



**HAL**  
open science

# L'ÉVOLUTION TARDIGLACIAIRE ET HOLOCÈNE DU BASSIN DU CROULD (VAL-D'OISE)

Jean-François Pastre

► **To cite this version:**

Jean-François Pastre. L'ÉVOLUTION TARDIGLACIAIRE ET HOLOCÈNE DU BASSIN DU CROULD (VAL-D'OISE). Revue archéologique d'Île-de-France, 2018. hal-02378950

**HAL Id: hal-02378950**

**<https://hal.science/hal-02378950v1>**

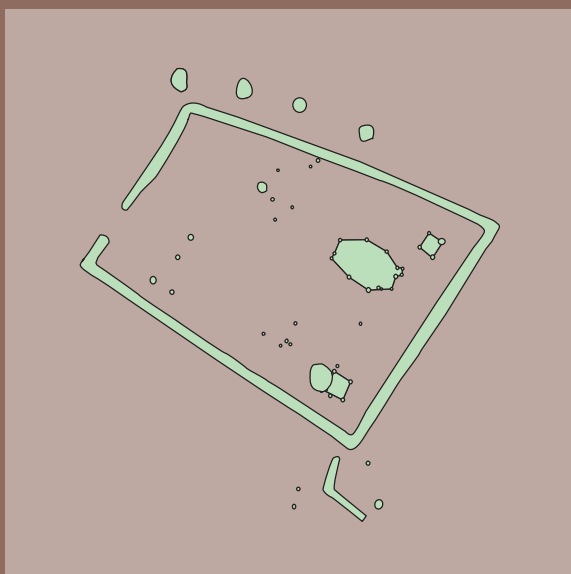
Submitted on 27 Nov 2019

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

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

# LES SITES RURAUX DU SECOND ÂGE DU FER DANS LE BASSIN VERSANT DU CROULD EN VAL-D'OISE ET SES MARGES

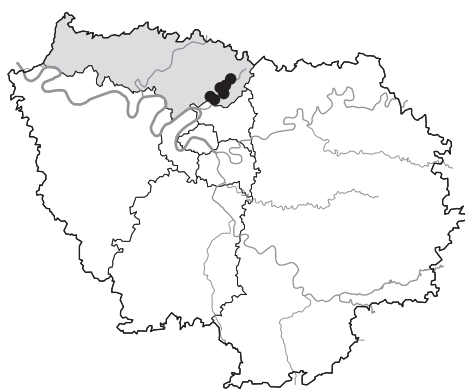
*sous la direction de*  
**Caroline TOUQUET LAPORTE-CASSAGNE**



## L'ÉVOLUTION TARDIGLACIAIRE ET HOLOCÈNE DU BASSIN DU CROULD (VAL-D'OISE)

### Résumé

Le bassin du Crould comporte une importante succession de formations de fond de vallée s'étalant du début du Tardiglaciaire (Bølling) à l'Holocène récent (Subatlantique). Les sondages à la tarière et les carottages démontrent une organisation sédimentaire par secteurs formant des séquences homogènes. Le Tardiglaciaire comporte des limons organo-minéraux, des tufs et des tourbes (Bølling à l'Allerød) et des limons détritiques (Dryas récent). La première moitié de l'Holocène comporte des tourbes tufacées et des tufs calcaires. Durant la seconde moitié de l'Holocène les derniers limons organo-minéraux de la Tène, font place à des limons argileux issus de l'importante érosion anthropique des versants.



**Mots-clés** Tardiglaciaire, Holocène, érosion, sédimentation, Crould, Île-de-France.

### Abstract

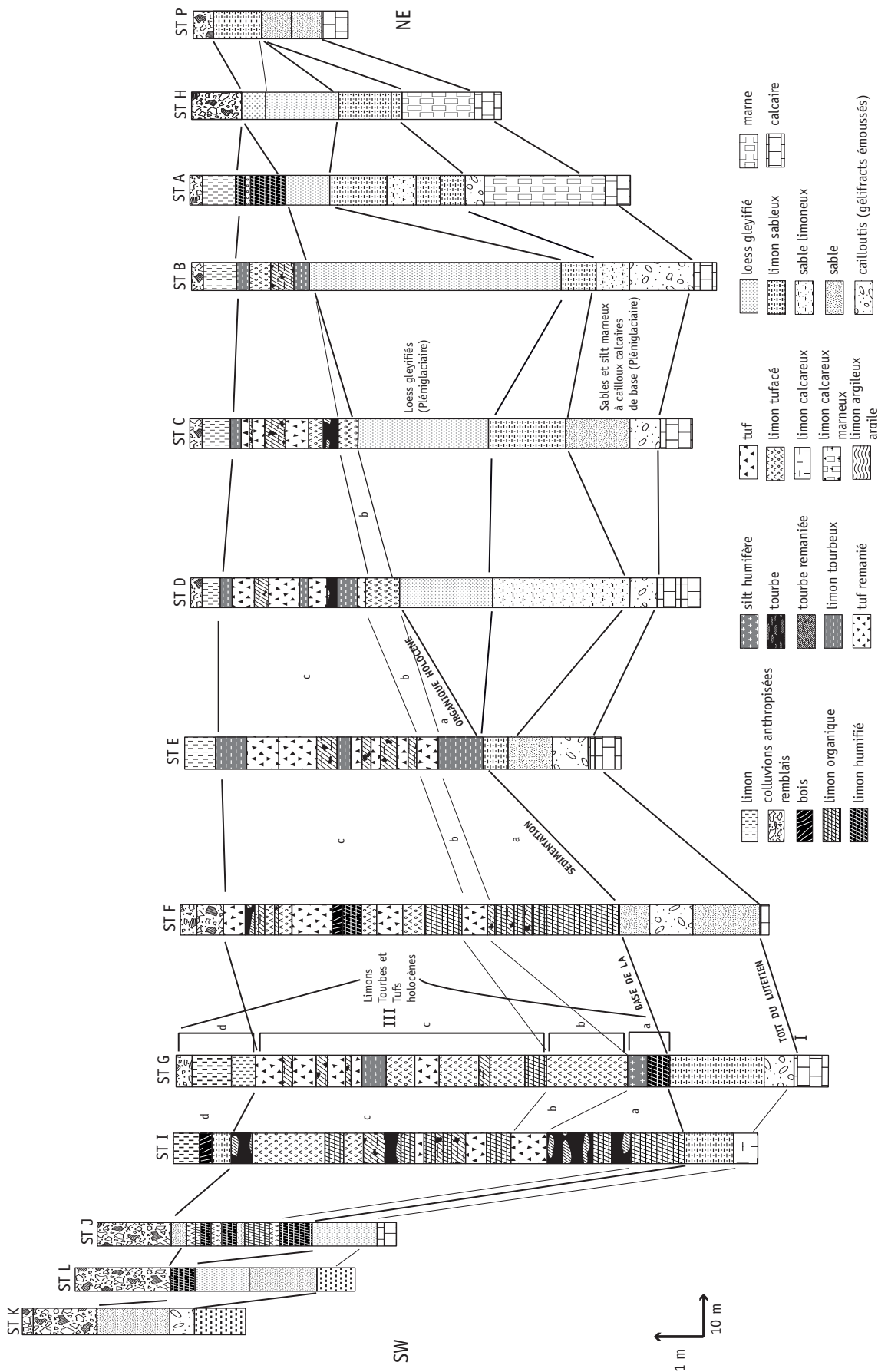
The Crould basin comprises a significant succession of valley formations from the beginning of the Late Glacial period (Bølling) to the later Holocene (Subatlantic). The auger and core sampling show sediments that are organised by sectors forming homogeneous sequences. The Late Glacial period comprises organic-mineral silts, tufas and peats (Bølling through to Allerød) and silts mixed with debris (Older Dryas). The first half of the Holocene includes tufaceous peats and tufas. During the second half of the Holocene, the organic-mineral silts formed during the La Tène make way for clayey silts from the significant human erosion of the valley slopes.

**Keywords** Late Glacial period, Holocene, erosion, sedimentation, Crould, Île-de-France.

### Zusammenfassung

Das Becken des Crould weist eine bemerkenswerte Abfolge von Sedimenten auf, die einen Zeitraum vom Spätglazial (Bølling) bis zum jüngeren Holozän (Subatlantikum) umfassen. Die mit dem Erdbohrer niedergebrachten Sondagen sowie weitere Bohrungen konnten für verschiedenen Bereiche eine jeweils einheitliche Sedimentabfolge nachweisen. Die spätglazialen Ablagerungen setzen sich aus organisch-mineralischen Schluffen (Silte), Tuffen sowie aus Torfen zusammen, die vom Anfang des Bølling bis zum Allerød sedimentiert wurden. Die folgende jüngere Dryas wird allgemein durch Schluffe mit detritischen Anteilen gekennzeichnet. Die folgende erste Hälfte des Holozäns wird durch von Tuffen durchsetzte Torfe sowie durch kalkreiche Tuffe eingenommen. Während der zweiten Hälfte des Holozäns werden die letzten organo-mineralischen Schluffe der Latènezeit schließlich von tonigen Schluffen abgelöst, die hier als Kolluvien von einer durch den Menschen verursachten Hangerosion zeugen.

