al.*, 1986 ; GOB, 1990).

2. RÉSULTATS

2.1. Remarques préliminaires

Les espèces animales ont été déterminées par I. López Bayón (Association wallonne pour le Patrimoine archéologique), et les espèces végétales par F. Damblon (Institut royal des Sciences naturelles de Belgique). La déviation du taux de ^{13}C par rapport au standard, exprimée en pour-mille, permet d'estimer l'importance du fractionnement isotopique. Lorsque, pour un matériau donné, cette valeur s'écarte trop de la valeur normale, c'est un indice de contamination possible de l'échantillon (AITKEN, 1990). Le laboratoire ne fournit pas nécessairement la mesure de la déviation du ^{13}C (ND dans la liste ci-dessous) lorsque celle-ci est normale.

Fig. 3 : courbe de calibration et graphique de distribution des probabilités pour les échantillons ^{14}C :

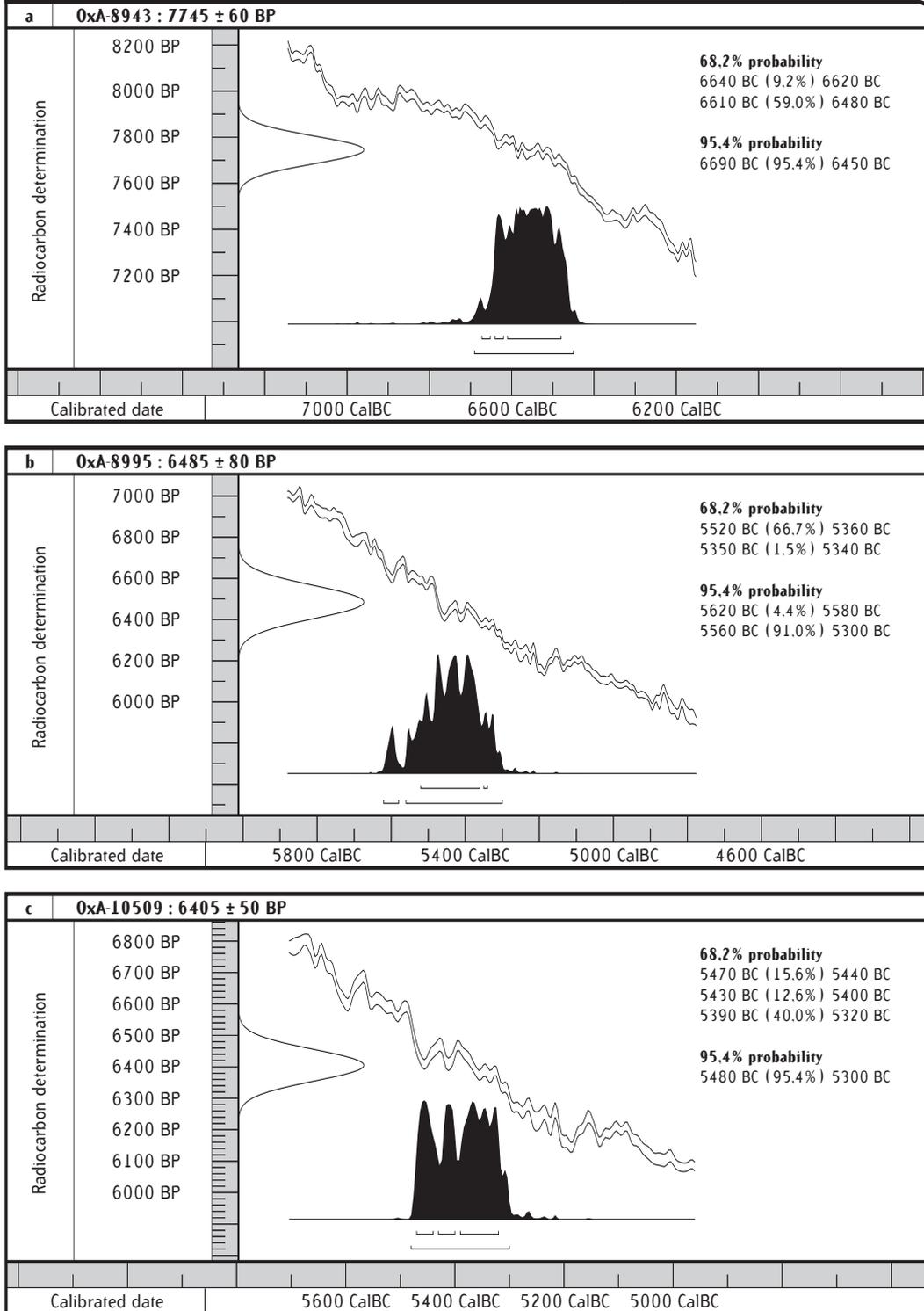
- a) 0xA-8943
- b) 0xA-8995
- c) 0xA-10509

2.2. Secteur DDD

0xA-4781 : 7850 ± 75 BP ($\delta^{13}\text{C} = -21.7 \text{ ‰}$) (fig. 2) | 2
 Date calibrée : 6830-6590 Cal BC (intervalle de confiance à 62,9 %)
 7050-6500 Cal BC (intervalle de confiance à 95,4 %)
 Matériau : os (fragment de métatarse droit de cerf élaphe – *Cervus elaphus* – avec marques anthropiques)
 Localisation : sondage S108 – carré J11/II – sommet de la nappe de galets (unité VI C/D)

0xA-8943 : 7745 ± 60 BP ($\delta^{13}\text{C} = -21.9 \text{ ‰}$) (fig. 3a) | 3a
 Date calibrée : 6640-6480 Cal BC (intervalle de confiance à 68,2 %)
 6690-6450 Cal BC (intervalle de confiance à 95,4 %)
 Matériau : os (calcanéum de cerf élaphe avec marques anthropiques)

**Fig. 3 - Atmospheric data from STUIVER *et al.* (1998):
OxCal v3.5 Bronk Ramsey (2000) ; cub r : 4 sd : 12 prob usp [chron]**



Localisation : sondage S108 – carré J13/III – sommet de la nappe de galets (unité VI C/D)

2.3. Secteur SDT

2.3.1. Sondage S164-165 (campagne de fouilles 1990-1995)

OxA-8995 : 6485 ± 80 BP ($\delta^{13}\text{C} = -23.0\text{‰}$) (fig. 3b) | 3b
 Date calibrée : 5520-5360 Cal BC (intervalle de confiance à 66.7 %)
 5620-5300 Cal BC (intervalle de confiance à 95.4 %)
 Matériau : os (pelvis de bovidé – *Bos sp.* – avec marques anthropiques)
 Localisation : carré C68 – « horizon argileux mésolithique » (unité 3.3)

2.3.2. Sondage S167 (campagne de fouilles 1990-1995)

OxA-10509 : 6405 ± 50 BP ($\delta^{13}\text{C} = -23.2\text{‰}$) (fig. 3c) | 3c
 Date calibrée : 5470-5320 Cal BC (intervalle de confiance à 68.2 %)
 5480-5300 Cal BC (intervalle de confiance à 95.4 %)
 Matériau : os (ciseau sur métapode d'espèce indéterminée)
 Localisation : carré G56 – « horizon argileux mésolithique » (unité 3.3)

2.3.3. Sondages S169 et S170 (campagne de fouilles 1990-1995)

OxA-8941 : 6220 ± 45 BP ($\delta^{13}\text{C} = -23.3\text{‰}$) (fig. 4a) | 4a
 Date calibrée : 5280-5070 Cal BC (intervalle de confiance à 68.2 %)
 5300-5050 Cal BC (intervalle de confiance à 95.4 %)
 Matériau : calvarium de cerf élaphe
 Localisation : carré H50 – « horizon argileux mésolithique » (unité 3.3)

