



International Erasmus Mundus Master in
QUATERNARY AND PREHISTORY



**Stratégies d'exploitation des ressources ligneuses et
dynamiques paléoenvironnementales au
Néolithique final : analyse anthracologique du site Deûle-
Escaut de Rebreuve-Ranchicourt (Pas-de-Calais)**

Léonard Botton

Supervisor/s : Aurélie Salavert

Co-supervisor/s : Elisabeth Panloups

Academic year 2024/2025



Remerciements :

Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde reconnaissance à Aurélie Salavert pour son encadrement rigoureux et bienveillant tout au long de ce travail de recherche. Ses conseils éclairés, sa disponibilité et son expertise ont été déterminants dans l'aboutissement de ce mémoire.

Mes remerciements vont également à Élisabeth Panloups pour son co-encadrement précieux et pour m'avoir facilité l'accès aux données du site, élément essentiel à la réalisation de cette étude.

Je remercie chaleureusement Chantal Leroyer et Muriel Boulen pour m'avoir généreusement partagé des données de synthèse personnelles qui ont enrichi considérablement mon travail.

Je souhaite exprimer ma gratitude à l'UMR 7209 et à son directeur, Antoine Zazzo, pour l'accueil qui m'a été réservé au sein de cette unité de recherche. Je remercie tout particulièrement les responsables du plateau d'archéobotanique, Aurélie Salavert et Charlène Bouchaud, pour m'avoir accueilli dans cet environnement de travail, ainsi que Michel Lemoine pour son encadrement technique au sein du plateau.

Ma reconnaissance va également à Ethel Allué pour m'avoir initié à cette passionnante discipline qu'est l'anthracologie.

Je tiens à remercier les institutions qui m'ont accueilli en tant qu'étudiant et qui ont rendu ce travail possible : le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) et l'Université Rovira i Virgili (URV).

Je remercie par ailleurs le Master IMQP pour la qualité de la formation dispensée, ainsi que Chafika Falgueres et David Pleurdeau, en leur qualité de coordinateur•rice•s.

Je souhaite également exprimer ma gratitude à Margareta Tengberg, Vladimir Dabrowski, Elisa Brandstätt, Elora Chambrud, Kevin Guérineau, Julian Gentile et Christelle Kabboul pour avoir naturellement partagé leur expertise et pour avoir contribué à créer une ambiance de travail des plus agréables.

Enfin, un remerciement tout particulier à Noa Lachman, Juliette Elie et Flore Lucas, mes chères camarades d'aventure archéobotanique, pour avoir ponctué de si beaux instants les heures passées aux laboratoires de Tarragone et Paris, ainsi que tous•tes les étudiant•e•s du parcours QPB avec qui j'ai partagé ces deux années de Master et qui, de près ou de loin, ont contribué à les rendre si enrichissantes sur les plans scientifique et humain ; je vous adresse mes amitiés les plus sincères.

Table des matières :

Introduction	4
Cadre chrono-culturel	4
Culture archéologique.....	6
I- Cadre de l'étude.....	7
1. Cadre géomorphologique et climatique des Hauts-de-France.....	7
2. Unité phytogéographique du Cambrésis-Santerre-Vermandois.....	9
3. Contexte palynologique régional.....	12
3.1. Atlantique ancien et récent.....	12
3.2. Subboréal	13
4. Site archéologique de Rebreuve-Ranchicourt.....	16
4.1. Historique des découvertes	16
4.2. Contexte topographique et géologique du site.....	16
4.3. Trois structures d'habitat.....	19
4.3.1. Le bâtiment 200	20
4.3.2. Le bâtiment 700	21
4.3.3. Le bâtiment 1000	22
4.4. Datation.....	23
4.5. Une culture matérielle riche.....	23
II- Matériel et méthodes.....	26
1. Origine et stratégie de collecte du matériel	26
2. Étude en laboratoire	27
3. Quantification	28
4. Effort rendement	29
5. Conventions de dénomination	30
6. Photographie	31
7. Analyse spatiale	32
8. Analyse statistique	32
III- Résultats :	33
1. Résultats généraux	33
2. Taxons identifiés	37
3. Analyse spatiale	42
4. Résultats statistiques.....	44
IV- Discussion.....	45
1. Données anthracologique.....	45
2. Comparaison intra-site.....	51
3. Contexte anthracologique régional	54
4. L'érable à l'Holocène.....	55
Conclusion et perspectives	58
Bibliographie.....	60
Table des illustrations.....	68
Annexes.....	69

Introduction

Précédant le Néolithique final, le Néolithique récent est représenté par plus de 600 sites dans la zone du Centre Nord de la France, au sein de laquelle se identifie des faciès régionaux. Au Nord de la Seine, les sites du Néolithique récent se distinguent par des assemblages céramiques qui comportent des décors poinçonnés, digités et en cordon. La transition vers le Néolithique final demeure complexe, en raison du très faible nombre de sites témoignant de cette période. Il semblerait néanmoins que cela se caractérise par un emploi de plus en plus récurrent de la chamotte en guise de dégraissant dans les productions céramiques. Parallèlement, l'émergence de nouvelles chaînes opératoires lithiques marque cette période, notamment la production laminaire selon la technique des nucléus à crête antéro-latérales destinée à la confection de poignards pisiformes, processus qui caractériserait l'amorce de cette phase transitionnelle (Ihuel *et al.*, 2005 ; Thouvenot *et al.*, 2014 ; Salanova *et al.*, 2011).

Dans un contexte mutationnel de l'occupation du territoire par les communautés humaines, il est effet légitime de s'interroger sur l'étendue de l'impact anthropique. Cette étude vise à mener l'analyse anthracologique du site de manière exhaustive afin de poser le cadre environnemental de la fin du Néolithique, dans le cadre de la culture Deûle-Escout de Rebreuve-Ranchicourt (Pas-de-Calais, France) (Fig. 1), et vient compléter une étude préliminaire déjà menée (Salavert *in* Panloups *et al.*, 2024).

Cette étude porte avant tout sur une structure d'habitation, le bâtiment 1000, et plus secondairement, sur une autre structure d'habitation postérieure au premier, le bâtiment 700 ; tous deux sont datés du troisième millénaire avant notre ère. Pour ce faire, une analyse anthracologique portant sur les restes ligneux carbonisés retrouvés au sein de ces contextes a ainsi été menée pendant quatre mois au sein du plateau d'archéobotanique de l'UMR 7209 BioArch - BioArchéologie, Interactions Sociétés Environnements (MNHN-CNRS), sous la direction d'Aurélien Salavert et d'Elisabeth Panloups (rattachement).