**Stichwörter** Spätglazial, Holozän, Erosion, Sedimentation, Crould, Île-de-France.



**Figure 1** – Goussainville (Val-d’Oise), Viaduc du TGV-nord, vallée du Crould. Transect de sondages à la tarière hélicoïdale. [© J.-F. Pastre]

## PRÉSENTATION

Le bassin du Crould se situe au nord/nord-est de Paris et à l'ouest de Roissy-en-France dans la partie occidentale de la Plaine-de-France (Val-d'Oise et Seine-Saint-Denis). Ce plateau est principalement constitué par la surface structurale du Marno-calcaire de Saint-Ouen, formation lacustre du Bartonien moyen (Tertiaire, Eocène). Il est bordé à l'ouest par des buttes-témoins tertiaires couvertes de forêts (Montmorency, L'Isle-Adam, Carnelle). La base des versants est modelée dans les calcaires du Lutétien (ex. Louvres) ou les sables d'Auvers-Beauchamp (Bartonien inférieur). La partie supérieure des versants et leur raccordement avec le plateau s'effectuent dans le Marno-calcaire de Saint-Ouen.

La Plaine-de-France est largement recouverte par des limons et des loess pléistocènes. Les plus anciens datent du Pléistocène moyen récent (stades isotopiques marins 8/7 et 7/6) et les plus récents du Pléistocène supérieur (stades isotopiques 5 à 2). Les faciès locaux sont généralement mal caractérisables du fait de leur altération et de l'absence de niveaux-repères. La séquence de référence régionale pour ces formations loessiques est celle de Villiers-Adam au nord-ouest de la butte de Montmorency (ANTOINE *et alii* 2003). Elle a livré en particulier un enregistrement pédosédimentaire très complet du début Glaciaire weichsélien (112-70 ka BP) et un complexe de sols exceptionnellement dilaté correspondant au bilan du Pléniglaciaire moyen ( $\pm$  55-30 ka BP). Le Pléniglaciaire supérieur est surtout connu pour ses « loess de couverture », unité homogène de loess pur pouvant atteindre localement plusieurs mètres d'épaisseur. C'est probablement des loess de ce type qui ont colmaté la vallée du Crould au Pléistocène supérieur avant d'être largement déblayés au Tardiglaciaire et au début de l'Holocène : à Goussainville, les sondages réalisés sur le tracé du TGV nord ont révélé l'existence de 1 à 5 m de limons loessiques glyifiés sur les bords du lit majeur, incisés par le chenal holocène colmaté par des tourbes tufacées, des tufs et des limons (**figure 1**).

Ces limons pléistocènes sont colluvionnés sur les versants et les colluvions holocènes qui en dérivent colmatent amplement les vallons situés en tête du réseau hydrographique. Elles ont ainsi pu être observées sur plus de 5 m à Puiseux-en-France et Fontenay-en-Parisis. À l'est de Louvres, dans la partie amont du rû du Rhin (lieudit « Vitelle »), un transect à la tarière a permis de leur attribuer une épaisseur maximale de 9 m, témoignant de l'importance du stockage en tête de bassin. Comme les limons supérieurs des vallées secondaires, leur mise en place a dû débuter au Subboréal (PASTRE *et alii* 2002), mais concerne surtout le Subatlantique avec un maximum situable après le Moyen Âge. Dans le vallon de Puiseux-en-France des datations radiocarbone sur charbon de bois ont donné des âges de  $2025 \pm 35$  BP (2107-1892 cal. BP) pour un échantillon situé à 420 cm de profondeur, de  $2325 \pm 35$  BP (2458-2183 cal. BP) pour un échantillon prélevé à 300 cm et de  $670 \pm 35$  (678-557 cal. BP, 1272-1393 cal. AD) pour un échantillon situé à 150 cm de profondeur. La période gallo-romaine apparaît ainsi bien marquée au sein de ces processus de colluvionnement, mais c'est surtout la période moderne qui constitue la principale phase d'apport.

## LES SÉQUENCES TARDIGLACIAIRES ET HOLOCÈNES : ÉVOLUTION AMONT-AVAL

Le bassin du Crould présente des séquences holocènes importantes et diversifiées qui occupent la quasi totalité des fonds de vallée (lit majeur). La variabilité amont-aval est nette et caractérise un fonctionnement par secteurs très caractéristique. Les sondages ou les observations réalisées dans un même secteur (ex. Louvres, Orville – Goussainville, Les Noues ; Gonesse, bassin de rétention du Moulin de la Planche) montrent bien l'extension des formations d'amont en aval dans une même portion de vallée. Ceci contribue à définir des « bassins de sédimentation » unitaires séparés par des zones de changement de faciès. L'évolution de la sédimentation le long de la vallée du Crould a pu être caractérisée par 6 transects de sondages et carottages implantés entre Louvres et Bonneuil (**figure 2**) et



Figure 2 – Carte de localisation des séquences étudiées. [© J.-F. Pastre]

l'étude d'une coupe (Gonesse, bassin de rétention du Moulin de la Planche). La sédimentation du Petit Rosne a été étudiée sur un transect (Arnouville). Un transect a été réalisé dans le vallon des Aulnaies-du-Pont à Goussainville. Des sondages à la pelleuse ont été effectués dans les petits vallons de Puiseux-en-France et Fontenay-en-Parisis.

Comme il a été signalé auparavant, les têtes de bassin se caractérisent donc par un stockage de limons colluviaux très important. La partie amont du Crould, représentée par le ru du Rhin, l'illustre bien. Le transect situé le plus à l'amont au sud-est de Louvres (lieudit « Vitelle ») montre ainsi un remplissage argilo-limoneux compris entre 5 et 9 m, reposant directement sur un cailloutis. 1500 m environ plus à l'aval à proximité de la ferme Secrétan-Prieur, cette épaisseur décroît à environ 6,5 m. Les limons reposent alors sur une tourbe atteignant 1,7 m d'épaisseur datée à  $2710 \pm 55$  BP ( $2940-2744$  cal. BP) et marquant ainsi la limite du Subboréal et du Subatlantique. En continuant, environ 1000 m plus à l'aval, le transect du château d'Orville (**figure 3**) se caractérise par un fort épaissement des tourbes, des limons organo-minéraux et des tufs calcaires (4,5 m en moyenne) sous-jacents aux limons supérieurs. Ils représentent alors une tranche de temps relativement importante, puisqu'elle s'étend du début du Boréal ( $8670 \pm 60$  BP =  $9886-9531$  cal. BP) au Subatlantique ( $2150 \pm 50$  BP =  $2310-2001$  cal. BP ; **figure 4**). Les limons supérieurs restent relativement épais (6 m en moyenne). 800 m plus en aval, la séquence du bassin de rétention de Goussainville – Les Noues présente une succession relativement similaire. 1500 m plus en aval (transect du TGV-Nord) l'épaisseur des limons supérieurs se réduit sensiblement, puisqu'elle passe à 80-100 cm (**figure 1**). L'influence des émergences carbonatées locales (ex. Trou du Diable) se ressent fortement dans le reste de la sédimentation (épaisseur = 6 à 10 m), puisque celle-ci passe à une alternance de tufs, de limons organiques et de limons tufacés qui couvrent sans doute une partie importante de l'Holocène. Environ 4 km plus