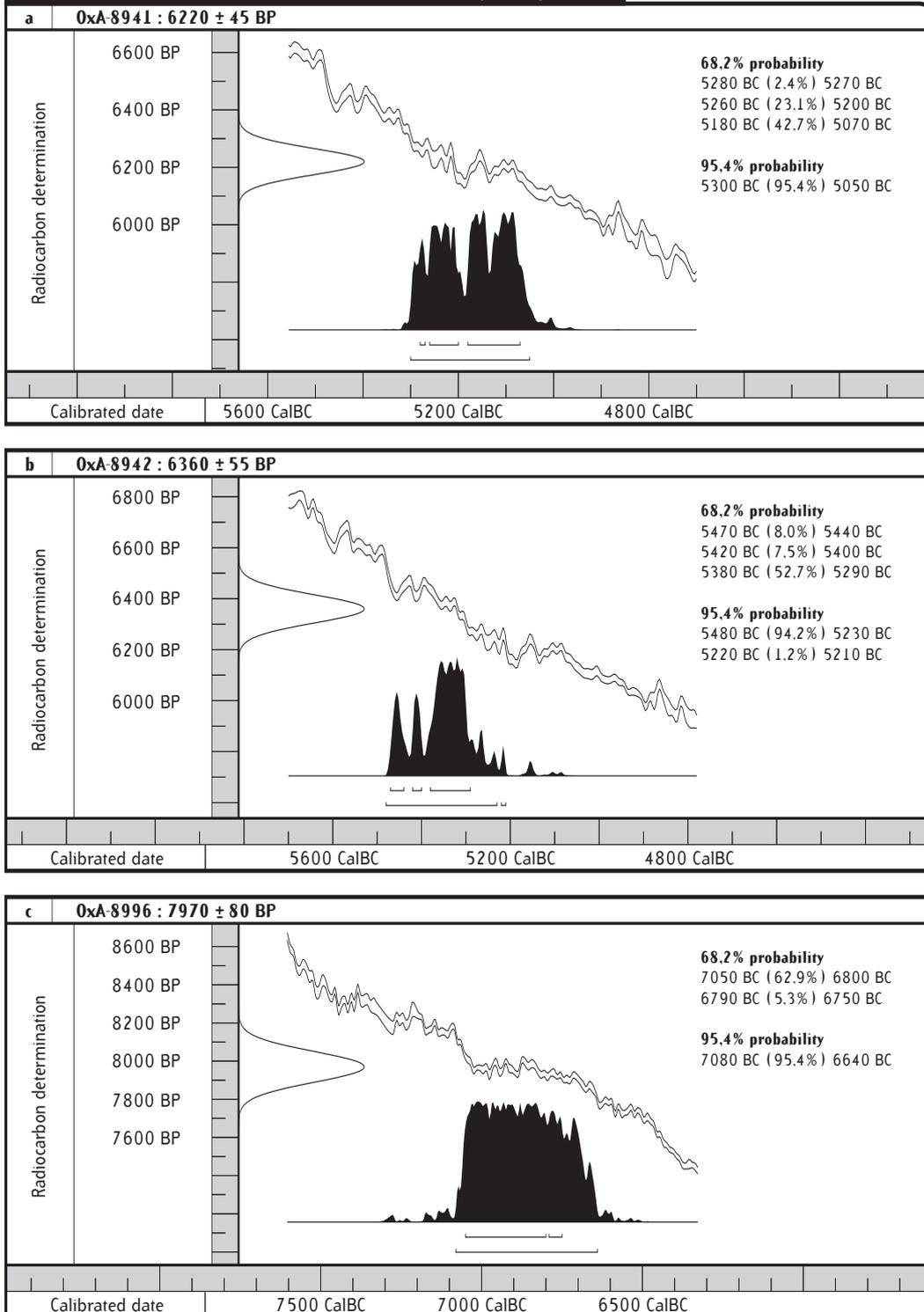
OxA-8942 : 6360 ± 55 BP ($\delta^{13}\text{C} = -23.3\text{‰}$) (fig. 4b) | 4b
 Date calibrée : 5470-5290 Cal BC (intervalle de confiance à 68.2 %)
 5480-5210 Cal BC (intervalle de confiance à 95.4 %)
 Matériau : os (métacarpe de cheval – *Equus sp.* – avec marques anthropiques)
 Localisation : carré H47 – « horizon argileux mésolithique » (unité 3.3)

OxA-8996 : 7970 ± 80 BP ($\delta^{13}\text{C} = -22.4\text{‰}$) (fig. 4c) | 4c
 Date calibrée : 7050-6750 Cal BC (intervalle de confiance à 68.2 %)
 7080-6640 Cal BC (intervalle de confiance à 95.4 %)
 Matériau : os (phalange de cheval)
 Localisation : carré H48 – « horizon argileux mésolithique » (unité 3.3)

Fig. 4 : courbe de calibration et graphique de distribution des probabilités pour les échantillons ^{14}C :

- a) OxA-8941
- b) OxA-8942
- c) OxA-8996

**Fig. 4 - Atmospheric data from STUIVER *et al.* (1998);
OxCal v3.5 Bronk Ramsey (2000); cub r: 4 sd: 12 prob usp [chron]**



2.3.4. Sondage S1 (campagne de fouilles 1999-2000)

GrA-16226 : 5450 ± 60 BP ($\delta^{13}\text{C} = \text{ND}$) (fig. 5a) † 5aDate calibrée : 4360-4220 Cal BC (intervalle de confiance à 68,2 %)
4450-4050 Cal BC (intervalle de confiance à 95,4 %)Matériau : charbon de bois en un seul bloc (Malacée - *Malaceæ*)

Localisation : carré J54 – sommet de l'unité 6.1. au-dessus de l'empierrement qui repose sur la surface de l'unité 3.3

2.3.5. Sondage S2 (campagne de fouilles 1999-2000)

Beta-151773 : 5960 ± 40 BP ($\delta^{13}\text{C} = -23,3\text{‰}$) (fig. 5b) † 5bDate calibrée : 4910-4770 Cal BC (intervalle de confiance à 68,2 %)
4940-4720 Cal BC (intervalle de confiance à 95,4 %)

Matériau : outil en bois de cerf élaphe

Localisation : carré K46 - unité 5.1. juste au contact avec le sommet de l'unité 3.3

2.3.6. Sondage S3 (campagne de fouilles 1999-2000)

GrA-17435 : 6115 ± 45 BP ($\delta^{13}\text{C} = \text{ND}$) (fig. 5c) † 5cDate calibrée : 5210-4940 Cal BC (intervalle de confiance à 68,2 %)
5230-4850 Cal BC (intervalle de confiance à 95,4 %)Matériau : résidu de pomme (*Malus sylvestris*) carbonisée

Localisation : carré K33 – unité 4.2

GrA-17437 : 6165 ± 45 BP ($\delta^{13}\text{C} = \text{ND}$) (fig. 6a) † 6aDate calibrée : 5210-5040 Cal BC (intervalle de confiance à 68,2 %)
5260-4950 Cal BC (intervalle de confiance à 95,4 %)Matériau : débris de coquille de noisette (*Corylus avellana*) carbonisés

Localisation : carré K33 – unité 4.2

Fig. 5 : courbe de calibration et graphique de distribution des probabilités pour les échantillons ^{14}C :