Cadre chrono-culturel

S'inscrivant dans le Néolithique final, la culture Deûle-Escout, caractérisée initialement en 1984 (Blanchet, 1984 ; Piningre, 1985), s'est développée sur une période maximale de sept cents ans, s'étendant approximativement de 2900 à 2200 avant notre ère. Cependant, la plupart des établissements archéologiques se concentrent sur une durée plus restreinte de quatre siècles,



Figure 1. Cartes localisant Rebreuve-Ranchicourt aux échelles nationale et régionale
(fond de carte : IGN)

principalement durant la première partie du troisième millénaire avant notre ère. Il convient de noter que les analyses dendrochronologiques apportent une perspective différente de celle suggérée par la datation au ^{14}C . Cette divergence suggère que l'apogée de la culture Deûle-Escaut pourrait être plus précoce que ne le laisse entendre l'organisation chronologique des datations au ^{14}C actuellement disponibles. Cette entité culturelle se développe dans un environnement forestier mixte à chêne, tilleul et orme, progressivement anthropisé par les activités agricoles (Boulen, 2011 ; Martial et Praud, 2011 ; Praud *et al.*, 2015).

La culture Deûle-Escaut s'étend aujourd'hui sur un vaste territoire partant du bassin de la Somme, où l'on trouve les sites d'habitat de Glisy et Méaulte, pour rejoindre les régions belges adjacentes, comme en témoignent les découvertes de Braine l'Alleud (Brabant wallon) et Waardamme (Flandre-Occidentale). Dans l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais, cette tradition culturelle se manifeste principalement par des habitats situés le long de la vallée de la Lys et ses affluents, tels que la Lawe avec le site de Rebreuve-Ranchicourt et la Melde pour celui d'Aire-sur-la-Lys. Le bassin hydrographique de la Deûle et de ses cours d'eau secondaires, notamment sur les pentes et dans les zones alluviales, rassemble plusieurs établissements significatifs : Houplin-



Figure 2. Cartes localisant les sites archéologiques de la culture Deûle-Escaut ayant fait l'objet d'une analyse anthracologique (fond de carte : IGN)

Ancoisne, dans le Nord, ainsi que Carvin, Avion et Rouvroy, communes du Pas-de-Calais. En direction du Sud, les sites des communes nordistes de Lauwin-Planque et Lambres-lez-Douai se positionnent dans le système hydrographique de la Scarpe. Le réseau de l'Escaut a livré les habitats de Sauchy-Lestrée (Pas-de-Calais), implanté en hauteur, et d'Arleux (Nord) dans la vallée de la Sensée. Le bâtiment d'Arques (Pas-de-Calais), établi sur une terrasse basse de l'Aa, représente la découverte la plus septentrionale de cette culture dans la région (Panlouis *et al.*, 2024).

Culture archéologique

L'habitat, caractérisé par des bâtiments longs rectangulaires ou terminés par des absides, à ossature de poteaux porteurs et organisation tripartite, s'implante préférentiellement sur les terrasses alluviales. Les assemblages céramiques retrouvés dans des sites rattachés à la culture Deûle-Escaut révèlent une dichotomie technologique entre productions soignées et utilitaires, caractérisées par l'adoption systématique de la chamotte comme dégraissant et l'emploi d'éléments de préhension allongés. Le répertoire décoratif, bien que restreint, présente une récurrence significative : cordons plastiques digitalisés ou lisses positionnés sur le tiers supérieur des vases, et impressions digitales sur les lèvres. La morphologie des récipients oscille entre formes complexes à carène haute et épaulement marqué - réalisées en pâte fine - et formes simples à profil ouvert, aux parois droites, tronconiques ou globulaires. L'analyse de l'assemblage lithique révèle une organisation tripartite de

la production. Les matières premières siliceuses locales, transformées directement sur le site, fournissent l'essentiel de l'outillage sur supports d'éclats et lamellaires. Les lames retouchées exploitent quant à elles des silex d'origine régionale ou lointaine, témoignant de réseaux d'approvisionnement étendus. Enfin, les haches polies, façonnées en silex ou roches dures allochtones aux provenances multiples, arrivent sous forme d'objets achevés, illustrant des circuits d'échange spécialisés. Sur le plan typologique, les instruments microdenticulés dominent largement les corpus, constituant jusqu'à la moitié de l'équipement et attestant d'activités techniques hautement spécialisées. L'économie de subsistance est fondée sur l'agriculture céréalière d'alternance entre des céréales d'hiver et d'été, ainsi que sur l'élevage, où le porc est préféré au détriment des bovins, complétée par la chasse et la collecte (Martial et Praud, 2011 ; Praud *et al.*, 2015).

Les données anthracologiques peuvent être comparées à celle des quatre autres sites de la culture Deûle-Escaut qui ont fait l'objet d'analyses anthracologiques (Fig. 2) : les sites de Rue Marx Dormoy et du Marais de Sante se situent tous deux à Houplin-Ancoisne ; l'étude anthracologique a été réalisée par S. Coubray, qui fit également celle du site d'Arques, tandis que celui du Mont des Trois Pensées, dont les restes anthracologiques ont été analysés par A. Salavert, se trouve dans la commune de Sauchy-Lestrée (Elboode *et al.*, 2008 ; Martial *et al.*, 2014 ; Martial et Praud, 2007 ; Praud *et al.*, 2015).

Ces considérations mènent à s'interroger sur plusieurs aspects. Tout d'abord, quelle est la nature du cadre environnemental des alentours directs du site de Rebreuve-Ranchicourt ? S'inscrit-il de manière cohérente dans la palynozone du Subboréal dans laquelle est englobée la culture Deûle-Escaut ? Les bâtiments entre eux ont-ils un profil anthracologique différent ? La distribution des taxons ligneux peut-elle être le reflet d'un traitement différencié des ressources au sein d'une structure ?

I- Cadre de l'étude

1. Cadre géomorphologique et climatique des Hauts-de-France

La région des Hauts-de-France présente un relief général plat, atteignant au maximum 295m d'altitude à l'Est, à Watigny (Aisne), commune située dans la forêt de Saint-Michel, intégrée dans le massif des Ardennes et frontalière à la Belgique. Les environs ardennais ne sont néanmoins pas les

seuls à atteindre des hauteurs relatives : les plateaux de l'Artois se rapprochent des 200m d'altitude (Catteau *et al.*, 2010 ; François *et al.*, 2024).

Si les Hauts-de-France ne constituent pas une terre d'accueil pour de longs fleuves, cette région est tout de même traversée par divers cours d'eau aux aspects diversifiés selon le contexte géologique et climatique local. Ceux-ci sont à l'origine de vallées et plaines alluviales dont celles sus-citées que sont la Lys, de la Scarpe et de l'Escaut, dont les fonds culminent à une altitude située entre 15 et 20m, avec donc de faibles dénivelés (Catteau *et al.*, 2010 ; François *et al.*, 2024).