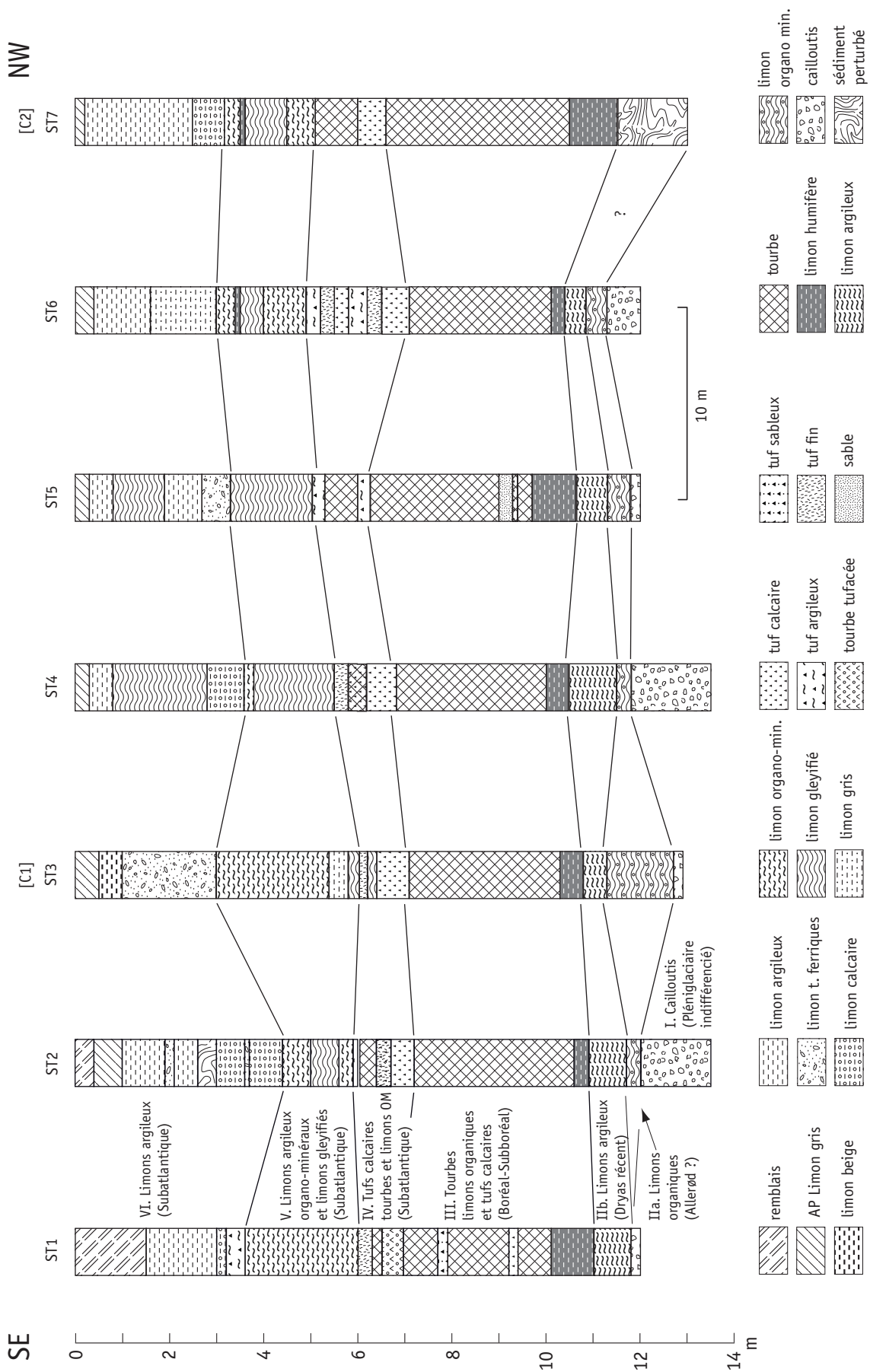
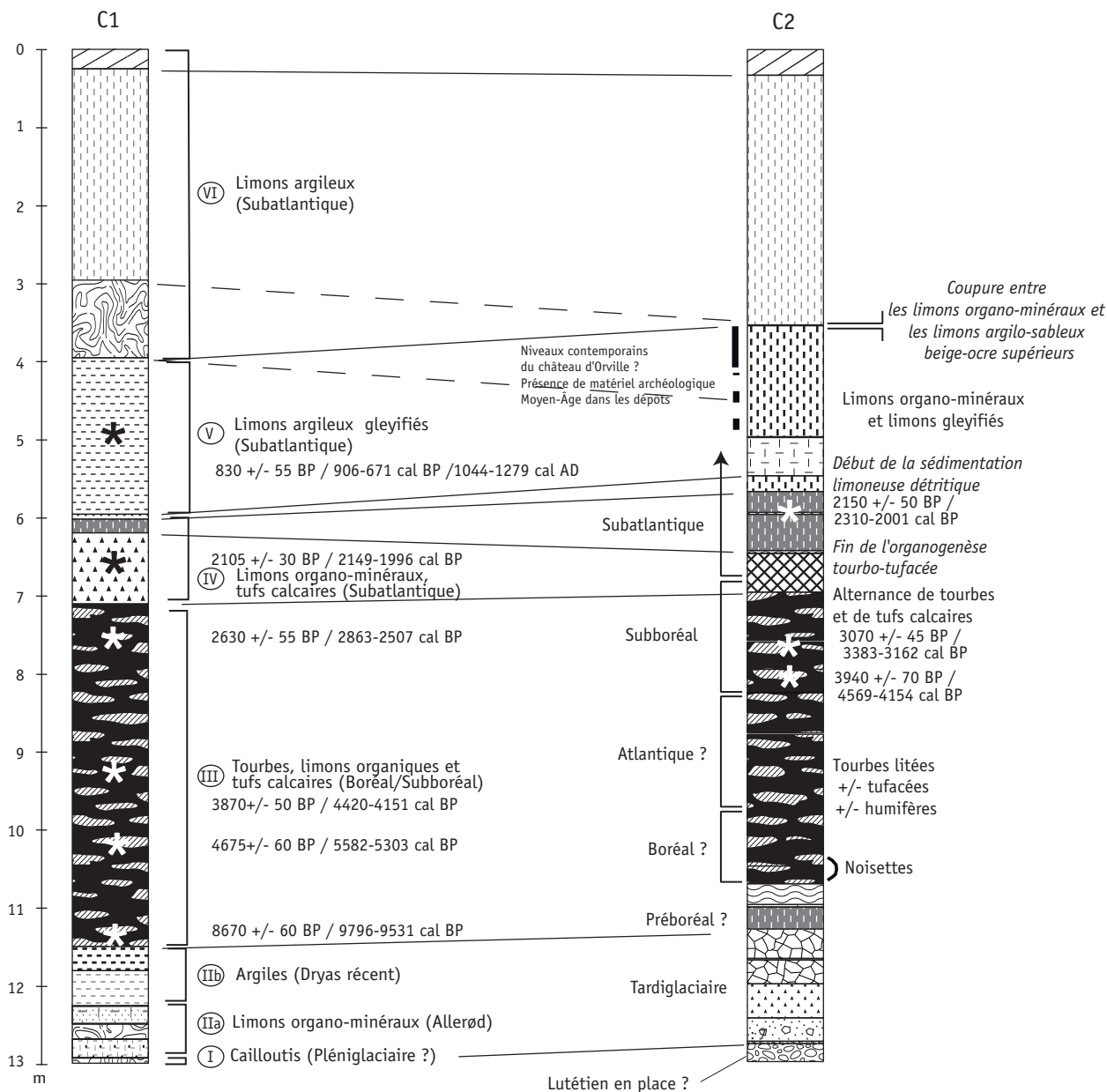


Figure 3 – Louvres (Val-d'Oise), proximité des ruines du château d'Orville, rû du Rhin. Transect de sondages à la tarière hélicoïdale. [© J.-F. Pastre]

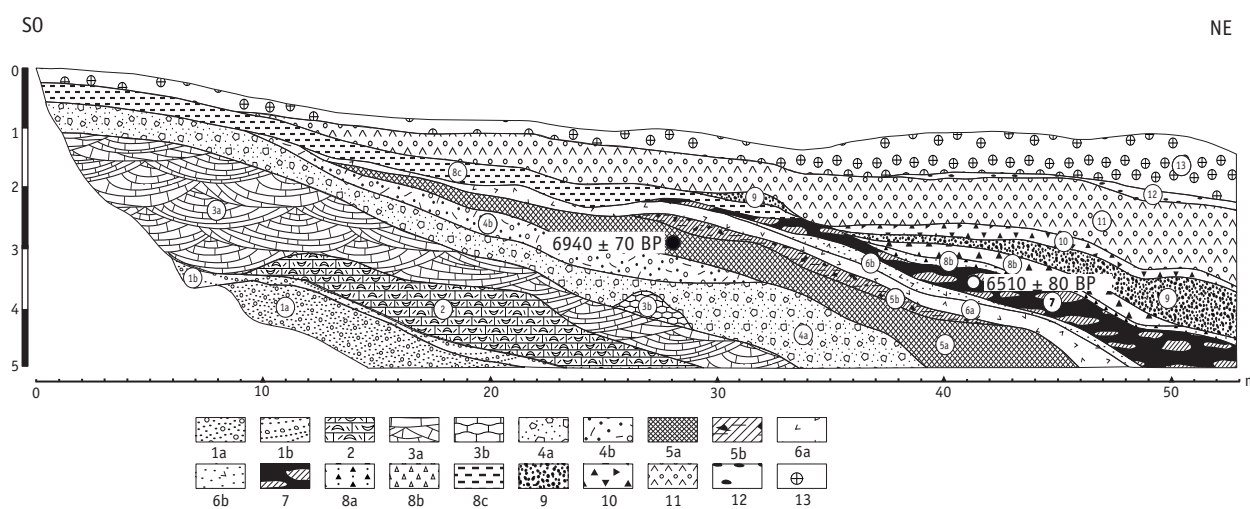


- |                                |                                       |  |
|--------------------------------|---------------------------------------|--|
| sol actuel horizon cultural Ap | tuf beige-crème                       | argile organique gris foncé  |
| limon argileux beige-ocre      | argile grise plastique                | argile organique   |
| limon beige-ocre lité          | tuf tourbeux                          | cailloux calcaires centimétriques (2-4 cm) enrobés dans une matrice argilo-organique gris-brun foncé |
| limon organo-minéral gris      | tourbe brune                          | conglomérat de cailloux et graviers calcaires dans matrice sableuse gris-bleu                        |
| limon organique brun           | tourbe brune limoneuse                | cailloutis dans matrice sableuse beige clair   |
| limon gris clair               | tourbe tufacée                        | datation carbone 14  |
| limon argileux gris-beige      | argile limoneuse compacte grise       | unité stratigraphique  |
| limon tourbeux                 | argile limoneuse organique gris foncé |  |

**Figure 4** – Louvres (Val-d'Oise), proximité des ruines du château d'Orville, rû du Rhin. Carottages du transect perpendiculaire à la vallée (carottages ORV/C1 & ORV/C2). [© J.-F. Pastre]



en aval, la coupe relevée dans le bassin de rétention du Moulin de la Planche à Gonesse (**figure 5**) débute par des silts qui pourraient être tardiglaciaires, puis viennent deux unités de tufs à oncolites. Elles sont suivies par deux unités tourbeuses qui ont fourni des dates de  $6940 \pm 70$  BP (7933-7661 cal. BP) et  $6510 \pm 80$  BP (7565-7272 cal. BP), puis de nouvelles unités silteuses et tufacées terminent la séquence. Environ 4 km en aval, la séquence de Bonneuil constitue la dernière séquence étudiée (**figure 6**). Elle débute par des limons organo-minéraux suivis d'un tuf, attribuables au Tardiglaciaire, puis une unité tourbeuse du Préboréal se développe ( $10130 \pm 60$  BP = 12035-11405 cal. BP à la base,  $9625 \pm 100$  BP = 11219-10699 cal. BP au sommet). Après un hiatus, elle est suivie par plusieurs unités limono-organiques couvrant l'Atlantique récent et le Subboréal. Les limons subatlantiques terminaux se réduisent à moins de 80 cm d'épaisseur.