- a) Gr-A-16226
- b) Beta-151773
- c) Gr-A-17435

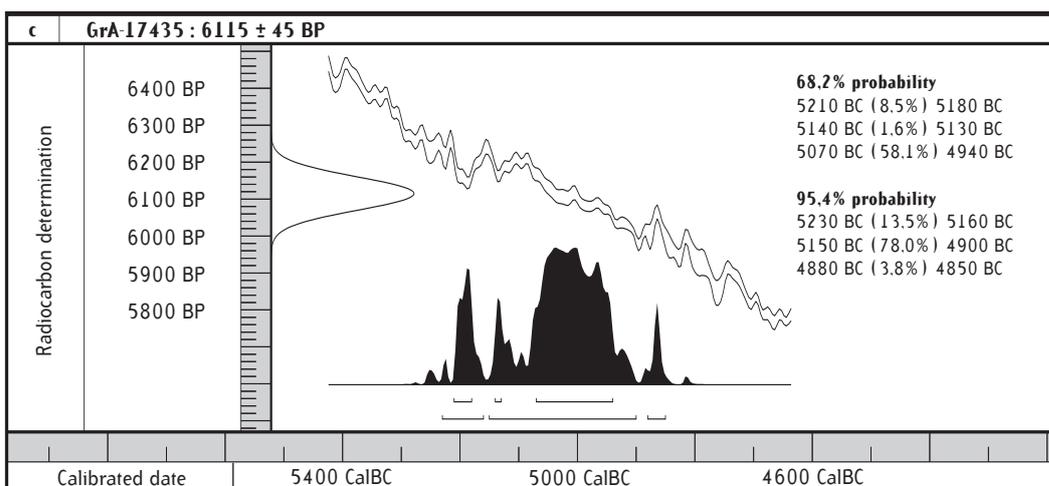
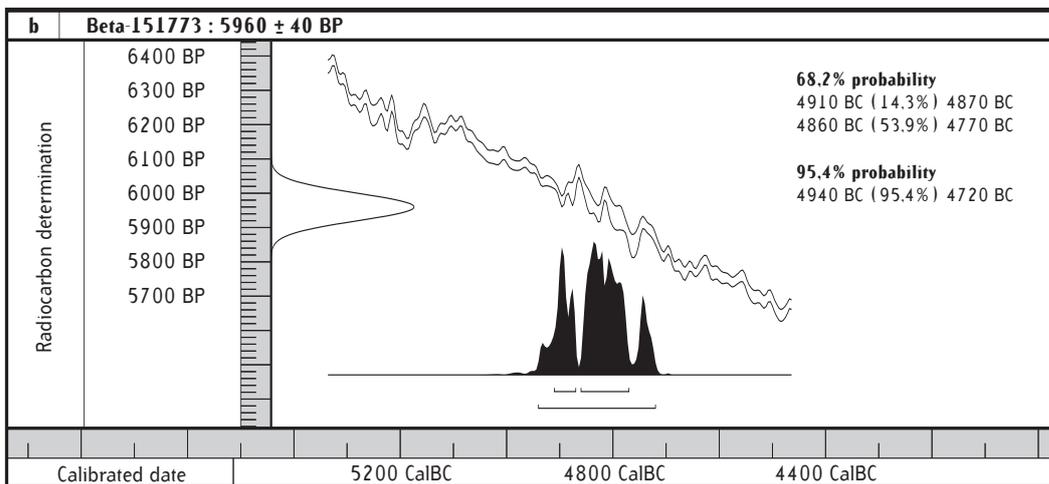
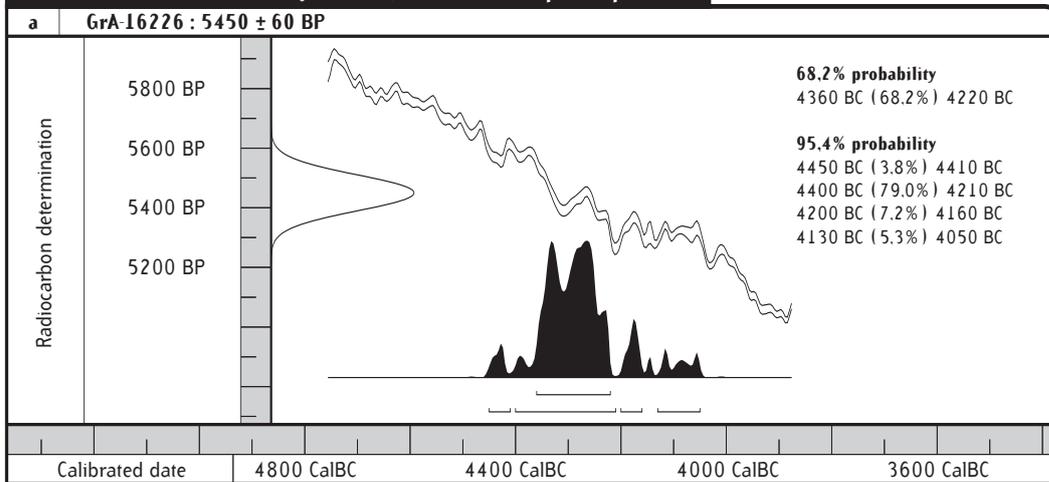
2.4. Sondage S144-S145

OxA-10510 : 6015 ± 50 BP ($\delta^{13}\text{C} = -22,4\text{‰}$) (fig. 6b) † 6bDate calibrée : 4960-4800 Cal BC (intervalle de confiance à 68,2 %)
5040-4770 Cal BC (intervalle de confiance à 95,4 %)

Matériau : outil en bois de cerf élaphe

Localisation : dépôt colluvial sans autre matériel archéologique.

**Fig. 5 - Atmospheric data from STUIVER *et al.* (1998);
OxCal v3.5 Bronk Ramsey (2000); cub r: 4 sd: 12 prob usp [chron]**



3. ANALYSE DES RÉSULTATS

3.1. Secteur DDD

Les deux dates OxA-4781 (7850 ± 75 BP) et OxA-8943 (7745 ± 60 BP) sont parfaitement compatibles entre elles : elles coïncident dans l'intervalle d'un écart type. On peut en faire la moyenne, qui donne le résultat suivant :

Âge ¹⁴C : 7797 ± 48 BP³ (fig. 6c)

Date calibrée : 6680-6500 Cal BC (intervalle de confiance à 68.2 %)
6750-6470 Cal BC (intervalle de confiance à 95.4 %)

| 6c

Ces deux dates ont été réalisées sur des fragments d'os de cerf portant des marques anthropiques de décarnisation, ce qui renforce leur fiabilité. Ces ossements ont été recueillis juste au-dessus de la nappe de galets, en contact avec celle-ci. Le matériel archéologique n'est malheureusement pas homogène : les artefacts en silex semblent pouvoir être attribués, pour l'essentiel, à une occupation mésolithique de type RMS/B (Rhein-Meuse-Schelde), mais ils sont associés à de la céramique rubanée en faible quantité ; quelques silex sont sans doute néolithiques. Le résultat radiométrique ci-dessus, obtenu sur des ossements de cervidés plus probablement liés à l'occupation mésolithique, date cette dernière.

On ne peut raisonnablement pas considérer que l'ensemble est homogène :

- le matériel lithique mésolithique est caractéristique des débuts du Mésolithique récent et ne montre aucun des signes d'évolution qui marquent le Mésolithique final de nos régions (GOB, 1981 ; THÉVENIN, 1992) et l'industrie lithique du Rubané (ROOSENS, 1962 ; CAHEN *et al.*, 1986 ; LANTING, 1995 ; JADIN, 1999^a) ;
- les dates ¹⁴C sont beaucoup trop anciennes pour imaginer l'associer à une quelconque occupation rubanée.

On doit donc conclure qu'il y a bien deux occupations distinctes, l'une mésolithique, à laquelle se rattache cette date, l'autre rubanée. Reste la question de l'association de la nappe de galets avec le matériel archéologique : Mésolithique ou Néolithique ?

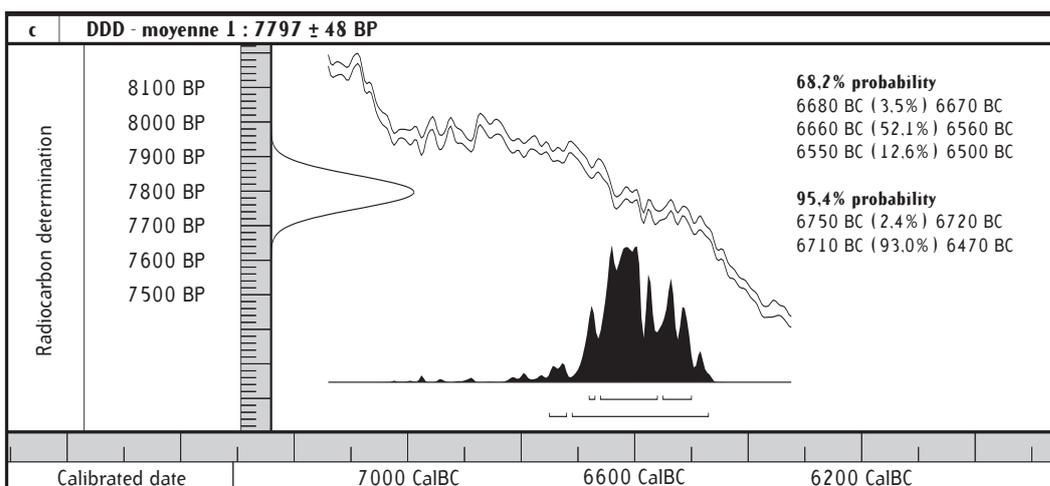
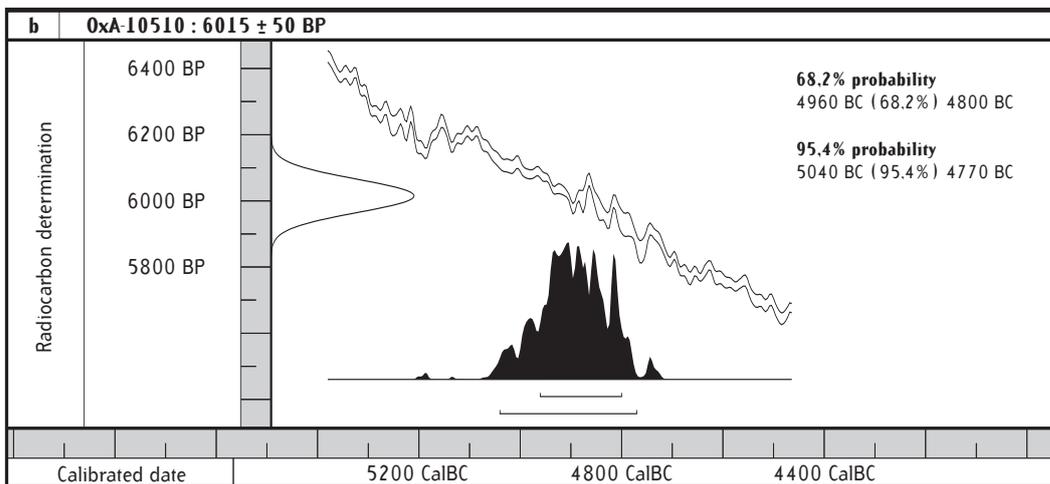
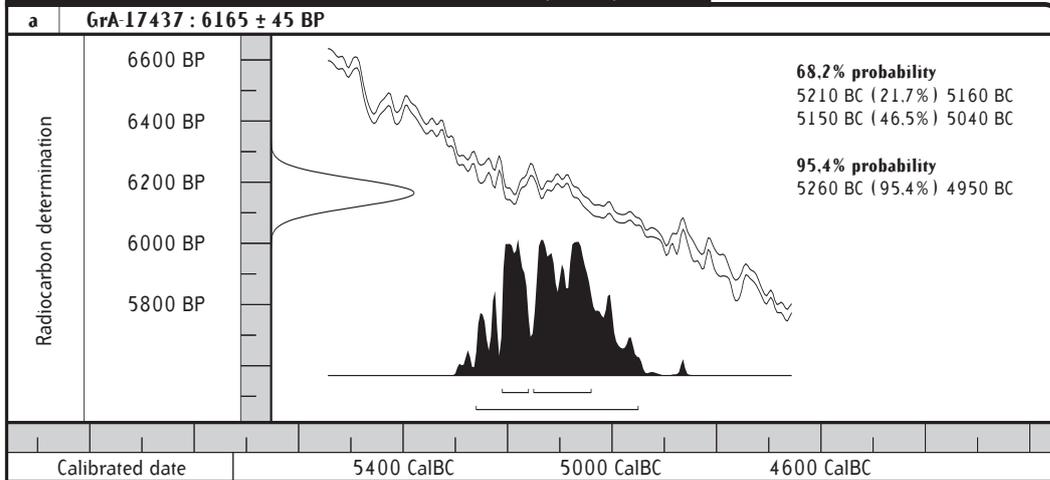
Fig. 6 : courbe de calibration et graphique de distribution des probabilités pour les échantillons ¹⁴C :