Les zones les plus basses sont localisées au Nord, où une plaine maritime qui n'atteint pas plus de 5m d'altitude s'étend entre Calais (Pas-de-Calais), Dunkerque (Nord) et Saint-Omer (Pas-de-Calais) (Catteau *et al.*, 2010 ; François *et al.*, 2024). C'est au niveau des polders flamands, « terrains gagnés sur la mer par endiguement ou par assèchement » (CBN de Bailleul, 2025), que se trouvent les points les plus en deçà (François *et al.*, 2024).

Quelques variations climatiques sont perceptibles sur le territoire étudié. Les reliefs occidentaux de l'Artois enregistrent des valeurs supérieures à 800mm annuels. À l'inverse, les zones de plaines situées au Nord-Ouest et à l'Est de l'Artois présentent des précipitations généralement inférieures à 700mm par an, avec des valeurs minimales de 600mm observées dans le secteur Lens-Arras-Douai. Un gradient climatique océanique-continentale s'observe également depuis le littoral vers la Fagne forestière. Inférieures à 20°C, les amplitudes thermiques annuelles demeurent modérées sur la côte méridionale de Calais, mais s'accroissent progressivement vers l'Ardenne où elles atteignent 25°C. Ces paramètres climatologiques généraux - que l'on appelle mésoclimat - correspondent aux caractéristiques d'un climat atlantique tempéré assez humide et frais (Catteau *et al.*, 2010 ; François *et al.*, 2024).

Les Hauts-de-France présentent des surfaces datant d'un intervalle géologique compris entre le Paléozoïque jusqu'à la période la plus récente du Cénozoïque : le Quaternaire. Ces roches sont néanmoins, pour la très grande majorité de cette zone, recouverte d'un sol limoneux, excepté quelques parcelles. Cette région constitue en outre un prolongement septentrional de la formation sédimentaire dite du Bassin parisien ; les roches les plus récentes de cet empilement se trouvant en son centre, on trouve dans l'Aisne et l'Oise des roches datant du Paléocène à l'Éocène moyen. Elle se trouve également au Sud d'un autre bassin, le Bassin anglo-belge, constituant la grande plaine nord-européenne, ensemble géologique qui trouve sa limite Nord dans la région baltique. Les

contreforts artésiens sont considérés comme la frontière de rencontre entre ces deux bassins sédimentaires (Catteau *et al.*, 2010 ; François *et al.*, 2024).

L'architecture géologique de l'espace haut-français présente une organisation diversifiée, dominée en premier par les plateaux crayeux recouverts de formations limoneuses. Cette configuration représente approximativement les deux tiers de la superficie régionale et s'étend du centre vers le Nord, depuis l'Artois jusqu'au Pays de Thelle en direction de la Champagne picarde. Plus secondairement, les formations sablo-gréso-argilo-calcaires du Cénozoïque occupent environ un quart du territoire régional. Ces terrains se répartissent principalement dans la partie méridionale ainsi que sur une bande septentrionale s'étendant entre les Flandres et l'Avesnois, où dominent les sables et argiles. Cette zone présente par ailleurs un relief particulier avec les buttes tertiaires des monts de Flandre (Catteau *et al.*, 2010 ; François *et al.*, 2024).

2. Unité phytogéographique du Cambrésis-Santerre-Vermandois

L'occupation du sol dans la région Hauts-de-France révèle une prédominance agricole marquée, les terres arables couvrant, en 2023, plus de 57 % du territoire régional tandis que les prairies s'étendent sur 11% de la superficie, totalisant approximativement 68% d'espaces agricoles. Cette proportion dépasse significativement la moyenne nationale hexagonale, où les surfaces agricoles représentent 50% du territoire (Agreste Hauts-de-France, 2024). Cette forte pression agricole explique en grande partie la faible représentation des espaces boisés dans la région, qui ne couvraient qu'un peu plus de 15% du territoire en 2022. Ce taux de boisement place les Hauts-de-France parmi les régions les moins forestières de France, largement en deçà de la moyenne nationale hexagonale de 32% (IGN, 2024). Les massifs forestiers régionaux se caractérisent par leur fragmentation, leur superficie réduite et la jeunesse de leurs peuplements (François *et al.*, 2024).

Le Conservatoire botanique national de Bailleul a néanmoins établi en 2024 un découpage phytogéographique de la région Hauts-de-France en quarante unités territoriales (Fig. 3). Ces entités se distinguent par des assemblages végétaux et paysagers diversifiés, organisés selon des cohérences climatiques, géologiques et géomorphologiques spécifiques. Cette structuration environnementale favorise l'émergence de communautés floristiques, de formations végétales et d'habitats caractéristiques qui se répètent de manière récurrente au sein de chaque territoire (François *et al.*, 2024).



Figure 3. Territoires et districts phytogéographiques des Hauts-de-France (François et al., 2024)

Rebreuve-Ranchicourt se situe dans le Nord du territoire phytogéographique nommé Cambrésis-Santerre-Vermandois. Issu de la fusion des terroirs historiques du Cambrésis, Hainaut, Santerre, Vermandois et Nord-Amiénois en une seule entité phytogéographique, caractérisée par l'absence de spécificités floristiques marquées, il constitue la plus vaste des unités des Hauts-de-France, couvrant près d'un cinquième du territoire régional. Cette entité forme un plateau limoneux dont l'altitude s'échelonne entre 20m près du Brabant et 175m aux confins de l'Artois et du Ponthieu-Vimeu. L'emprise agricole y est particulièrement marquée, les parcelles cultivées occupant environ trois quarts de la superficie. Cette domination s'explique par la présence d'épaisses formations loessiques dont la fertilité a favorisé le développement d'un système d'openfields consacré aux grandes cultures céréalières, complété par le colza, la betterave sucrière et les cultures maraîchères. Cette homogénéité agronomique engendre conséquemment des paysages ouverts

dépourvus de haies et de prairies, ponctués néanmoins de bosquets isolés. Ce territoire est entaillé par plusieurs vallées où se développent marais, étangs et peupleraies, particulièrement denses le long de l'Escaut et de la Sensée. Quelques discontinuités topographiques échappent en outre à l'agriculture et voient se développer une végétation plus broussailleuse ; il s'agit ici des larris sur les versants, et des rideaux dans les zones cultivées (François *et al.*, 2024). En Picardie, les larris caractérisent des pentes calcaires non boisées, tandis que les rideaux renvoient à des « ressauts brusques dont les talus escarpés interrompent les pentes régulières des versants » (Wattez, 2011, p.112). La partie septentrionale intègre de nombreux terrils et friches minières du bassin houiller occidental, hébergeant des espèces spécialisées comme le glaucier jaune (*Glaucium flavum*) et le Galéopsis à feuilles étroites (*Galeopsis angustifolia*). Aux marges artésiennes, les températures moyennes sont de 9,5°C, pour des précipitations annuelles situées entre 700 et 750mm. Ces conditions, associées au substrat calcaire sous-jacent favorisent des taxons calcicoles thermophiles tels que la Torilide des champs (*Torilis arvensis*), le Panicaut champêtre (*Eryngium campestre*), la Gesse tubéreuse (*Lathyrus tuberosus*), ou encore le Prunier mahaleb (*Prunus mahaleb* L., 1753) (François *et al.*, 2024).