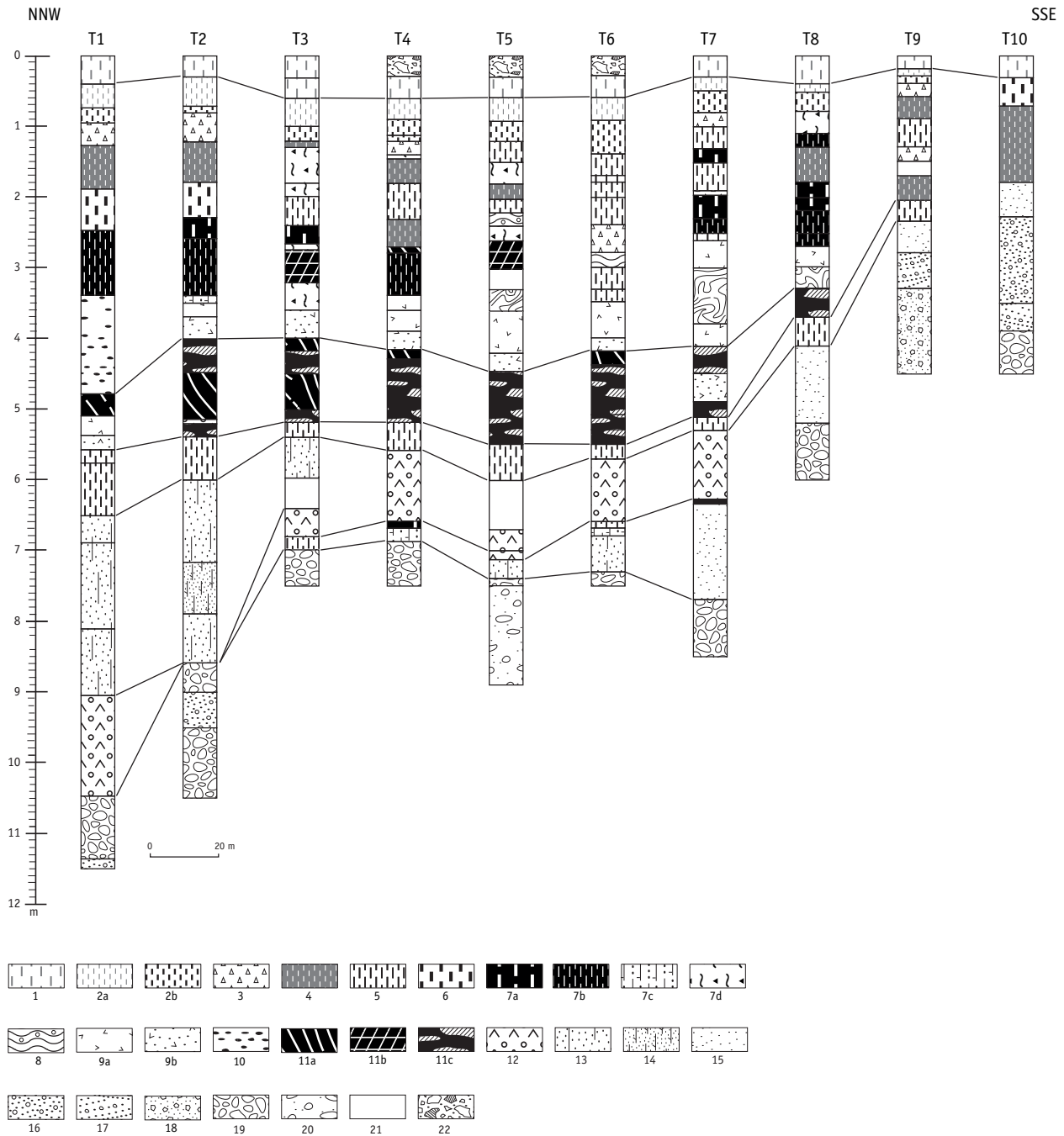


1a) Limon sableux gris à oxydation ferrique beige-rouille avec coquilles de mollusques éparses ; 1b) Limon sableux humifère lité et granoclassé ; 2) Tuf lité et rubéfié pétrifiant des tiges de roseaux ; 3a) Tuf remanié lité ; 3b) Travertin dur (lié à une émergence carbonatée) ; 4a) Limon argileux gris-vert avec granules de tuf calcaire ; 4b) Limon argileux gris-vert avec racines au sommet s'enrichissant vers le sud en débris ligneux et oxydes ferriques ; 5a) Tourbe avec mollusques disséminés ; 5b) Tourbe remaniée avec débris de travertin ; 6a) Tuf remanié (granules et tubules) avec fragments de racines de typha et lentilles tourbeuses (nord), passant latéralement à un limon sableux humifère avec granules de tuf calcaire (sud) ; 6b) Limon avec débris de tuf calcaire et taches d'oxydation ferrique ; 7) Tourbe ; 8a) Limon avec tuf calcaire remanié ; 8b) Limon avec granules de tuf calcaire et nombreuses racines ; 8c) Tuf limoneux ; 9) Limon tourbeux ; 10) Tuf remanié rubéfié ; 11) Tuf remanié avec granules et tubules ; 12) Limon sableux vasard ; 13) Limon calcaire pulvérulent

**Figure 5** – Gonesse (Val-d'Oise), Vallée du Crould. Coupe dans le bassin de rétention du Moulin de la Planche. [© J.-F. Pastre]

La séquence du Petit-Rosne à Arnouville-les-Gonesse (**figure 7**) commence par des limons organo-minéraux datés du Bølling auxquels succèdent des limons argileux attribuables au Dryas récent, puis la sédimentation tourbeuse se développe à partir du Préboréal (tourbe datée à  $9100 \pm 60$  BP, soit 10479-10178 cal. BP) pour s'étendre jusqu'au Subboréal (datation à  $3560 \pm 40$  BP, soit 3972-3721 cal. BP). Une dernière tourbe datée de la fin de la période romaine / début du Moyen Âge ( $1553 \pm 42$  BP, soit 1530-1354 cal. BP) précède les limons argileux (jusqu'à 140 cm d'épaisseur) qui terminent la séquence.

La séquence des Aulnaies-du-Pont à Goussainville (**figure 8**) correspond au vallon d'un petit ru, affluent du Crould. Elle se signale par la forte dilatation (plus de 7 m) de ses formations attribuées au Subboréal et au Subatlantique. La base, essentiellement tourbeuse a fourni des dates de  $3995 \pm 70$  BP (carottage AUL/C1) et  $2480 \pm 50$  BP (carottage GAP/C1 TGV Nord). Les niveaux de limons organo-minéraux attribués à la période romaine y sont particulièrement bien représentés. La partie supérieure, figurée par des limons, est postérieure au XIV<sup>e</sup> siècle ( $570 \pm 50$  BP).



1) Terre végétale, limon gris-brun ; 2a) limon gris-brun clair à panachage ocre et coquilles à la base ; 2b) limon gris hydromorphe finement tufacé ; 3) tuf moyen gris-crème ; 4) limon organique gris foncé à brun-noir ; 5) limon organo-minéral gris moyen ; 6) limon gris discrètement bleuté glyeffié hydromorphe ; 7a) limon organique à tendance tourbeuse gris-brun foncé ; 7b) limon tourbeux gris-brun marron à quelques coquilles et bois ; 7c) limon argileux organique gris foncé ; 7d) limon tufacé gris-crème ; 8) argile organique noire à coquilles ; 9a) tuf à aspect marneux blanc-crème ; 9b) tuf à aspect sableux blanc-crème à passées tourbeuses ; 10) limon organo-minéral tufacé à oncolithes gris-moyen, à débris coquilliers, graveleux et à cailloutis à la base ; 11a) tourbe tufacée ; 11b) tourbe limoneuse ; 11c) tourbe brune humifère grasse à bois ; 12) tuf fin crème ; 13) limon argilo-sableux gris-bleuté ; 14) limon sableux organo-humifère ; 15) limon gris-bleuté de type «loess», jaune en T10 ; 16) sable calcaireux gris-bleu franc, jaune en T10 ; 17) sable limoneux gris-bleu clair à ocre, jaune en T10 ; 18) sable à cailloutis jaunâtre ; 19) cailloutis dans matrice limono-sableuse gris-bleuté ; 20) cailloutis dans matrice limono-sableuse fine blanche ; 21) vide ; 22) remblais.