- a) Gr-A-17437
- b) OxA-10510
- c) moyenne arithmétique des dates du secteur DDD

3. L'âge moyen correspond à la moyenne arithmétique des âges (ici : $7850 + 7745/2$), mais l'estimation de l'écart type est calculée en divisant la moyenne des écarts types par la racine carrée de N, nombre de dates, soit, ici : $\sigma_m = \sigma_1 + \sigma_2 / 2 \cdot \sqrt{2} = 75 + 60 / 2 \cdot \sqrt{2} = 48$. Si on utilise la technique de la moyenne pondérée (AITKEN, 1990), on obtient un âge légèrement plus jeune : 7786 ± 47 BP, et une calibration plus serrée : 6650-6500 Cal BC à 68.2 % et 6700-6470 Cal BC à 95.4 % de certitude (fig. 7a).

| 7a

**Fig. 6 - Atmospheric data from STUIVER *et al.* (1998) ;
OxCal v3.5 Bronk Ramsey (2000) ; cub r : 4 sd : 12 prob usp [chron]**



3.2. Secteur SDT

3.2.1. Sondage S164-165

Ce résultat (5620-5300 Cal BC), obtenu sur un os de bovidé portant des traces anthropiques se situe avant le plateau de - 5240 à - 5050, ce qui lui donne pleine signification : il date l'occupation ou une des occupations mésolithiques de l'unité 3.3 de P. Haesaerts (HAESAERTS, supra, p. ...), soit l'horizon brun argileux bien marqué dans la stratigraphie du secteur SDT.

L'âge de la structure de combustion L290 – une petite concentration de pierres brûlées située dans le même carré (C68) et au même niveau que l'os daté – sera discuté plus loin (infra, p., point 4.2).

3.2.2. Sondage S167

Ce sondage est situé à 12 m du précédent. Le ciseau en os, sur lequel la datation a été réalisée, provient de l'unité 3.3, et le résultat radiométrique (5480-5300 Cal BC) est comparable.

3.2.3. Sondage S169-S170

Trois échantillons zoologiques provenant de l'unité 3.3 ont été soumis à datation : deux ossements de cheval, dont un portait des marques anthropiques, et un massacre de cerf.

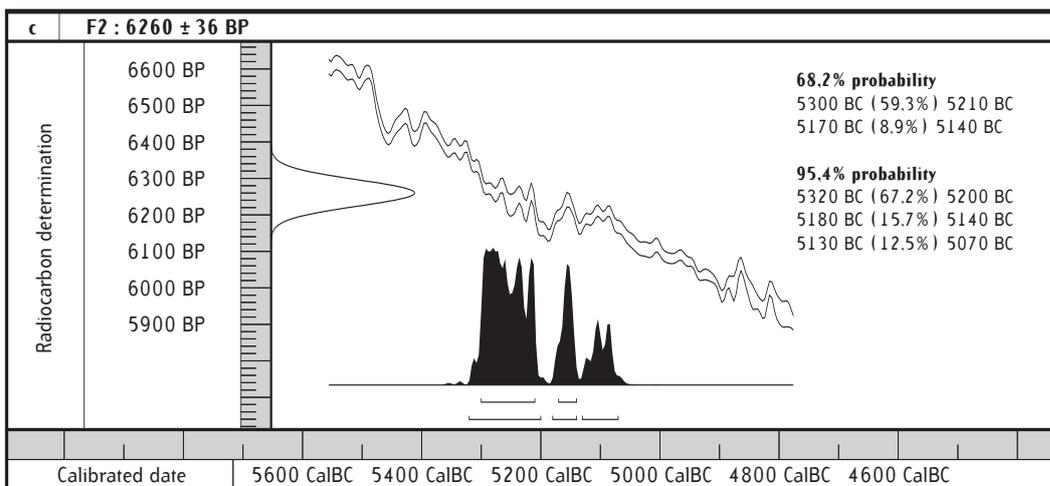
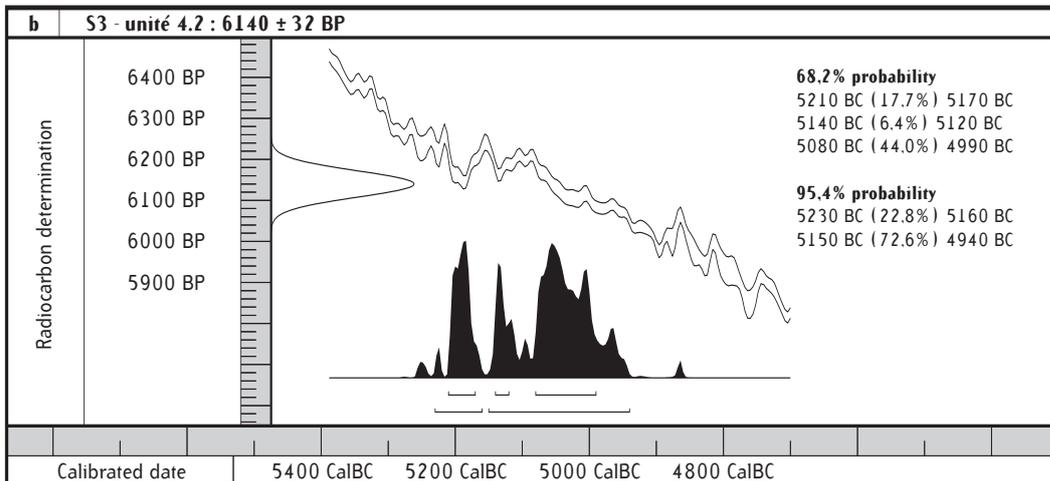
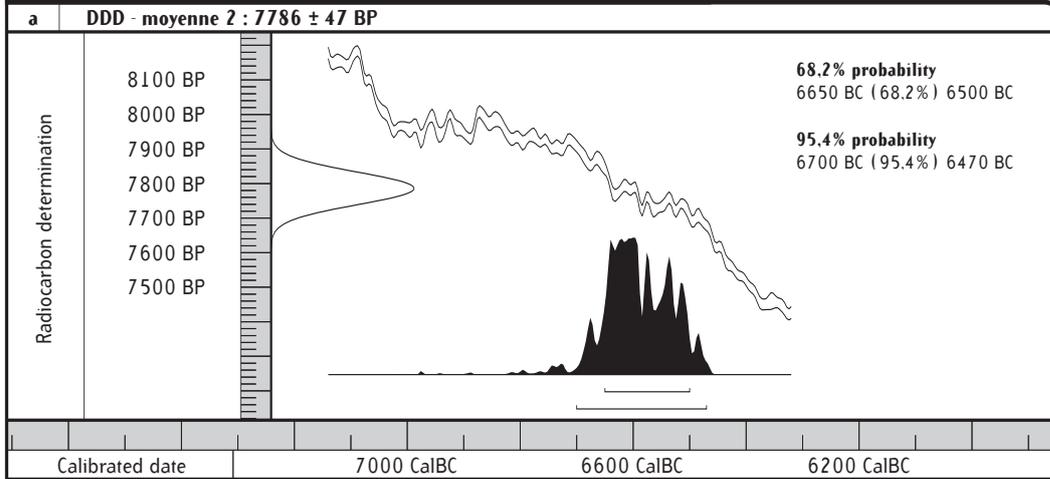
Les deux dates sur cheval sont très différentes entre elles. La plus ancienne (OxA-8996 : 7080-6640 Cal BC) est compatible avec l'hypothèse de la disparition progressive du cheval dans nos régions au début de l'Holocène. La seconde est beaucoup trop jeune (OxA-8942 : 5480-5210 Cal BC) ; si on l'accepte, elle oblige à reconsidérer totalement cette hypothèse et à reconnaître que le cheval a pu perdurer, ne fût-ce qu'en petit nombre, dans l'environnement de forêts fermées qui caractérise l'Europe nord-occidentale à partir de la fin du Boréal. En outre, on a peine à admettre que le cheval, si peu fréquent, serait attesté deux fois sur le même site, dans la même couche, à un millénaire et demi d'intervalle. Il est donc probable que le métacarpe de cheval a subi un rajeunissement pour une raison encore inexpliquée ; aussi convient-il d'écarter la date OxA-8942 mais de la retenir en réserve.