Afin d'estimer le potentiel théorique d'expression des forêts, il est possible d'établir une projection de l'état théorique d'équilibre stable qu'atteindrait un écosystème forestier au terme d'une succession écologique complète, en l'absence totale d'intervention anthropique et sous des conditions environnementales constantes. Pour une région donnée, le climax forestier constitue ainsi l'expression maximale du potentiel écologique du territoire et sert de référentiel théorique. Ces modélisations s'appellent des forêts naturelles potentielles (Chiarucci *et al.*, 2010 ; Larrère, 1993 ; Tombal, 1986).

Pour l'ensemble Nord, Pas-de-Calais, Picardie, Oise et Ardennes, il semblerait que dans un contexte de couverture forestière continue, non perturbée par l'intervention humaine ou par des perturbations naturelles majeures, seul le hêtre démontre une capacité de régénération dominante, développant une structure démographique complète avec représentation de toutes les cohortes d'âge à travers les différents niveaux de la canopée. Cette dynamique régénérative s'avère d'autant plus favorisée que le substrat est plus riche en calcaire. Inversement, les chênes pédonculé et sessile présentent des déficiences régénératives marquées sous couvert forestier dense ou semi-ouvert, se traduisant par une quasi-absence de ces taxons dans les strates inférieures. Les occurrences de régénération de ces espèces demeurent principalement circonscrites aux zones d'interface entre

formations forestières et milieux ouverts, où les conditions lumineuses sont modifiées. Les actuelles chênaies résultent ainsi d'un façonnement anthropique du paysage forestier (Tombal, 1986).

3. Contexte palynologique régional

L'étude palynologique d'une zone ne renvoie pas directement à des périodes archéologiques, établies majoritairement sur des critères culturels, mais fait référence à des mutations environnementales globales. Il s'agit ainsi d'un découpage en chronozones, que M. Boulen définit telles que correspondant à « une dynamique et/ou une végétation type dans des séquences polliniques de référence » (Boulen, 2011, p.301). Cela permet de comprendre les analyses palynologiques comme des référentiels externes indépendants, en évitant ainsi des biais d'interprétation d'attribution directe d'un état environnemental à une culture archéologique (Boulen, 2011 ; Renault-Miskovsky *et al.*, 1985).

3.1. Atlantique ancien et récent

L'analyse palynologique des sites de l'Étang du Vignoble (Valenciennes, Nord) et de la Riviérette (Lille, Nord) révèle qu'au cours de l'Atlantique ancien (Mésolithique récent), le noisetier commun (*Corylus avellana*) domine (20 à 50%), tandis que le tilleul (*Tilia*) peut localement connaître une expansion précoce, atteignant près de 40% à Valenciennes. Les chênaies sont bien établies, entre 28 et 60%, associées à l'orme (*Ulmus*) et au tilleul dans le secteur lillois, le frêne (*Fraxinus*) restant marginal (Boulen *et al.*, 2014 ; Deschodt *et al.*, 2006 ; Salavert *et al.*, 2018). À l'Atlantique récent (Néolithique ancien), les données des sites de Houplin-Ancoisne et de De Hel (Espierres-Helchin, Flandre-Occidentale, Belgique) montrent la nette prééminence de *Tilia*, qui supprime progressivement *Corylus avellana*, dans un paysage très forestier, pour un rapport AP/NAP (*arborean pollen/non arborean pollen*) de 70 à 86%, dominé par les formations tilleuls-chênes et marqué par une légère progression de l'aulne (*Alnus*) (Deschodt *et al.*, 2004 ; Salavert *et al.*, 2018). Au Néolithique moyen, les analyses de Valenciennes et Lille révèlent une forte expansion d'*Alnus* sur les zones alluviales, représentant 10 à 35%, l'installation durable de taxons rudéraux et cultivés témoignant de pratiques agro-pastorales établies, et une régression du noisetier, à 13,5%, et des chênes, à 31%, le tilleul restant dominant. La déforestation entraîne alors l'essor de prairies hygrophiles à Poaceae et Cyperaceae (Boulen *et al.*, 2014 ; Deschodt *et al.*, 2006 ; Salavert *et al.*, 2018).

3.2. Subboréal

Quoiqu'aucun relevé palynologique n'ait été fait à proximité directe du site, il est possible de s'appuyer sur les données publiées pour le site du Marais de Santes, situé dans la commune d'Houplin-Ancoisne, à 35km de Rebreuve-Ranchicourt, afin d'appréhender les dynamiques microrégionales de peuplement forestier. En effet, ce carottage intègre parmi ses séquences celle correspondant à la culture de Deûle-Escaut à laquelle sont renvoyées les périodes d'occupation des trois structures d'habitat, durant la chronozone du Subboréal (Praud *et al.*, 2015 ; Panloup *et al.*, 2017). Le Néolithique final est marqué par un déboisement de l'environnement, qui se traduit par une diminution du couvert arboré en comparaison aux zones qui correspondent à la fin de l'Atlantique. Durant celle-ci, qui les pollens arboréens représentent à 90,5% approximativement. Les relevés palynologiques effectués sur ce site pour cette période présentent une nette domination de l'aulne, suivi du noisetier, respectivement à hauteur de 28,7% et 27% de l'ensemble, ce dernier progressant par rapport à la période antérieure. Le chêne (*Quercus*), qui représente 14,5%, le tilleul 9,2%, l'orme 7,1%, l'érable (*Acer*), ainsi que le frêne, tous deux à 1%, sont regroupés dans le même biome, dit chênaie mixte, qui représente ainsi 33% du cortège (Boulen, 2011 ; Praud *et al.*, 2015). Néanmoins, alors que semble se dessiner la prédominance nette d'une aulnaie, forêt ripisylve tout à fait en cohérence avec la présence d'un cours d'eau, il apparaît que la chênaie mixte soit l'habitat majoritaire pour le Marais de Santes. En effet, des modélisations ont montré que l'aulne fait partie des taxons qui sont particulièrement surreprésentés en termes de présence pollinique, comparé à la présence estimée du nombre effectif d'individus dans les écosystèmes. Il convient donc d'adapter l'interprétation écologique d'un tel pourcentage dans le diagramme pollinique, et de minorer l'estimation de sa présence réelle (David *et al.*, 2015). Le couvert forestier le plus marqué dans le milieu était donc la chênaie mixte, secondée par une ripisylve dominée par l'aulne (Boulen, 2011 ; Praud *et al.*, 2015). Les données du site de Espierres-Helchin concordent avec celles d'Houplin-Ancoisne, et mettent également en lumière l'importance majeur du couvert forestier dominé par *Alnus* et *Corylus*, au détriment de la chênaie-tillaie.