**Figure 6** – Vallée du Crould à l'aval de Bonneuil (Val-d'Oise). Transect de sondages à la tarière hélicoïdale. [© J.-F. Pastre]

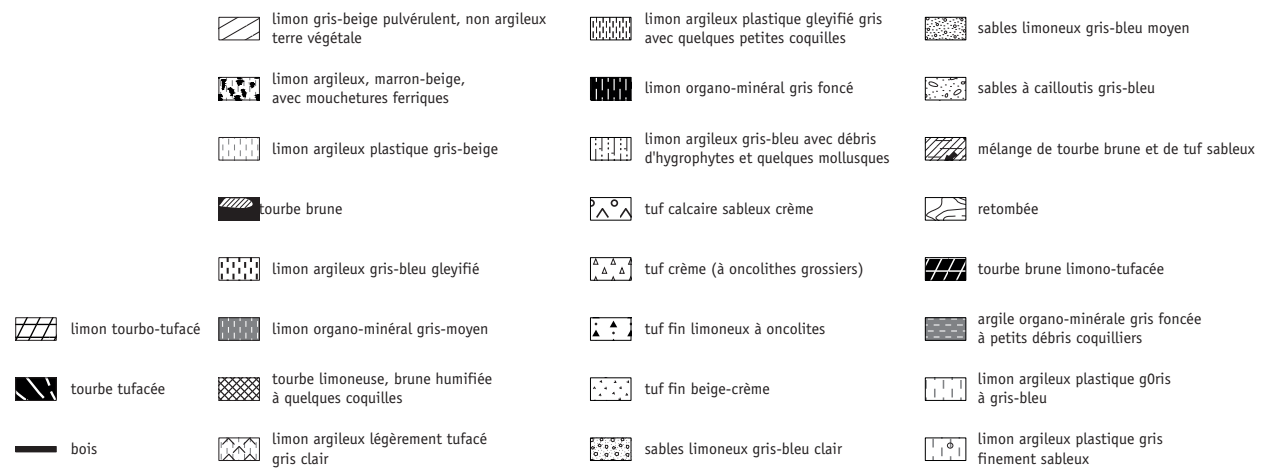
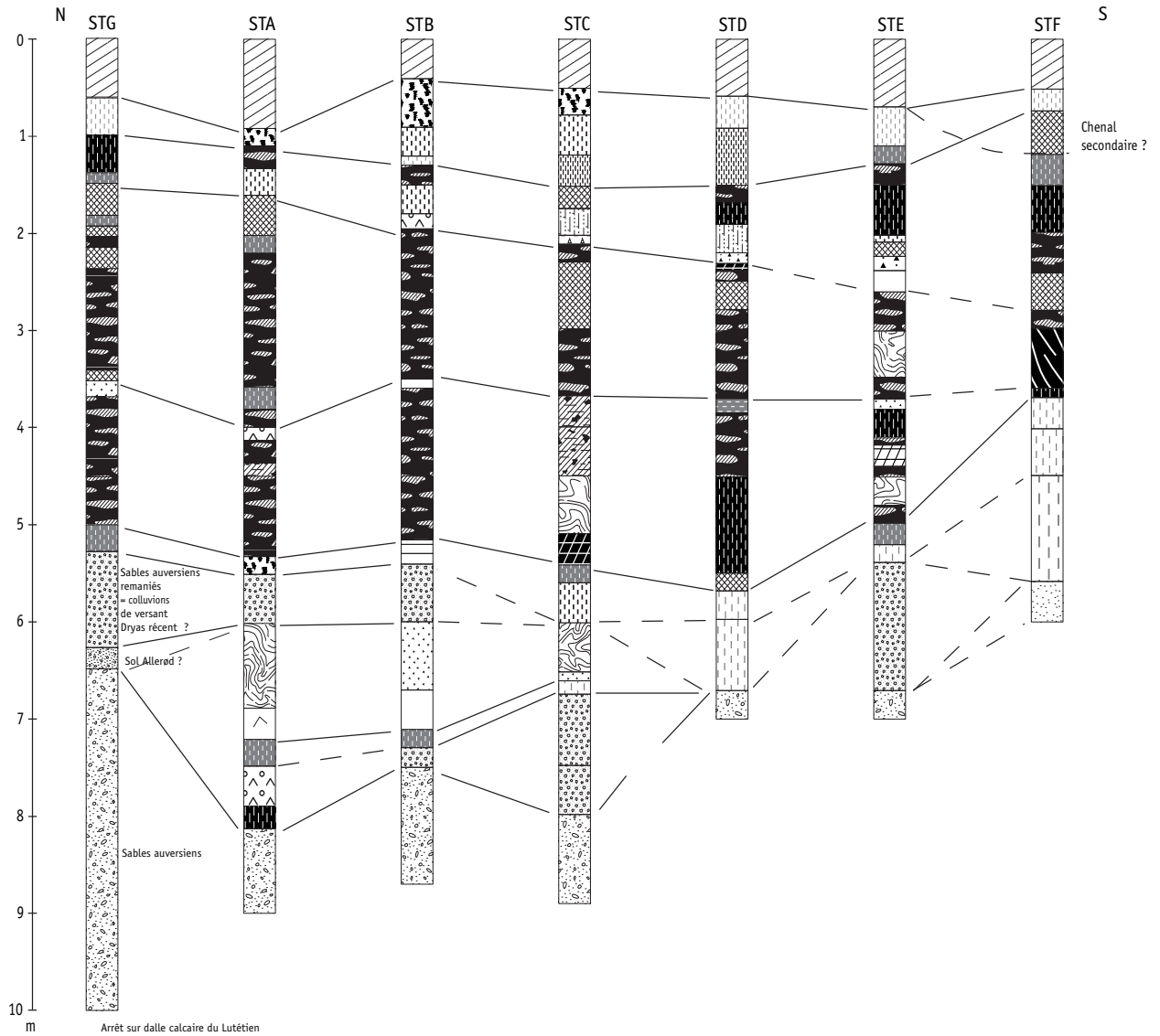
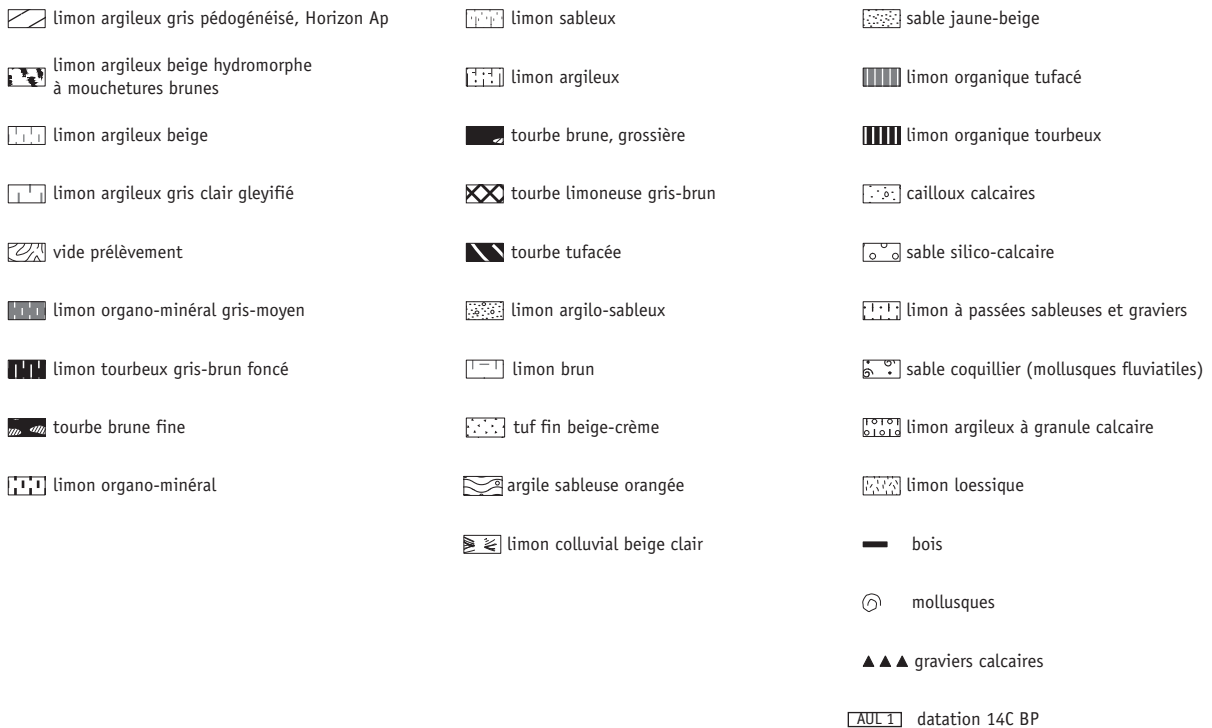
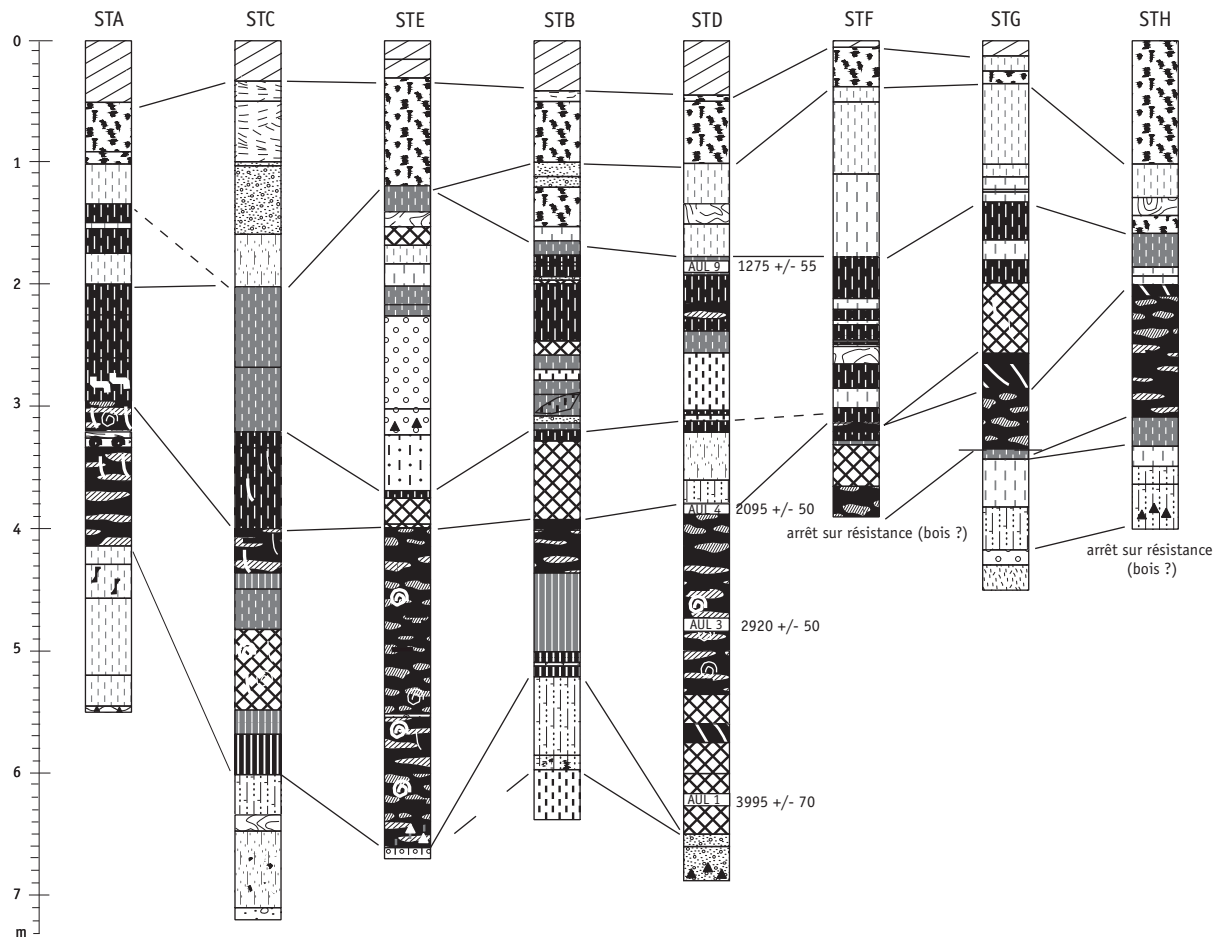