La troisième date de ce sondage (OxA-8941 : 5300-5050 Cal BC), obtenue sur un bois de cerf, se situe en plein dans le plateau 5240-5050 Cal BC, ce qui lui enlève une partie de sa fiabilité. On doit cependant constater que ce résultat diffère significativement des deux dates du troisième quart du VI^e millénaire avant notre ère analysées ci-dessus.

Fig. 7 : courbe de calibration et graphique de distribution des probabilités pour :

- a) moyenne pondérée des dates ¹⁴C du secteur DDD
- b) moyenne arithmétique des dates ¹⁴C de l'unité 4.2 (secteur SDT)
- c) moyenne arithmétique des dates ¹⁴C de la fosse rubanée F2 (GILLOT, 1984)

**Fig. 7 - Atmospheric data from STUIVER *et al.* (1998);
OxCal v3.5 Bronk Ramsey (2000) ; cub r : 4 sd : 12 prob usp [chron]**



3.2.4. Sondage S1

Une date (GrA-16226 : 4450-4050 Cal BC), obtenue sur un gros charbon de bois identifié comme une Malacée, caractérise le niveau colluvié au-dessus de l'empierrement qui repose sur le sommet de l'horizon argileux 3.3. La date situe la mise en place de ce dépôt au Néolithique moyen.

3.2.5. Sondage S2

Une date (Beta-151773 : 4940-4720 Cal BC), réalisée sur un outil en bois de cerf attribuable à une occupation du Rubané, est compatible, quoiqu'un peu jeune, avec cette attribution. Cet outil, qui se trouvait à la base de la couche 5.1 (HAESAERTS, supra, p. ...), en contact avec le sommet de l'unité 3.3, a dû rester assez longtemps à l'air libre sur le sol.

3.2.6. Sondage S3

Deux dates ont été réalisées sur des échantillons à courte durée de vie (pomme et noisette brûlées). Ceux-ci proviennent de l'unité 4.2 du carré K33 et sont attribuables à une faible occupation rubanée. Les deux dates (GrA-17435 : 6115 ± 45 BP, et GrA-17437 : 6165 ± 45 BP), très voisines, sont tout juste postérieures à la fin du plateau du Rubané, mais leur calibration est affectée par celui-ci. Elles sont compatibles dans l'intervalle d'un écart type, et leur moyenne donne le résultat suivant :

Âge BP : 6140 ± 32 BP (fig. 7b)

Date calibrée : 5210-4990 Cal BC (intervalle de confiance à 68.2 %) | 7b
5230-4940 Cal BC (intervalle de confiance à 95.4 %)

Cette moyenne situe dans un intervalle de deux siècles l'occupation rubanée du secteur SDT.

3.2.7. Sondage S144-145

Un second outil en bois de cervidé, recueilli dans une colluvion sans autre matériel archéologique que cet objet, a donné un résultat (OxA-10510 : 5040-4770 Cal BC) comparable aux dates des unités 4.2 et 5.1. Il s'agit donc d'un outil attribuable à l'occupation danubienne.

3.3. Horizon brun argileux mésolithique (unité 3.3)

La présentation par sondages, justifiée par la complexité du site et la longue durée des campagnes de fouilles, simplifie la présentation des

données, mais nuit à la vision synchronique des résultats. Il est souhaitable de reprendre ces résultats pour les comparer, lorsqu'ils se rapportent à un même horizon ou à une même occupation.

L'unité 3.3 a été qualifiée d'horizon mésolithique lors des fouilles. Elle a fourni cinq dates, dont deux posent problème. On a vu pourquoi OxA-8942, sur métacarpe de cheval, doit être écartée : pourtant, elle donne un résultat comparable à deux autres dates de cet horizon, vers 6400 BP. La date OxA-8941, dans le plateau, doit elle aussi être considérée avec circonspection. Les trois autres dates situent chronologiquement deux occupations du Mésolithique récent. La plus ancienne est comparable aux deux dates du secteur DDD. Elles se réfèrent à une occupation du site dans la première moitié du VII^e millénaire avant notre ère, au début du Mésolithique récent, que l'on peut attribuer au RMS/B. Les quelques artefacts découverts dans le limon 3.2 sont peut-être à rapporter à cette occupation. Deux dates vers 5500 Cal BC témoignent d'une seconde occupation mésolithique de la formation 3.3, dont la surface stabilisée a connu une pédogenèse marquée (HAESAERTS, supra, p. ...). On observera que, fort heureusement, la date de cette seconde occupation mésolithique est antérieure au plateau, ce qui permet de la distinguer, sur le plan chronologique, par rapport à la ou aux occupations du Rubané final.

Cette seconde occupation mésolithique est contemporaine du tout début du Rubané – ou *Älteste Bandkeramik* – absent à l'ouest du Rhin. À cette époque, on pourrait imaginer des campements mésolithiques porteurs (ou ayant des contacts avec des gens) de la Céramique de la Hogue (Hauzeur *et al.*, infra, p. ...) en prospection sur les rives de la Meuse. L'empierrement posé sur la surface de l'horizon 3.3 doit-il être rapporté à cette occupation mésolithique finale ? Nous en discuterons, ci-dessous, en comparant les dates ¹⁴C et TL (infra, p. point 4.1).

3.4. Néolithique ancien

Quatre dates se rapportent au Néolithique ancien rubané. La principale occupation rubanée du secteur SDT se situe au sein de l'unité lithostratigraphique 4.2, constituée d'un dépôt fluviatile marqué par une courte phase de stabilisation avec développement d'un horizon légèrement humifère. Elle est bien datée entre 5230 et 4940 Cal BC par les deux dates sur fruits. L'outil en bois de cerf à la base de l'unité 5.1 et celui recueilli isolément en milieu colluvié dans le sondage S144-145 donnent des résultats décalés vers l'avant, respectivement de deux et trois siècles par rapport à l'occupation rubanée de l'unité 4.2. Statistiquement, les quatre dates sont compatibles entre elles à 2 σ , mais la probabilité est forte que ces outils témoignent d'une seconde occupation rubanée, plus récente.

4. COMPARAISON ENTRE ^{14}C ET TL

Les datations ^{14}C de matériel organique ont permis d'isoler quatre (voire cinq, si on distingue le Rubané de l'unité 5.1 de celui de l'unité 4.2) occupations préhistoriques dans les secteurs qui font l'objet de la présente publication (fig. 8) :

- début du Mésolithique récent	SDT 3.3 DDD	7080-6640 Cal BC 6750-6470 Cal BC
- Mésolithique final	SDT 3.3	5620-5300 Cal BC
- Néo. ancien, Rubané récent ?	SDT 4.2	5230-4940 Cal BC
- Néo. ancien, Rubané final ?	SDT S144 SDT 5.1	5040-4770 Cal BC 4930-4730 Cal BC
- Néolithique moyen	SDT 6.1	4460-4140 Cal BC

Les datations TL réalisées et publiées par N. Debenham (DEBENHAM, supra, p. ...) se réfèrent à trois situations différentes :

- des mesures réalisées sur silex ou blocs de grès brûlés isolés visent à dater les occupations préhistoriques ;
- plusieurs dates concernent les empièvements L287 et L ..., au sommet de l'unité 3.3, et la structure L290, au sein de cette même unité (VAN DER SLOOT *et al.*, infra, p. ...) ;
- ces analyses, en particulier celles sur sédiment, visent aussi à caler chronologiquement la stratigraphie.