La transition vers la culture Deûle-Escaut est documentée par les sites d'Houplin-Ancoisne, excepté celui de la Station d'Épuration. En comparaison avec la première partie du Néolithique final, la strate arborée témoigne d'un fort recul, avec un taux AP/NAP qui chute à 61%. Cette régression touche tous les taxons cités ci-dessus, avec pour détail notable l'apparition de l'hêtre (*Fagus*), qui demeure néanmoins disparate, à moins de 1% de la séquence pollinique. Ce taxon est par ailleurs observé pour la première dans la même chronozone dans les carottages réalisés dans le

site du Muisemont, dans la commune de Bazoches-sur-Vesle (Aisne). En contraste, la strate herbacée progresse distinctement, représentant 24,2%, contre 4,2% pour la zone pollinique précédente, en additionnant les taux observés pour les Poaceae et les Cyperaceae. À cela s'ajoute des marqueurs d'activité anthropique par le biais des céréales, qui représentent presque 5% du diagramme, et des plantes rudérales, à 2,4%. L'implantation de la culture du Deûle-Escaut durant le Néolithique final dans le Nord de la France est marquée pour le site du Marais de Santes par une réduction du couvert boisé, très probablement dû à l'usage du bois comme matériau à cette société, au profit également du développement de cultures céréalières (Boulen, 2011 ; Praud *et al.*, 2015). Le site de la Rue Marx Dormoy, situé dans la même commune, relève également une diminution notable des composants forestiers de chênaie, ainsi que de l'apparition sporadique de l'hêtre. Cette régression concerne en outre la végétation arbustive de sous-bois ainsi que les formations riveraines. Les proportions particulièrement réduites d'*Alnus* pourraient néanmoins s'expliquer par la présence d'une palissade périphérique ayant potentiellement fait obstacle à la dispersion pollinique des espèces ripicoles externes au site d'étude (Martial et Praud, 2007).

Cette fermeture du milieu décrite semble néanmoins aller à contre-courant de l'évolution générale du couvert forestier en France. En effet, selon la synthèse paléoclimatique et paléoenvironnementale dirigée par J.-F. Berger en 2018, le Néolithique final aurait été marqué par une ouverture des paysages. Ce phénomène, quoique plus prégnant dans le Sud du pays, aurait été notamment dû à des pratiques d'incendies volontaires par les populations, et non plus seulement à de l'opportunisme quant aux feux de forêts déclenchés naturellement (Berger *et al.*, 2018).

En outre, les plaines alluviales du Nord connaissent dès le commencement du Subboréal une période de « forte activité hydrologique » (p.56). Elle s'identifie grâce aux traces laissées par des « incisions et des crises érosives » (p.56), causées par une intensification du volume d'eau transporté par les cours d'eau par seconde, entraînant ainsi les sédiments situés dans le fond de ceux-là (Berger *et al.*, 2018). Cette augmentation de leur débit pourrait être corrélée à un événement climatique marquant l'Holocène : l'événement 4.2 ka bp. Les événements climatiques correspondent, dans ce contexte, à des variations climatiques de courte durée, s'étendant de l'échelle locale à l'échelle planétaire, caractérisées par un écart rapide d'une variable climatique par rapport à son intervalle habituel, suivi d'un retour aux conditions antérieures après une période relativement brève. Ces phénomènes se produisent dans les systèmes météorologiques et climatiques à toutes les échelles temporelles, avec des répercussions d'intensité variable. De tels basculements de régime climatique engendrent des modifications locales notables, résultant d'interactions complexes entre la

dynamique atmosphérique, océanique, végétale et des calottes glaciaires, avec des conséquences à l'échelle mondiale. Ces transformations se maintiennent ensuite pendant plusieurs siècles avant que les conditions initiales ne soient rétablies (McKay *et al.*, 2024 ; Williams *et al.*, 2011). L'intervalle d'action de l'événement 4.2 ka bp est estimé entre 2400 et 1800 avant notre ère, soit à la période de transition entre le Néolithique final et l'âge du Bronze. Comme beaucoup d'autres événements climatiques de l'Holocène, il ne se caractérise n'est pas homogène à l'échelle mondiale : son impact s'exprime différemment en fonction des régions touchées, au sein même desquelles une unicité ne se dégage pas si facilement. La région qui témoigne néanmoins d'un changement de condition météorologique notable est l'Europe, à raison d'une augmentation marquée des conditions hygrométriques. Pour le Nord de la France, cet événement aurait eu lieu avec un certain délai comparé au reste de l'Europe, vers 2200 avant notre ère (Berger *et al.*, 2018 ; McKay *et al.*, 2024). Une humidification de l'atmosphère plus tardive quant au reste de la France pourrait en outre potentiellement expliquer une ouverture plus tardive du paysage, rendant les écosystèmes moins sensibles à l'impact des incendies.

Succédant au Néolithique final, l'âge du Bronze est daté, dans l'acceptation du système français septentrional, d'entre 2300 et 600 avant notre ère. Sa limite chronologique inférieure coïncidence ainsi avec la fin de la chronozone du Subboréal, dans le cadre d'une étude portant sur le Nord de la France et du bassin parisien (Boulen, 2011 ; Marcigny et Talon, 2009). Pour les plaines du Nord de la France, l'âge du Bronze s'intègre ainsi dans la dynamique générale d'humidification de l'atmosphère dans laquelle s'installe la chênaie-hêtraie. À partir des analyses de teneur de l'atmosphère en ^{14}C menées par M. Stuiver, il est possible d'affirmer qu'à l'issue du Néolithique, un épisode d'humidité prononcé, marquant l'événement 4.2 ka bp, suivi ensuite d'une amélioration soutenue de l'activité solaire durant près de six siècles, de 2100 à 1500 avant notre ère. Un bref épisode de dégradation vient toutefois ponctuer cette tendance favorable aux alentours de 1800 avant notre ère. Une phase de refroidissement est décelée pour le Bronze moyen II et les débuts du Bronze final, concordant avec les résultats de M. Magny lors d'une étude paléoclimatique du lac du Bourget (Magny *et al.*, 2007). La transition entre l'âge du Bronze et l'âge du Fer correspondrait également à la transition entre Subboréal et Subatlantique, et est marquée par une dégradation climatique notable (Stuiver *et al.*, 1998).