Figure 7 – Arnouville-lès-Gonesse (Val-d'Oise), Vallée du Petit Rosne. Transect de sondages à la tarière hélicoïdale. [© J.-F. Pastre]



**Figure 8** – Goussainville (Val-d’Oise), Vallon des Aulnaies-du-Pont. Transect de sondages à la tarière gouge. [© J.-F. Pastre]

## LES FORMATIONS TARDIGLACIAIRES

La base de certaines séquences montre des dépôts attribuables au Tardiglaciaire.

La séquence la plus complète est la séquence d'Arnouville sur le Petit Rosne. Elle débute (741-728 cm) par des limons organo-minéraux gris foncé datés à  $12622 \pm 98$  BP (15 179-14 296 cal. BP), puis se poursuit par des tufs à oncolites (720-679 cm) suivis par une tourbe tufacée passant à une tourbe (679-663 cm) datée à  $12890 \pm 80$  BP (15553-14949 cal. BP). En dépit du léger chevauchement des dates, celles-ci sont attribuables au Bølling. Ces niveaux sont ensuite suivis par une intercalation de tufs et de limons organo-minéraux (663-547 cm). Ces unités stratigraphiques, bien que non datées, correspondent probablement à l'Allerød. Le développement de tufs semble ainsi comparable à celui décrit par P. ORTH (2003) dans la vallée de la Beuvronne. La succession se poursuit ensuite par des sables auversiens remaniés, attribuables à des colluvions de versant puis par des limons argilo-sableux bleu clair. Ils marquent un retour à des dépôts nettement détritiques généralisés à toute la largeur de la vallée et se distinguent par une épaisseur significative pouvant atteindre 1 m. Ces faciès peuvent être attribués au Dryas récent. Ils sont en effet similaires aux dépôts de ce type reconnus dans le Bassin de Paris (PASTRE *et alii* 2000 ; 2003).

Sur la séquence située à proximité du château d'Orville à Louvres les limons tardiglaciaires sont représentés par des limons sableux organiques gris foncé à débris végétaux surmontés par des argiles gris clair peu organiques (**figure 3**). Ces niveaux correspondent probablement successivement à l'Allerød et au Dryas récent. La dilatation de cet ensemble au niveau du carottage ORV/C1 correspond probablement à l'emplacement d'un petit chenal. Des dépôts similaires ont été observés plus en aval au niveau du bassin de retenue de Goussainville.

Le transect réalisé à Bonneuil révèle aussi des formations attribuables au Tardiglaciaire. Elles débutent par des limons argilo-sableux gris-bleu à débris de coquilles. Le spectre malacologique (Nicole LIMONDIN-LOZOUET, communication orale) permet de les attribuer au Bølling. Ces faciès sont surmontés par des unités d'argiles et de limons plus ou moins organiques, détritiques ou carbonatés attribués à un bilan composite Bølling récent / Allerød. Sur le carottage BON/C1 se distingue un limon argileux gris moyen à lits organiques noirs caractérisant un petit gley attribuable à l'Allerød. Ces niveaux sont suivis par des formations tufacées (épaisses de 60 cm en ST1). Ces tufs sont attribuables par leurs malacofaunes à l'Allerød, puis à leur partie supérieure au début du Dryas récent. La succession se termine par des limons gris peu épais qui ont donné une datation à  $10\,362 \pm 75$  BP (12 616-11 847 cal. BP), soit de la fin du Dryas récent.

Ces formations reposent sur des cailloutis, par contre elles ne recouvrent pas de limons analogues à ceux rencontrés sur le transect du TGV-nord à Goussainville, ce qui tend à démontrer comme dans les grandes vallées une érosion relativement importante au début du Bølling. Les niveaux rencontrés semblent marquer une sédimentation discontinue où les niveaux franchement organiques (tourbes) sont peu nombreux. La fréquence de tufs est à signaler. Le Dryas récent présente comme partout ailleurs un caractère essentiellement détritique qui reflète bien l'influence de l'érosion contemporaine. Ces éléments permettent donc de caractériser assez largement le Tardiglaciaire à l'échelle du bassin du Crould.

## L'ÉVOLUTION HOLOCÈNE

### Le Préboréal et le Boréal

Le Préboréal est marqué ponctuellement dans les différentes séquences étudiées. Sa non caractérisation ne constitue pas une preuve de son absence totale au sein des enregistrements, car il peut très bien n'avoir été marqué que ponctuellement par des tourbes

ou des petits sols humifères dans les zones les plus surcreusées de la vallée et celles-ci ont pu se situer à l'écart des points de sondages. Le schéma d'une « progradation » progressive des zones les plus surcreusées à l'ensemble du lit majeur au cours du Préboréal et du Boréal est en effet une donnée classique des vallées secondaires (PASTRE *et alii* 2002).

La séquence qui montre les dépôts les plus étendus est sans conteste celle de Bonneuil. La sédimentation tourbeuse y débute très hâtivement ( $10\,130 \pm 60$  BP soit  $12\,035$ - $11\,405$  cal. BP, cette date pouvant être légèrement vieillie) pour se poursuivre jusque vers  $9\,625 \pm 100$  BP ( $11\,219$ - $10\,699$  cal. BP). La géométrie des dépôts, étendue à toute la vallée, caractérise ainsi le développement d'une vaste tourbière dans la première partie du Préboréal, ce qui est un fait peu commun dans les vallées secondaires.

Dans la séquence du réservoir des Noues à Goussainville, l'Holocène débute par un limon sableux gris noir (carottage NOU/C1, 1014-1037 cm) qui représente probablement un petit sol attribuable au début du Préboréal. Il est suivi par une importante unité formée par une intercalation de tourbe franche, de tourbe tufacée et de tufs lités. La base de cette formation a été datée à  $9\,830 \pm 45$  BP.

Au château d'Orville (Louvres), la base de la tourbe du carottage ORV /C1 est datée à  $8\,670 \pm 60$  BP ( $9\,780$ - $9\,530$  cal. BP) et marque donc le début du Boréal. Latéralement se développe un limon organique gris foncé qui caractérise probablement un petit sol de zone humide daté soit du Préboréal soit du Boréal.

À Arnouville, dans la vallée du petit Rosne se développe une tourbe brune humifère datée à  $9\,100 \pm 60$  BP ( $10\,476$ - $10\,178$  cal. BP) qui marque ainsi la fin du Préboréal.

Dans la quasi totalité des sections (hormis celles caractérisées par des tufs), le développement continu de tourbe caractérise le Boréal.

## L'Atlantique

L'Atlantique est essentiellement caractérisé par la mise en place de tourbes qui marquent la continuité de la tendance biostasique. Toutefois, à Arnouville, on note la mise en place de dépôts argileux avant la mise en place des niveaux organiques avant  $7\,170$  BP ( $8\,165$ - $7\,857$  cal. BP). Cet épisode sédimentaire pourrait être attribué à l'événement (épisode de refroidissement) de  $8\,200$  BP cal. Différentes datations permettent d'appréhender cette tourbogenesis atlantique comme les dates obtenues sur les tourbes de Gonesse (Moulin de la Planche) à  $6\,940 \pm 70$  BP et  $6\,510 \pm 80$  BP. Il semble que la tourbification ait été à la fois lente, continue et progressive. À Orville, une date de  $4\,675 \pm 60$  BP fournit un jalon pour la fin de cette période, sans qu'il y ait de changement dans le processus de tourbification. Les faciès de tourbe tufacée sont relativement fréquents. Des niveaux de tufs, bien que non datés directement, semblent également contemporains de cette période.