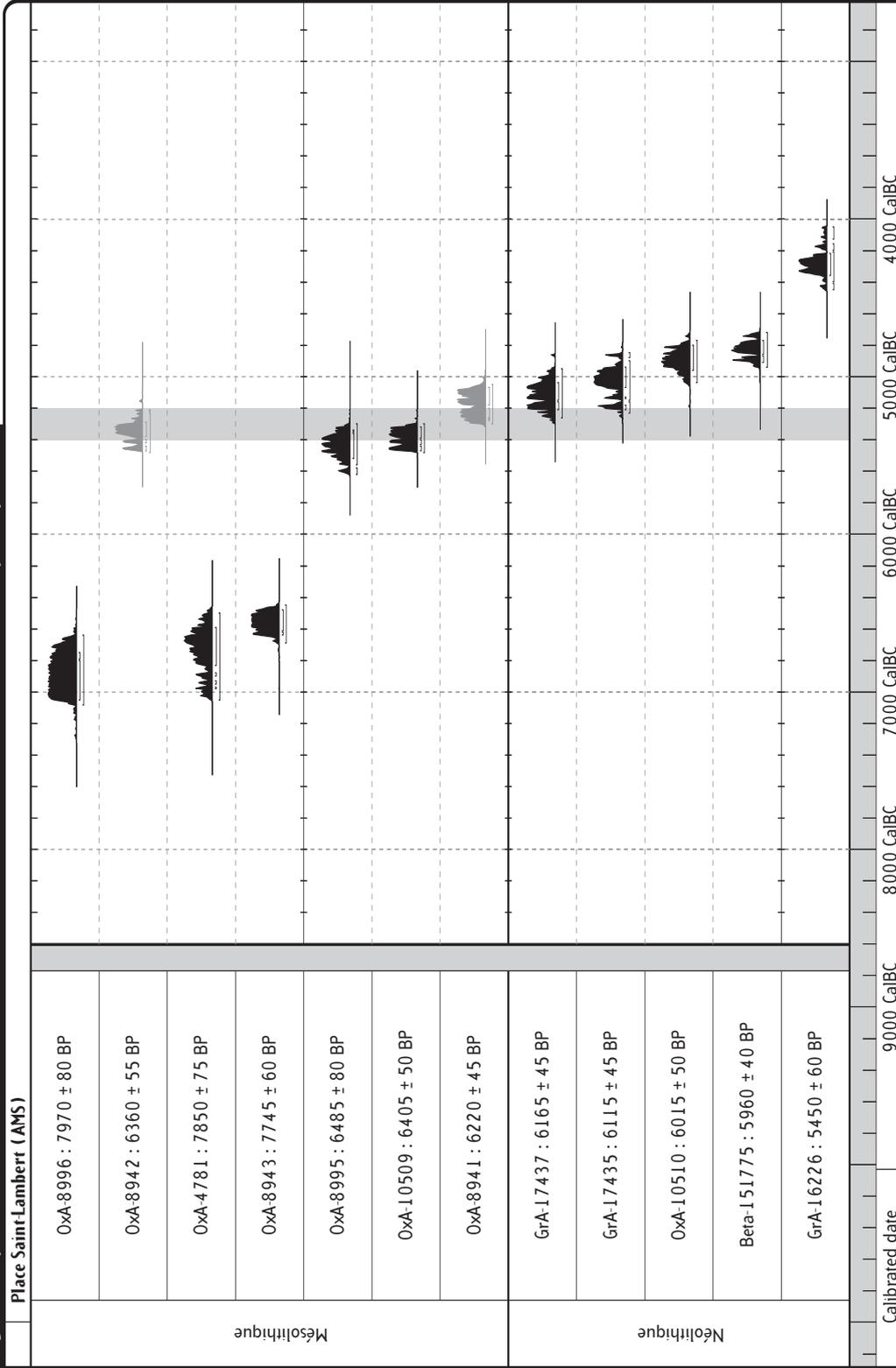
Fig. 8 : vue synthétique des datations ^{14}C par AMS du site Saint-Lambert.

Deux dates sont suspectes : elles sont figurées en grisé. La première (OxA-8942), réalisée sur un os de cheval, indique une période pour laquelle la présence d'équidés ne serait pas attestée. La seconde tombe en plein dans un plateau qui affecte le milieu de la courbe de calibration entre le Rubané ancien et le Rubané récent et qui est représenté par la bande gris clair. Par contre, le Mésolithique finissant se divise en deux séries d'occupations : la deuxième pourrait coïncider avec les tessons de Céramique de la Hoguette.

Au vu des résultats des mesures, une première constatation générale s'impose : l'imprécision des mesures, exprimée par l'estimation de l'erreur affectant la datation et qui correspond à une probabilité de 68 %⁴, est énorme (fig. 9) : la moyenne des erreurs totales sur les 15 dates est de 720 ans, à comparer avec les intervalles repris ci-dessus, qui eux sont significatifs à 95 %. Cette imprécision limite évidemment la portée des comparaisons entre dates ^{14}C et TL, en particulier lorsqu'il s'agit de situer chronologiquement les occupations. Par contre, la question de l'attribution des structures en pierres à l'une ou l'autre des

4. L'intervalle d'erreur donné par N. Debenham (DEBENHAM, supra, p. ... - ...) comprend une composante aléatoire (les erreurs liées aux mesures elles-mêmes) et une composante systématique, relative au site. Dans les comparaisons entre dates TL du site Saint-Lambert, seule l'erreur aléatoire, plus petite, peut être utilisée. Par contre, lorsque l'on compare des dates TL avec des dates ^{14}C , il convient de prendre en compte les deux composantes.

Fig. 8 - Atmospheric data from Stuiver *et al.*, 1998 : OxCal v3.5 : Bronk Ramsey, 2000 : cub r : 4 sd : 1.2 prob usp [chron]



occupations reste entière. et nous allons nous attacher à voir si la TL peut y apporter des éléments de réponse.

4.1. Empierrement L ...

Deux grès brûlés provenant de cet empierrement ont été datés par TL : les résultats sont compatibles entre eux dans l'intervalle d'un écart type et donnent une date moyenne de 5940 ± 610 Cal BC (DEBENHAM, supra, p. ..., tab. ...) ⁵.

Cette date se situe exactement entre les intervalles retenus pour les deux occupations mésolithiques de l'horizon brun argileux 3.3 : faut-il y voir une troisième occupation mésolithique, distincte des deux autres, bien datées par le ¹⁴C ? On notera qu'à 1σ , la date TL est compatible avec la date ¹⁴C de l'occupation du Mésolithique final, c'est-à-dire qu'il y a deux chances sur trois que cette structure en pierres soit bien l'œuvre de cette occupation. Cela est d'autant plus vraisemblable qu'elle se situe sur la surface stabilisée de l'horizon argileux. Il convient cependant de rester circonspect, compte tenu de l'extrême imprécision de l'ensemble des dates TL, sans doute due à des phénomènes physico-chimiques propres au site Saint-Lambert.

Les dates réalisées sur des échantillons de sédiment prélevés sous la structure (au sein de l'unité 3.3) et au-dessus de celle-ci (unité 6.1) sont tellement imprécises qu'elles n'apportent aucune information supplémentaire.

4.2. Structures L287 et L290

Ces deux ensembles de blocs brûlés ont été séparés sur base de l'altitude des blocs (VAN DER SLOOT *et al.*, infra, p. ...). Les trois dates TL (une sur bloc et deux sur silex brûlés) sont compatibles entre elles et ne marquent pas de différence chronologique entre les deux structures. Ces dates se situent dans l'intervalle 3200-2440 Cal BC. Cette position très tardive (Néolithique récent) ne correspond à aucune des occupations identifiées par le ¹⁴C dans le secteur SDT du site Saint-Lambert.