4. Site archéologique de Rebreuve-Ranchicourt

4.1. Historique des découvertes

Le site a été découvert à l'occasion d'un projet d'un contournement d'une voirie par le Sud de la commune d'Houdain (Pas-de-Calais) ; après qu'un diagnostic archéologique précédant les travaux ne soit prononcé. Sous la direction de J. Maniez, ce diagnostic a eu lieu en février 2011, couvrait 51 300m² pour une longueur de 1500m et s'étalait sur trois communes pas-de-calaisiennes, selon le nouveau tracé routier désiré : Maisnil-lès-Ruitz (Pas-de-Calais), Rebreuve-Ranchicourt et Houdain. Des vestiges témoignant d'une occupation Néolithique tardive ont alors été mis au jour sur les terrasses des reliefs artésiens, de même que trois installations gallo-romaines. Un des trois bâtiments néolithiques a ainsi été exhumé, accompagné de matériel lithique et céramique, d'un fragment de meule et d'un peson. Quant aux structures d'occupation antiques, il s'avéra que leur emplacement se trouvait sur un secteur différent, en dépit de la présence de deux sépultures à crémation identifiées non loin de l'habitat préhistorique (Maniez *et al.*, 2012). Suite à ces découvertes, une fouille du secteur qui contenait les vestiges attribués au Néolithique a été prescrite ; la Direction de l'Archéologie du Pas-de-Calais (DA, CD 62) mène alors une intervention durant l'automne de l'année 2014, sous la responsabilité d'E. Panloups. L'espace fouillé représente alors 6000m², en suivant un rectangle de 125m de long par 50m de large, toujours selon le tracé du projet de voirie (Panloups *et al.*, 2017 ; Panloups *et al.*, 2024).

4.2. Contexte topographique et géologique du site

Le site de fouilles de Rebreuve-Ranchicourt est localisé à la rencontre de deux plaines : au Sud se trouve la plaine de la Gohelle, située dans le bassin minier de Lens, tandis qu'au Nord se trouve la plaine de la Lys, intégrée dans le bassin de la Flandre ; le relief des Weppes encadre le site à l'Est (Fig. 4) (Delattre et Ségond, 1960). Le site est également compris dans le bassin hydrologique de la Lys, en raison de la proximité de deux sous-bassins qui en constituent ses affluents : la Lawe et la Brette, qui coulent respectivement au Sud et à l'Ouest de Rebreuve-Ranchicourt. La Lawe trouve sa source dans les reliefs artésiens, dans le hameau de Rocourt-en-l'Eau (Magnicourt-en-Comté, Pas-de-Calais), et rejoint la Lys à l'issue d'un tracé de 40,97km. Quant à la Brette, elle prend sa source dans la commune de Fresnicourt-le-Dolmen (Pas-de-Calais) et parcourt 7,32km avant de se jeter dans la Lawe (SANDRE 2025a, SANDRE 2025b).

Ce site d'occupation se trouve dans un intervalle altitudinal situé entre 110 et 113m NGF. L'emprise de fouille correspond à un paléovallon faiblement incisé dans la topographie, n'observant qu'une très faible pente orientée au Nord. Le plateau longeant le site, à une distance d'environ

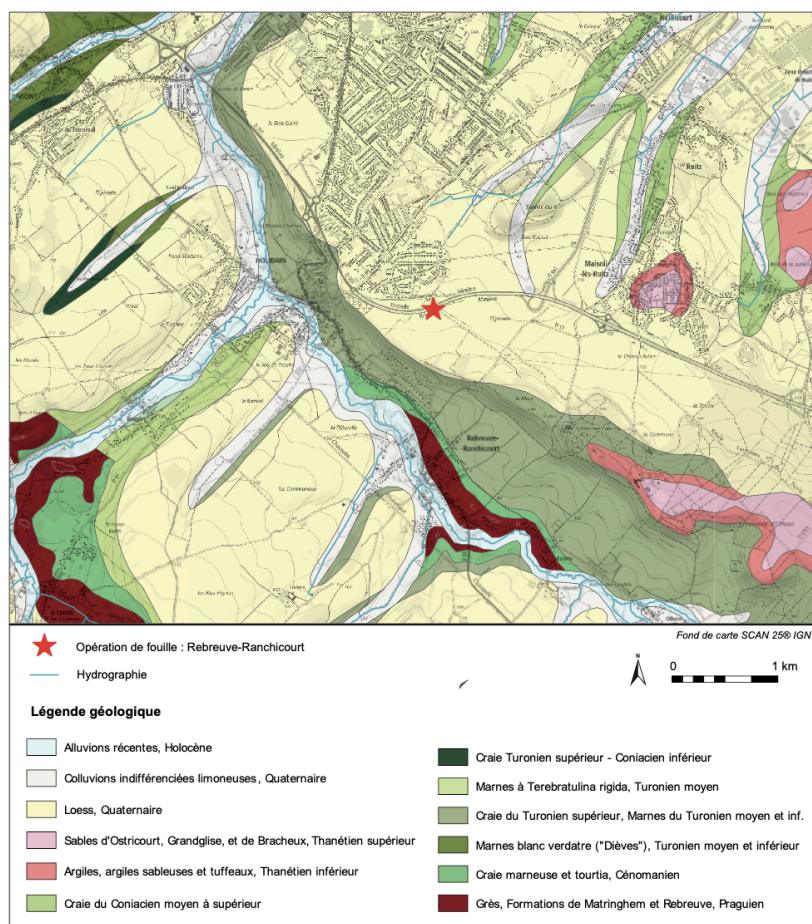


Figure 4. Localisation du site dans son contexte géologique (Panlouis et al., 2024 ; DAO : A. Beauchamp)

500m à l'Ouest et 675m au Sud-Est, trouve son sommet au Mont, qui culmine à une altitude de 166m NGF, et qui se situe à 1,3km au Sud-Est du site, pour dévaler vers le lit de la Brette en pente plus abrupte (Panlouis *et al.*, 2017).

Cette configuration géomorphologique s'accompagne par une distribution sédimentaire contrastée, caractérisée par la présence de loess dans le secteur occidental et de formations limoneuses à silex dans la partie orientale du site (Fig. 4).

Le substrat sur lequel ont eu lieu les fouilles renvoie au sol le plus largement retrouvé dans la région, étant de nature crayo-marneuse originaire du Crétacé supérieur. Ce type de sol se subdivise localement en deux catégories. Tout d'abord, les craies et marnes, datées du Turonien, constituent une couche d'environ 60m d'épaisseur. Elles comportent deux parties distinctes : un complexe supérieur composé de craies dures relativement marneuses et de teinte bleutée. Le complexe inférieur se distingue lui par sa nature entièrement marneuse, bien plus malléable et verdâtre. Dans un second temps, le craie marneuse et tourtia borde quant à elle le premier type de craies. Elles sont datées du Céromanien, et se caractérisent par une première couche de craies

marneuses de couleur blanche sur les premiers 20m. Par la suite, la concentration de glauconie augmente progressivement, altérant la couleur du substrat vers des tons de gris ou de vert. Des conglomérats de galets marquent sa base, qui peut également s'accompagner, tout comme la partie médiane, de nodules de phosphate de chaux. Des affleurements de grès de Matringhem ont en outre été identifiés dans Rebreuve-Ranchicourt et d'autres communes limitrophes. Originaires d'entre le Praguien et le Siegénien, ils se présentent sous l'aspect de bancs de grès blancs avec des incursions de schistes rouges ou tirant sur le vert, avec un pendage de 40° vers le Sud (Panlouis *et al.*, 2017).