## Le Subboréal

À Orville, la formation de tourbe se poursuit entre  $4\,675 \pm 60$  BP ( $5\,582$ - $5\,303$  cal. BP) et  $2\,630 \pm 55$  BP ( $2\,863$ - $2\,507$  cal. BP), les datations de  $3\,870 \pm 50$  BP ( $4\,420$ - $4\,150$  cal. BP),  $3\,940 \pm 70$  BP ( $4\,560$ - $4\,160$  cal. BP) et  $3\,070 \pm 45$  BP ( $3\,303$ - $3\,162$  cal. BP) jalonnant cette évolution. Durant cette période il n'est pas décelé d'apport limoneux comme par exemple dans la vallée de la Biberonne vers  $3\,500$  BP (ORTH 2003). Les lits de tourbe brune alternent avec les lits de tourbe à oncolites.

À Bonneuil, le Subboréal est marqué par différentes unités de limons organo-minéraux plus ou moins tufacés. Un limon organique argileux brun-noir est daté à  $4\,066 \pm 54$  BP ( $4\,813$ - $4\,421$  cal. BP) et jalonne ainsi la première moitié de la chronozone.

À Arnouville, le Subboréal est marqué par le dépôt de tourbe limoneuse tufacée, de limons organo-minéraux et de tourbe humifère. Le début du Subboréal se caractérise surtout par le dépôt de tourbes. Une unité tourbeuse est ainsi datée à  $3\,560 \pm 40$  BP

(3972-3721 cal. BP). Une tourbe humifère est datée à  $2940 \pm 50$  BP (3315-2951 cal. BP). Si la présence d'une charge limono-argileuse dans les limons organo-minéraux traduit une érosion diffuse des versants, aucun apport limoneux franc ne caractérise ainsi cette période et l'impact anthropique demeure donc limité.

La séquence du réservoir de Goussainville – Les Noues est représentée durant le Subboréal par des tourbes, des tufs et des tufs tourbeux lités. Une tourbe tufacée a été datée à  $3850 \pm 50$  BP soit 4416-4099 cal BP.

Ainsi, le Subboréal de la vallée du Crould conserve une tendance tourbeuse sans apport notable de limon, ce qui le différencie par exemple de rivières comme la Beuvronne. Les impacts érosifs anthropiques se sont révélés discrets et n'ont entraîné que des apports détritiques diffus contemporains de la mise en place des séquences organiques.

## Le Subatlantique

La séquence de Bonneuil présente différentes unités de limons argileux organo-minéraux. L'un, représenté par un limon organo-minéral noirâtre, renferme du matériel de La Tène finale, puis différentes unités de limons tufacés lui succèdent dont une a livré du matériel gallo-romain. Les couches suivantes comprennent des petits niveaux organo-tourbeux et une dernière unité tufacée à oncolites. Ces niveaux sont post gallo-romains (observation d'un fossé gallo-romain sous le tuf) et sont attribuables au Moyen Âge. Les limons argileux supérieurs étendus à la totalité du lit majeur sur le dernier mètre sont à relier à l'érosion climato-agricole fini / post Moyen Âge. Sur les 30 derniers centimètres on observe un limon gris-brun qui forme le niveau de terre végétale qui clôt la séquence.

Dans la séquence d'Arnouville une tourbe brune datée à  $1553 \pm 42$  BP, soit 1530-1354 cal. BP soit 420-596 cal. AD, clôt la tourbogenesis et marque la fin de la période gallo-romaine. Elle est suivie par plusieurs unités de limons organo-minéraux qui révèlent une érosion discrète mais néanmoins bien perceptible des versants. La fin des faciès organiques est marquée par le dépôt de limons sablo-argileux marron-beige qui expriment une nette accentuation des processus érosifs et du détritisme. Ces niveaux ne sont pas directement attribués chronologiquement mais peuvent être attribués à la seconde moitié du Subatlantique, datant sans doute *pro parte* du Moyen Âge ou plus largement de la période moderne.

À Orville divers niveaux de limons tourbeux se sont mis en place après 2630 BP soit 2863-2507 cal. BP à la transition Subboréal-Subatlantique, Bronze final-1<sup>er</sup> âge du Fer jusqu'à plus de  $2105 \pm 30$  BP soit 2149-1996 cal. BP (**figure 4a**). En Orville/C2 les formations tourbo-tufacées laissent place à des limons tourbeux (**figure 4b**). En ORV/C1 les tufs calcaires voient s'intercaler des limons organo-minéraux (**figure 4a**). Une datation sur un bois entre 661 et 654 cm contenu dans le tuf en place situe cet épisode dans la première moitié du Subatlantique à  $2105 \pm 30$  BP soit 2149-1996 cal. BP soit à La Tène finale. Elle est corroborée par une autre datation sur ORV/C2 à  $2150 \pm 50$  BP soit 2310-2001 cal. BP. C'est donc dans la première moitié du Subatlantique et au second âge du Fer qu'il se produit des changements de faciès importants, ces niveaux étant directement suivis par le colmatage limoneux supérieur.

Dans le réservoir de Goussainville – Les Noues, des limons organo-minéraux sont reconnus sur l'intégralité du transect vers 3-4 m de profondeur. En C2 leur base est datée à  $1970 \pm 50$  BP soit 2051-1818 cal. BP (période gallo-romaine). Cette unité présente ensuite une couche humifère de limons gris-brun foncés vers 2,90 m de profondeur qui se retrouvent longitudinalement sur plus de 200 m. Elle a été datée à  $990 \pm 40$  BP soit 964-795 cal BP / 986-1155 cal. AD (bas Moyen Âge). Elle pourrait correspondre aux dépôts contemporains de l'ancien étang d'Orville comme cela est attesté par les sources historiques (ex. plan Nicolaÿ de 1654). Cet étang aurait perduré plus de 400 ans (au moins de 1335 à 1786). Les 360 derniers centimètres sont composés d'une alternance de sables fins, de limons argileux et de limons sableux.

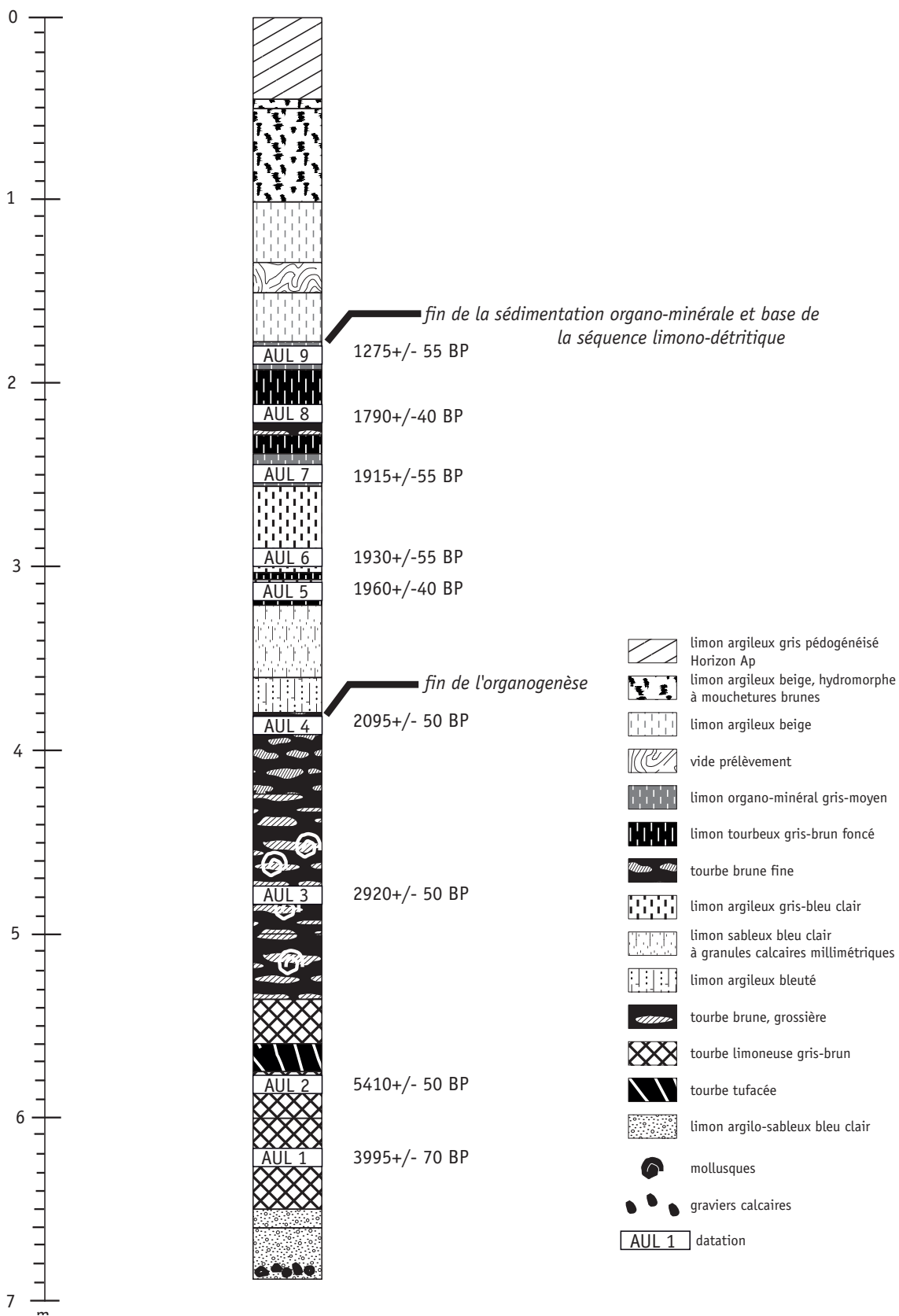


Figure 9 – Goussainville (Val-d'Oise), Vallon des Aulnaies-du-Pont. Log du carottage AUL/C1.  
[© J.-F. Pastre]



Dans le vallon des Aulnaies du Pont à Goussainville, le carottage GAP/C1 (TGV Nord) débute par des niveaux tourbeux. Un bois situé près de la base a été daté à  $2480 \pm 50$  BP (2721-2363 cal. BP). Il est suivi par 150 cm de tourbe, puis la séquence devient franchement silteuse avec différents niveaux de limons plus ou moins enrichis en matière organique. Un sable situé au sommet de cet ensemble a livré une date de  $570 \pm 50$  BP (653-519 cal. BP, 1297-1431 cal. AD). Il précède 1,5 m de limons argileux beige qui terminent la séquence et marquent la période moderne. Dans le carottage AUL/C1, plus à l'aval (**figure 9**), l'organogénèse débutée plus tôt ( $3995 \pm 70$  BP soit 4805-4243 cal. BP) se poursuit jusque vers  $2095 \pm 50$  BP (2299-1930 cal. BP). Elle est suivie par plusieurs niveaux limoneux plus ou moins organiques qui s'étendent entre cette date et  $1275 \pm 55$  BP (1293-1074 cal. BP, 657-876 cal. AD) et marquent essentiellement la période romaine, puis la sédimentation devient aussi franchement limoneuse dans la partie supérieure de la séquence.