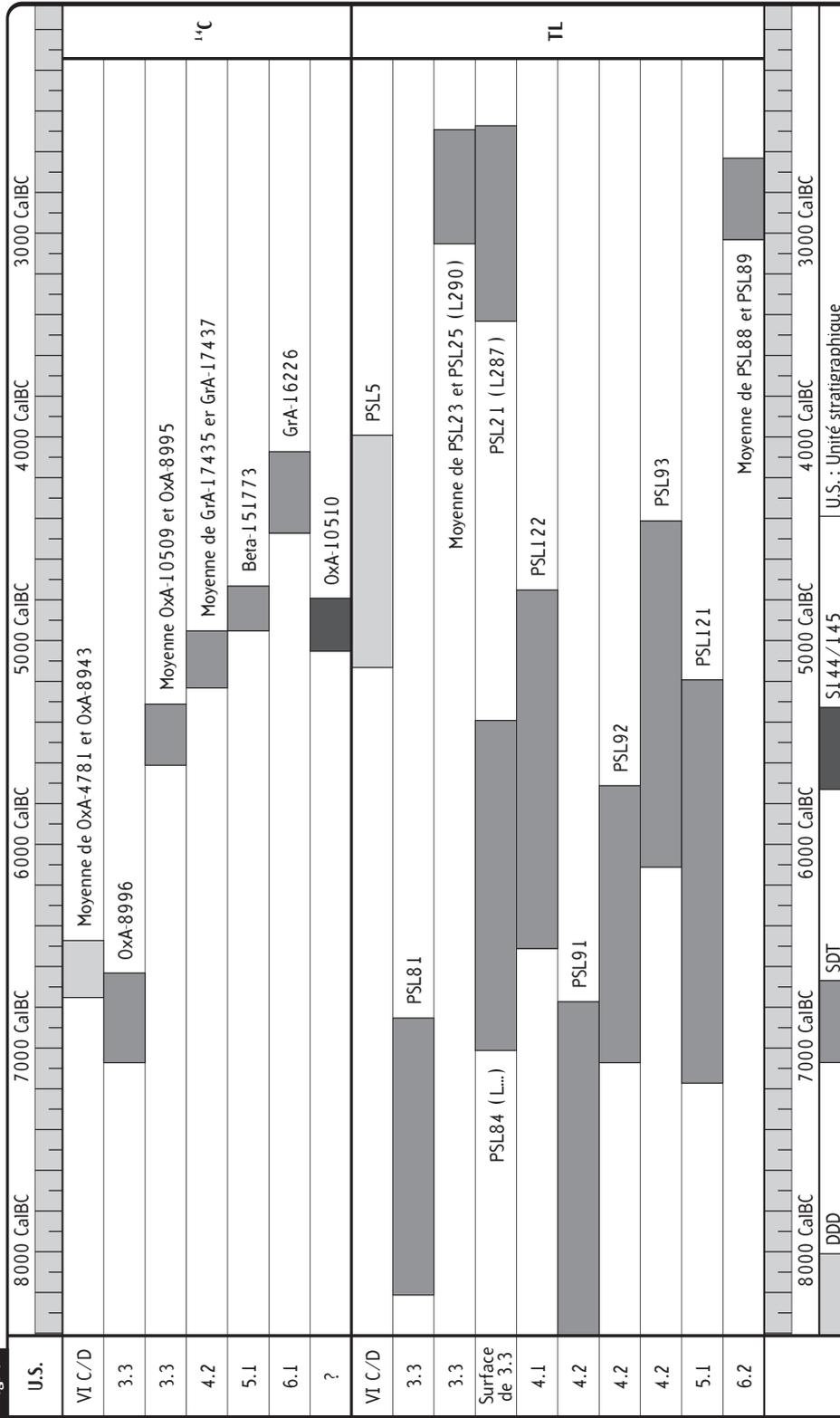
4.3. Dates sur silex et blocs brûlés isolés

Un silex brûlé provenant du secteur DDD a donné un résultat TL (PSL5) très imprécis ($\sigma = 580$ ans) et incompatible avec la date de l'occupation

Fig. 9 : diagramme de comparaison des dates ¹⁴C (calibrées avec un intervalle de certitude à $2 \sigma - 95,4 \%$) et des dates TL (erreur estimée à $1 \sigma - 68,2 \%$).

5. Pour la comparaison avec le ¹⁴C, il faut convertir les dates « BP » de N. Debenham en soustrayant simplement 2.000 ans : pour la TL, il n'est pas nécessaire de calibrer les dates, mais le BP se réfère à une origine variable, l'année de l'analyse !

Fig. 9



mésolithique donnée par le ^{14}C . Il pourrait s'agir d'un silex néolithique, mais l'extrême imprécision enlève toute signification à cette donnée.

L'unité 4.2 a livré la principale occupation rubanée du secteur SDT. Deux silex et un bloc brûlés ont donné des dates TL fort différentes entre elles, qui se caractérisent elles aussi par des marges d'erreur très grandes. Ces résultats ne sont statistiquement compatibles entre eux qu'à 2σ ; s'ils se rapportent à une même occupation, celle-ci devrait alors se situer dans l'intervalle 7000-6000 BC, ce qui est totalement incompatible avec la date donnée par le ^{14}C et la chronologie générale du Rubané. Dès lors, faut-il considérer avec N. Debenham (DEBENHAM, supra, p. ...) que les artefacts datés ne sont pas en position primaire mais ont été remaniés par la formation du chenal ? La mauvaise qualité des résultats des datations TL, l'incohérence des dates sur sédiment sous et au-dessus de l'unité 4.2 et, en contraste, la bonne cohérence générale des résultats radiométriques du ^{14}C nous incitent à rejeter ces dates TL, dont les résultats sont sans doute affectés d'une source d'erreur indéterminée mais qui pourrait être liée aux battements de la nappe phréatique ⁶.

Deux blocs provenant de l'unité 6.2 donnent des dates en bon accord entre elles. Leur moyenne est de 2810 ± 160 BP, soit une date dans la première moitié du I^{er} millénaire avant notre ère, à mettre en relation avec une faible présence de matériel archéologique protohistorique (HAUZEUR *et al.*, infra, p. ...).

5. SYNTHÈSE

Dans les secteurs du site Saint-Lambert ici étudiés, la lithostratigraphie complexe et la multiplicité des occupations rendent les données archéologiques difficiles à interpréter. On ne peut y isoler aucun ensemble homogène. Les nombreuses datations réalisées selon deux techniques différentes (^{14}C et TL) devraient constituer un moyen de clarifier la chronostratigraphie de ces dépôts et des occupations documentées. Cependant, le tableau est, on l'a vu, loin d'être simple. Un même niveau livre des datations très différentes et pour tout dire incompatibles entre elles en termes statistiques. Les structures aménagées en pierres ne paraissent pas contemporaines des artefacts qui leur sont associés, mais celles-là et ceux-ci sont datés par des techniques différentes. En outre, certains résultats, de la TL comme du ^{14}C , situent des occupations dans un cadre chronologique incompatible avec ce que l'on sait par ailleurs du Mésolithique et du Néolithique ancien de nos régions.

6. On sait que la détermination de la teneur en eau des sédiments est importante dans le calcul de la date TL (DEBENHAM, supra, p. ...).

Il a donc fallu faire preuve d'un esprit critique acéré pour débroussailler ce tableau quelque peu anarchique et « séparer le bon grain de l'ivraie ». Pour l'essentiel, les résultats du ^{14}C permettent de caler chronologiquement cinq occupations préhistoriques dans les secteurs ici étudiés. On observe deux occupations du Mésolithique récent, caractérisées l'une et l'autre par la présence de trapèzes, mais que la typologie de ces derniers distingue. La plus ancienne se situe dans la première moitié du VII^e millénaire avant notre ère et peut être rapportée au groupe culturel RMS/B (Gob, 1985). Il s'agit peut-être moins d'une occupation unique que d'une fréquentation sporadique des lieux, pendant que s'accumule le limon argileux du niveau 3.3, dans lequel se retrouvent les artefacts. Le cheval y est présent. Le secteur DDD se rattache à cette occupation, mais le seul résultat TL de ce sondage, réalisé sur silex brûlé, est sans signification. On ne dispose d'aucune preuve de la contemporanéité de la nappe de galets avec l'occupation mésolithique, d'autant qu'une faible présence néolithique est attestée par de la céramique rubanée.

L'occupation mésolithique la plus récente est un Mésolithique final qui a pris place au sein de la formation 3.3 et se distingue clairement, au point de vue chronostratigraphique, des occupations néolithiques postérieures : elle se situe avant le plateau, dans le troisième quart du VI^e millénaire avant notre ère. L'empierrement L ... situé sur la surface de l'unité 3.3 peut-il être associé à cette occupation mésolithique finale ? Rien ne permet de l'affirmer avec certitude : au contraire, la thermoluminescence donne des résultats intermédiaires entre les dates des deux occupations mésolithiques. Quoique l'imprécision qui affecte ces dates TL rende toute discussion hasardeuse, ces résultats permettent toutefois de constater qu'il y a statistiquement deux chances sur trois que la structure soit associée à l'occupation la plus récente, hypothèse que renforcent les arguments d'ordre stratigraphique. On doit imaginer que des porteurs de la Céramique de la Hoguette fréquentent le site durant cette seconde occupation mésolithique. Les tessons sont retrouvés sans pollutions dans les niveaux du Mésolithique final.

On relève ensuite deux occupations du Néolithique ancien rubané. La première est un Rubané récent installé dans un niveau de colmatage d'un chenal (unité 4.2) et bien daté juste après le plateau, dans le dernier quart du VI^e millénaire avant notre ère. Les trois datations TL de ce secteur ont donné des résultats difficilement compatibles entre eux et totalement incompatibles avec les dates ^{14}C : leur trop grande marge d'erreur leur enlève toute pertinence. La seconde occupation rubanée, mal documentée au point de vue archéologique, est en position secondaire dans des dépôts colluviaux. Deux dates ^{14}C la situent au début du V^e millénaire avant notre ère. Elles attestent la réoccupation répétée du site par les hommes du Rubané.