Un autre grand ensemble géologique parmi les cinq présents dans la région des Hauts-de-France se trouve dans les alentours : il s'agit des terrains sablo-grès-argilo-calcaires du Cénozoïque. Pour ce contexte, ce substrat s'est formé durant le Landénien, et est réparti en deux zones qui se trouvent à l'Est du site. La strate inférieure est composée de sables, tuffeaux, ainsi que d'argiles sableuses, et se caractérise par des sables fins glauconieux, parfois argileux. La transition vers la strate supérieure est continue ; cette dernière renvoie aux sables et grès d'Ostricourt, sous forme de buttes résiduelles (Panlouis *et al.*, 2017).

D'autres formations considérées comme superficielles sont répertoriées dans l'environnement proche de Rebreuve-Ranchicourt. Tout d'abord, des altérites à silex ont été identifiées. Celles-ci présentent une matrice granulométrique hétérogène résultant du remaniement des dépôts landéniens et des limons pléistocènes, associés aux produits d'altération du substrat crayeux (Delattre et Ségond, 1960). Deux structures funéraires à crémation antiques ont été découvertes au contact de ces formations dans le secteur sud-oriental. Des lœss quaternaires pédogénésés se distribuent par ailleurs au Nord et à l'Ouest de l'emprise sur une épaisseur limitée d'un mètre maximum, incorporant à leur base des éléments détritiques cénozoïques remaniés. Ces formations constituent l'encaissant du bâtiment néolithique final (Maniez *et al.* 2012). En outre, des alluvions récentes, caractérisées par une alternance de sédiments fluviatiles et d'horizons organiques, se localisent dans les plaines alluviales de la Lawe et de la Brette, hors emprise fouillée. Des vestiges médiévaux et gallo-romains y sont documentés. Enfin, des colluvions indifférenciées limoneuses résultent de la remobilisation d'éléments pléistocènes et holocènes, caractérisés par des lœss et des altérites à silex, en fond de vallon et sur les versants, avec transition progressive vers les alluvions récentes (Panlouis *et al.*, 2017).

La quasi-totalité de la zone d'étude a subi l'influence des exploitations minières des ex-Houillères du Bassin Nord/Pas-de-Calais, matérialisée par la présence de terrils à proximité immédiate du site, au Nord-Est. Néanmoins, les effets de ces activités extractives ne se distinguent

plus actuellement des mouvements naturels du sol liés aux variations climatiques ou hydrologiques. Aucune infrastructure minière n'est recensée dans l'emprise étudiée (Panlouis *et al.*, 2017).

4.3. Trois structures d'habitat

L'assemblage néolithique se compose de trois structures d'habitat diachroniques : les bâtiments 200, 700 et 1000 (Fig. 5) ; accompagnées de deux fosses potentiellement contemporaines, dont la fonction n'a pas pu être établie. L'ensemble des vestiges attribués ou supposés au Néolithique a fait l'objet d'une fouille manuelle intégrale, combinant analyses micromorphologiques

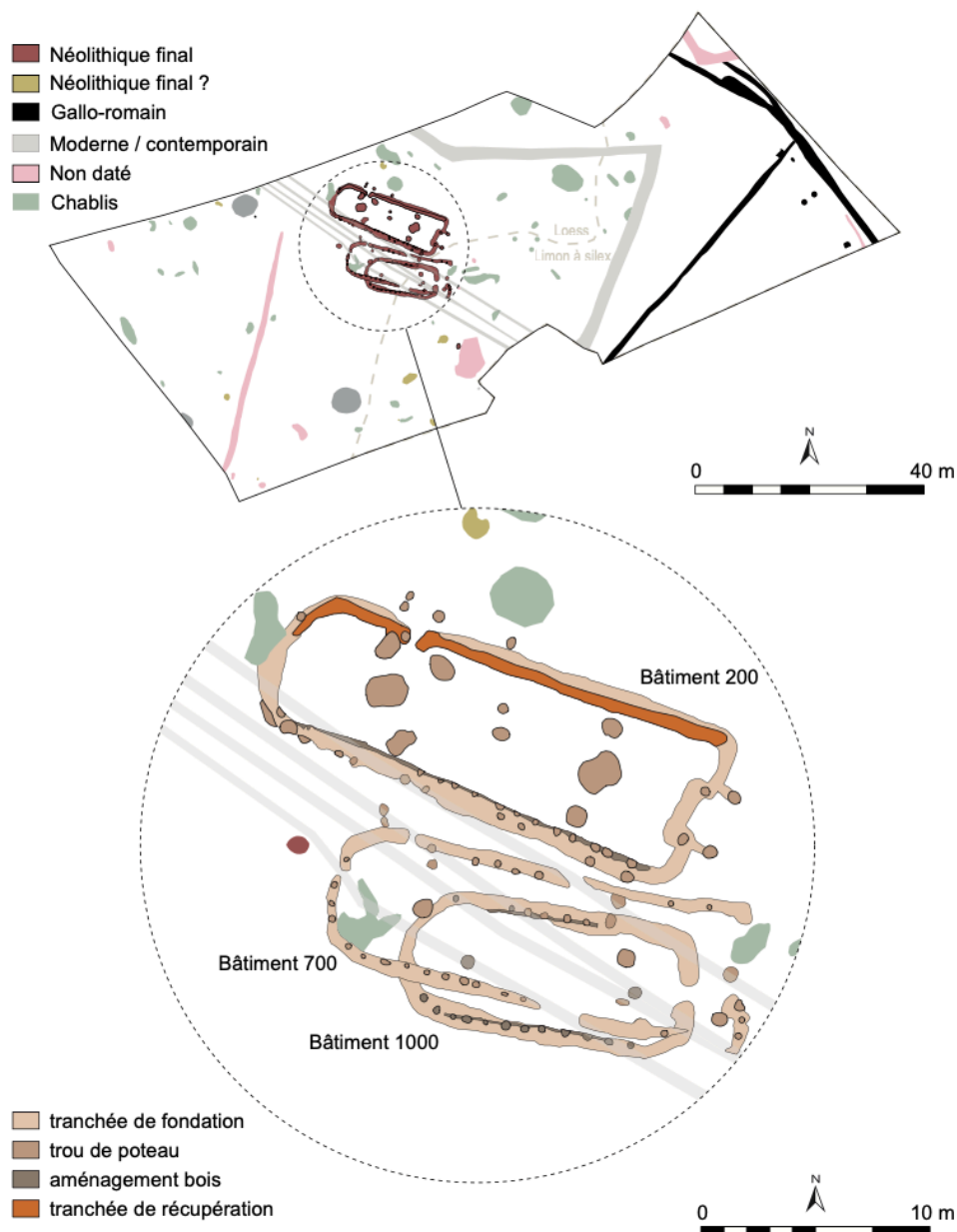


Figure 5. Plan des résultats de la fouille de Rebreuve-Ranchicourt (Panlouis *et al.*, 2024 ; DAO : L. Wilket)

des vestiges architecturaux et modélisation 3D des élévations pour la restitution des édifices. L'étude paléoenvironnementale s'est appuyée sur des prélèvements sédimentaires systématiques permettant les analyses anthracologiques et carpologiques, complétées par une cartographie phosphatée. L'analyse du mobilier archéologique - terre cuite ainsi qu'outillage micro et macrolithique - et la datation chronométrique de chaque bâtiment ont permis de préciser le cadre chronoculturel du site néolithique.