Le Subatlantique est donc marqué dans la vallée du Crould par une anthropisation croissante de l'environnement qui s'exprime par une érosion des versants et une augmentation progressive de la charge limoneuse dont les apports deviennent prédominants dans la sédimentation après le Moyen Âge. La Tène et la période romaine marquent aussi une étape, avec une première augmentation significative de ces apports.

## CONCLUSION

Le bassin du Crould présente ainsi une riche succession de formations tardiglaciaires et holocènes. Les variations importantes de faciès des formations reconnues d'amont en aval caractérisent des secteurs de sédimentation homogènes qui démontrent un fonctionnement caractéristique en « sous-bassins » de sédimentation.

L'enregistrement tardiglaciaire débute au Bølling avec des limons argileux (Bonneuil), des limons organo-minéraux, des tufs et de la tourbe (Arnouville). Puis l'Allerød se caractérise par des limons sableux à tendance organique et localement des tufs. Comme dans la majorité des autres localités le Dryas récent est représenté par des limons détritiques. Ce bilan, s'il ne montre pas le développement de faciès organiques étendus, apparaît néanmoins relativement varié et démontre l'extension des formations tardiglaciaires à une partie importante de la vallée.

Le Préboréal est relativement peu marqué, sauf à Bonneuil où une importante tourbière occupait le fond de vallée. Le Boréal voit comme partout un important développement des tourbes. Leur caractère fréquemment tufacé souligne l'importance des précipitations carbonatées marquées dans certaines zones (Goussainville, Gonesse) par la mise en place d'édifices tufacés plus ou moins importants. Cette sédimentation tourbeuse et tufacée se poursuit sans changement notable durant l'Atlantique. Le Subboréal se caractérise par le dépôt de tourbes et de limons organo-minéraux, et localement la mise en place de tufs calcaires. Si la charge limono-argileuse présente dans les limons organo-minéraux traduit une érosion diffuse des versants, il n'existe pas d'apport limoneux franc susceptible de caractériser un impact anthropique important. Le début du Subatlantique se poursuit sans changement notable. Des tourbes, des limons tourbeux et des limons organo-minéraux se mettent en place. Durant la période contemporaine de La Tène, les apports limoneux s'intensifient, traduisant une érosion croissante des versants concomitante des occupations humaines contemporaines. Mais c'est surtout au cours de la période gallo-romaine que l'on note les premiers apports limoneux importants. Après leur ralentissement manifeste au cours du haut Moyen Âge, ils reprennent au Bas Moyen Âge pour s'accroître nettement au cours de la période moderne. Le stockage des limons érodés apparaît alors particulièrement important dans les zones en amont du bassin. Globalement, l'influence de la pression humaine apparaît moins nette dans la vallée du Crould que dans d'autres vallées contemporaines. Les apports limoneux parfois marqués dès la seconde moitié du Subboréal dans plusieurs autres vallées (ex. Oise, Beuvronne) n'y deviennent véritablement

importants qu'à partir de la période romaine. Néanmoins l'importance incontestable des occupations de La Tène montre qu'ils ont débuté plus tôt, sans avoir été enregistrés de manière massive dans les dépôts observés.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANTOINE P., BAHAIN J.-J., DEBENHAM N., FRECHEN M., GAUTHIER A., HATTE C., LIMONDIN-LOZOUET N., LOCHT J.-L., RAYMOND P., ROUSSEAU D.-D. (2003) – Nouvelles données sur le Pléistocène du Nord du Bassin parisien. Les séquences loessiques de Villiers-Adam (Val-d'Oise), *Quaternaire*, 14 (4), p. 219-235.

ORTHP. (2003) – *Évolution et variabilité morphosédimentaire d'un bassin-versant élémentaire au Tardiglaciaire et au Postglaciaire : l'exemple du bassin-versant de la Beuvronne (Bassin parisien)*, Thèse de doctorat, Université Paris 1, Paris, 237 p.

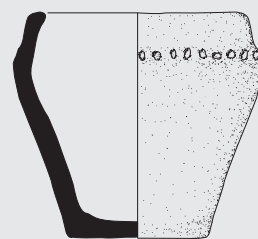
PASTRE J.-F., LEROYER C., LIMONDIN-LOZOUET N., CHAUSSÉ C., FONTUGNE M., GEBHARDT A., HATTE C., KRIER V. (2000) – Le Tardiglaciaire des fonds de vallée du Bassin parisien (France), *Quaternaire*, 11 (2), p. 107-122.

PASTRE J.-F., LEROYER C., LIMONDIN-LOZOUET N., ORTH P., CHAUSSÉ C., FONTUGNE M., GAUTHIER A., KUNESCH S., LE JEUNE Y., SAAD M.-C. (2002) – Variations paléoenvironnementales et paléohydrologiques durant les 15 derniers millénaires : les réponses morphosédimentaires des vallées du Bassin parisien (France), dans : BRAVARD J.-P., MAGNY M. (dir.), *Les fleuves ont une histoire. Paléo-environnement des rivières et des lacs français depuis 15 000 ans*, Paris, Éditions Errance, p. 29-44.

PASTRE J.-F., LIMONDIN-LOZOUET N., LEROYER C., PONEL P., FONTUGNE M. (2003) – River system evolution and environmental changes during the Lateglacial in the Paris Basin (France), *Quaternary Science Reviews*, 22, p. 2177-2188.

### Pour citer cet article

PASTRE J.-F., 2018 - L'évolution tardiglaciaire et holocène du bassin du Crould (Val-d'Oise), *RAIF*, Supplément 5, p. 21-36.



Le développement de l'archéologie préventive ces 20 dernières années a généré d'importantes découvertes sur l'occupation laténienne (V<sup>e</sup> / I<sup>er</sup> siècle av. J.-C.) du Bassin versant du Crould, espace nord-oriental du territoire des *Parisii*. Les grands projets d'aménagements tels que des infrastructures routières, l'extension de carrière, des créations de Zones d'Aménagements Concertés et les travaux engagés autour de l'Aéroport de Roissy-Charles de Gaulle ont ainsi permis de mettre au jours près d'une soixantaine de sites ruraux sur ce secteur, enrichissant considérablement les données sur l'organisation de la société du Second âge du Fer au nord de l'Île-de-France. À l'heure où de nombreux programmes de recherche nationaux relatifs à l'organisation des territoires et des implantations humaines sont développés pour ces périodes, il est apparu nécessaire de publier les résultats de ces découvertes sous forme d'une synthèse des sites associés à la culture matérielle. 36 auteurs issus de sept institutions investies dans la recherche archéologique participent à ce projet. Cette publication inter institutionnelle propose ainsi un regard actualisé sur la structuration des campagnes, les modalités d'appropriation de l'espace par l'Homme mais aussi sur les mutations socio-économiques de cette période charnière de l'Histoire.

*Over the last twenty years, the development of preventive archaeology has led to important discoveries dating to the Late Iron Age (5<sup>th</sup>-1<sup>st</sup> century BC) in the Crould Basin, an area to the northeast of the Parisii territory. The large-scale development of this area including the building of roads and industrial parks, open cast mining, and the ongoing development around Roissy-Charles de Gaulle airport has led to the discovery of 60 or so rural sites that have considerably enriched our knowledge on how society was organised during the Late Iron Age in the north of Île-de-France. With the many research projects about land organisation and population growth during this period currently in place, it has become necessary to publish discoveries made in this area in the form of overviews of sites and their finds. 36 authors from seven bodies involved in archaeological research have participated in this project. This cross-institutional publication sheds new light on land management and on the social and economic mutations of this transition period of History.*

#### **Caroline TOUQUET LAPORTE-CASSAGNE**

Responsable d'opération et céramologue protohistorienne au service départemental d'archéologie du Val-d'Oise (Sdavo) depuis 2009, et considérant la recherche scientifique comme partie intégrante de l'archéologie préventive, Caroline Touquet Laporte-Cassagne mène conjointement à son activité de terrain, des recherches sur la production matérielle et les modalités d'occupation du territoire à l'âge du Fer dans le Val-d'Oise. Ses missions de service public l'amènent également à effectuer nombre d'actions de médiations portant sur le Second âge du Fer auprès d'un large public (visite de sites, conférences, montages d'exposition et de renouvellements muséographiques).



ISSN 2101-3608

ISBN 978-2-9552594-2-9

PRIX : 35 €