On observera que l'occupation rubanée principale du site Saint-Lambert, qui se situe dans la zone orientale du site, le secteur Tivoli (OTTE *et al.*, 1984), à une trentaine de mètres du secteur SDT, a donné des dates ^{14}C plus anciennes (GILOT, 1984) que les deux occupations documentées ici. Il s'agit de dates réalisées sur os et sur charbons de bois par la technique traditionnelle de mesure, dont la plupart se situent dans le plateau - 5240/- 5050 (fig. 7c). Si les dates sur charbons seules étaient plus anciennes, on pourrait attribuer cet écart au phénomène du « bois vieux » (supra, p. point 1). Mais les dates sur os sont aussi vieilles. On peut raisonnablement considérer, malgré la différence de technique, que cette occupation de la zone orientale est intermédiaire entre le Mésolithique final, bien calé avant le plateau, et les deux occupations du Néolithique ancien qui, elles, sont postérieures au plateau. D'un point de vue statistique, il existe une faible probabilité que la plus ancienne des deux occupations du Rubané récent du secteur étudié ici soit contemporaine des fosses fouillées dans la zone orientale. D'un autre côté, les compteurs proportionnels, dont celui de Louvain-la-Neuve, étaient susceptibles de petits dérèglements (dus aux composants électroniques), indétectés et qui peuvent expliquer les différences observées (GILOT, comm. pers.). En outre, les ossements subissent des traitements différents pour la mesure par compteur conventionnel ou par A.M.S. Du point de vue de la céramologie, on n'observe pas de différences significatives entre les deux zones. Nous pensons que les résultats du secteur Tivoli sont plus récents pour des raisons techniques (compteurs et différence de méthodes) et nous privilégions les dates obtenues par A.M.S. pour dater l'occupation rubanée. Enfin, une faible occupation néolithique moyen est datée de la seconde moitié du V^e millénaire avant notre ère.

On doit constater que la multiplication des datations permet souvent de préciser la chronologie des occupations du site ; de ce point de vue, il serait souhaitable que d'autres dates soient réalisées. Par ailleurs, on ne peut que regretter que les résultats de la thermoluminescence soient aussi imprécis et dispersés. Ce caractère apparemment erratique ne peut s'expliquer que par une cause générale liée au site Saint-Lambert même, qu'il s'agisse des battements de la nappe phréatique ou de toute autre cause indéterminée à l'heure actuelle.

Bibliographie

- AITKEN M., 1990. *Science-based dating in archaeology*. London.
 BRONK RAMSEY Ch., 1994. Analysis of Chronological Information and Radiocarbon Calibration : The Program OxCal. *Archaeological Computing Newsletter*, 41, p. 11-16.

- BRONK RAMSEY Ch., 1995. Radiocarbon Calibration and Analysis of Stratigraphy : The OxCal Program. In : COOK G. T., HARKNESS D. D., MILLER B. F. & SCOTT E. M. (éd.), *Proceedings of the 15th International Radiocarbon Conference (Glasgow)* (Radiocarbon, 37, 2), p. 425-430.
- BRONK RAMSEY Ch., 1998. Probability and dating. In : COLLECTIF, *Proceedings of the 16th International Radiocarbon Conference (Groningen, June 16-20 1997)* (Radiocarbon, 40, 1), p. 461-474.
- CAHEN D. & GILOT É., 1983. Chronologie radiocarbone du Néolithique danubien. In : DE LAET S. J. (éd.), *Progrès récents dans l'étude du Néolithique ancien*. Brugge (Dissertationes Archæologicæ Gandenses, 21), p. 21-40.
- CAHEN D., CASPAR J.-P. & OTTE M., 1986. *Industries lithiques danubiennes de Belgique*. Liège (Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège, 21).
- GILOT É., 1984. Datation par Carbone 14 de l'occupation préhistorique de la place Saint-Lambert à Liège. In : OTTE M. (éd.), *Les fouilles de la place Saint-Lambert à Liège I*. Liège (Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège, 18), p. 241-245.
- GOB A., 1981. *Le Mésolithique dans le bassin de l'Ourthe*. Liège (Mémoire de la Société wallonne de Paléthnologie, 3).
- GOB A., 1985. Extension géographique et chronologique de la culture Rhein-Meuse-Schelde (RMS). *Helinium*, XXV, p. 23-36.
- GOB A., 1990. *Chronologie du Mésolithique en Europe. Atlas des dates ¹⁴C*. Liège. Université de Liège. Centre Informatique de Philosophie et Lettres (C.I.P.L.), série « Histoire de l'Art et Archéologie », 1.
- GRONENBORN D., 1990. Mesolithic-Neolithic Interactions – The Lithic Industry of the Earliest Bandkeramik Culture Site at Friedberg-Bruchenbrücken, Wetteraukreis (West Germany). In : VERMEERSCH P. M. & VAN PEER P. (éd.), *Contributions to the Mesolithic in Europe. Papers presented at the 4th international symposium 'The Mesolithic in Europe' (Leuven, 1990)*, U.I.S.P.P., (Mesolithic Commission et Studia Præhistorica Belgica, 5), Leuven, p. 173-182.
- GRONENBORN D., 1998. Ältestbandkeramische Kultur. La Hoguetten, Limbourg and... What else? – Contemplating the Mesolithic-Neolithic transition in southern Central Europe. *Documenta Præhistorica*, XXV, p. 189-202.
- JADIN I., 1999. *Trois petits tours et puis s'en vont... La fin de la présence danubienne en Moyenne Belgique*. Thèse doctorale. Université de Liège. Bruxelles. Éditions de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.
- JADIN I., 2000. *Trois petits tours et puis s'en vont... La fin de la présence danubienne en moyenne Belgique*. Liège (Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège, ...).
- JADIN I. & GOB A., 1986. Néolithique ancien d'Europe : essai de traitement en série de données C-14 et problèmes rencontrés. *Archéo-log*, 1, p. 79-98.
- LANTING J. N., 1995. The duration of the Linear Pottery Culture. In : LANTING J. N. & VAN DER PLICHT J. (éd.), *¹⁴C-AMS : pros and cons for archaeology*. *Palæohistoria. Acta et communicationes Instituti bio-archæologici Universitatis Groninganae (1993-1994)*, 35-36, p. 8-10.
- MARICHAL H., VERMEERSCH P. M. & VANDERHOEVEN M., 1987. *Bandkeramiek te Vlijtingen, Kayberg*. Tongeren (Publikaties van het Provinciaal Gallo-Romeins Museum te Tongeren, 33).
- OTTE M. (dir.), 1984. *Les fouilles de la place Saint-Lambert à Liège I*. Liège (Études et recherches archéologiques de l'Université de Liège, 18).

- RENFREW C., 1973. *Before Civilization : The Radiocarbon Revolution and Prehistoric Europe*. London.
- ROOSENS H., 1962. Gebouwen van een bandkeramische nederzetting op de Staberg te Rosmeer. In : COLLECTIF. *Miscellanea Archæologica in honorem J. Breuer*. Bruxelles (Archæologia Belgica. 61), p. 121-144.
- STUIVER M. & VAN DER PLICHT J. (éd.). 1998°. *INTCAL98 : Calibration Issue* (Radiocarbon. 40. 3).
- STUIVER M., REIMER P. J., BARD E., WARREN BECK J. W., BURR G. S., HUGHEN K. A., KROMER B., MCCORMACK G., VAN DER PLICHT J. & SPURK M., 1998°. *INTCAL98 Radiocarbon Age Calibration. 24.000-0 cal BP*. In : STUIVER M. & VAN DER PLICHT J. (éd.), *INTCAL98 : Calibration Issue* (Radiocarbon. 40. 3), p. 1041-1083.
- THÉVENIN A., 1982. Les aspects essentiels de l'Épipaléolithique et du Mésolithique de l'Est de la France. In : GOB A. & SPIER F. (éd.), *Le Mésolithique entre Rhin et Meuse*. Luxembourg, p. 379-400.
- THÉVENIN A., 1995. Mésolithique récent, Mésolithique final, Néolithique ancien dans le quart Nord-Est de la France : Pour une réinterprétation des données. *Revue archéologique de Picardie*, 9 (N° spécial), p. 3-15.
- THÉVENIN A., 1996. Mésolithique récent et Mésolithique final entre Bassin parisien et Alpes et perspectives sur les processus de néolithisation. In : DUHAMEL P. (éd.), *La Bourgogne entre les bassins rhénan, rhodanien et parisien. Carrefour ou frontière ? Actes du XVIII^e Colloque Interrégional sur le Néolithique (Dijon, 25-27 octobre 1991)*. Dijon (Revue archéologique de l'Est, supplément N°14), p. 9-27.
- WHITTLE A., 1990. Radiocarbon dating of the Linear Pottery Culture : the Contribution of cereal and bone samples. *Antiquity*, 65, p. 297-302.