4.3.1. Le bâtiment 200

L'édifice 200 présente un plan rectangulaire à tendance trapézoïdale correspondant à 18,50m par 5-5,90m, soit 95 m² internes, avec une terminaison absidale arrondie à l'Ouest. Deux accès sont identifiés : une entrée axiale orientale matérialisée par un aménagement sur quatre poteaux et une entrée latérale septentrionale marquée par une interruption de la tranchée de fondation et des aménagements sur poteaux. L'organisation interne suggère une partition en quatre espaces égaux selon le modèle architectural à absides (Joseph *et al.*, 2011 ; Panloups *et al.*, 2024).

La tranchée de fondation présente une largeur moyenne de 0,87m, 0,74m au niveau de l'abside, et une profondeur conservée de 0,08m à 0,30m, pour une moyenne de 0,20m. Le comblement limoneux hétérogène contient des inclusions charbonneuses et des nodules de terre cuite. La façade méridionale révèle 24 empreintes de poteaux, dont la moitié est associée à un aménagement rectiligne accolé au bord interne de la tranchée, de 0,16m à 0,22m de profondeur, pour 0,16m de largeur moyenne, interprété comme une possible sablière basse. Les poteaux internes, implantés tous les 0,60m en moyenne, présentent des dimensions réduites, de 0,31m par 0,24m, comparativement aux poteaux externes, de 0,41m par 0,31m. La façade septentrionale ne conserve aucune empreinte de poteau mais révèle une possible tranchée de récupération de 0,50m de largeur, pour 0,22m de profondeur. (Panloups *et al.*, 2024).

L'armature principale repose sur deux poteaux faîtiers imposants de 1,90m à 1,96m par 1,40m à 1,44m, distants de 8,20m et profondément ancrés, entre 0,61m et 0,73m. Ces supports principaux libèrent un espace interne de 45m² à 50m². Ils sont encadrés par des poteaux secondaires dont les dimensions varient selon leur position : 1,26m à 1,35m par 0,80m à 0,90m à l'Ouest contre 0,82m à 0,87m à l'Est. Cette différence dimensionnelle, renforcée par le dédoublement d'un poteau occidental, suggère des contraintes structurelles particulières liées à la présence de l'entrée latérale ou de l'abside. L'ancrage de ces poteaux secondaires, de 0,32m à 0,48m de profondeur, reste intermédiaire entre les poteaux faîtiers et les poteaux de façade (Panloups *et al.*, 2024).

Deux structures centrales complètent l'organisation interne : un élément ovale axial, de 0,90m par 0,74m de large pour 0,18m de profondeur, au comblement rubéfié, interprété comme un support intermédiaire de la panne faîtière ou d'un plancher surélevé, et une fosse circulaire septentrionale de 0,46m de diamètre pour 0,61m de profondeur d'intégration architecturale indéterminée (Panloups *et al.*, 2024).

4.3.2. Le bâtiment 700

L'édifice 700 présente un plan rectangulaire à tendance trapézoïdale de 17,80m par 5m à 5,30m, soit 85m², avec terminaison absidale arrondie à l'Ouest et pignon quadrangulaire à l'Est. La structure, bien arasée que la structure précédente, révèle une organisation interne selon trois axes longitudinaux, divisant l'espace en quatre parties égales, la zone centrale correspondant à la moitié de la superficie totale. Les dispositifs d'accès demeurent incertains : l'entrée axiale orientale reste hypothétique en raison de perturbations, tandis qu'une entrée latérale Nord est suggérée par un alignement de deux poteaux accolés à la cloison septentrionale (Panloups *et al.*, 2024).

La tranchée de fondation, globalement arasée et parfois illisible, présente une largeur comprise entre 0,34m et 0,75m, pour une moyenne de 0,58m, et une profondeur maximale de 0,18m, pour une moyenne de 0,10m. Son comblement argilo-limoneux brun jaunâtre contient de rares inclusions charbonneuses. 28 poteaux ont été identifiés dans cette tranchée, espacés de 0,60m en moyenne sur la façade Sud où l'organisation apparaît la plus cohérente. Les poteaux des parois latérales sont implantés contre le bord interne de la tranchée, contrairement à ceux du pignon oriental et de l'abside, positionnés centralement. Leur morphologie varie selon la localisation : ils sont circulaires au Nord et ovales au Sud, et exclusivement circulaires au niveau de l'abside (Panloups *et al.*, 2024).

Contrairement aux édifices 200 et 1000, les poteaux de l'édifice 700 s'enfoncent parfois plus profondément que le fond de la tranchée de fondation, particulièrement au niveau de l'abside, avec une profondeur moyenne des poteaux de 0,13m contre 0,08m pour la tranchée. L'absence d'aménagement longitudinal de type sablière basse constitue une autre différence majeure avec les autres constructions (Panloups *et al.*, 2024).

Trois poteaux faîtières circulaires structurent l'axe longitudinal : le poteau occidental, espacé de 8,40m du suivant, puis deux poteaux orientaux distants de 4m. Leurs dimensions varient, avec un diamètre allant de 0,75m à 0,85m, pour une profondeur moyenne de 0,44m, excepté le poteau oriental plus réduit, avec 0,68m de diamètre pour 0,25m de profondeur. Les empreintes révèlent des

sections circulaires ou de pieux refendus de 0,25m à 0,48m. Quatre poteaux secondaires ovales complètent l'organisation interne (Panloups *et al.*, 2024).

4.3.3. Le bâtiment 1000

L'édifice 1000 présente un plan rectangulaire à pignons arrondis de 11,40m par 4,30m, soit 50m² internes, avec un accès unique matérialisé par une simple interruption de la tranchée de fondation sur le pignon oriental. En l'absence de cloisons conservées, la partition interne s'appuie sur les modèles géométriques récurrents du III^e millénaire qui « s'appuient généralement sur les poteaux faîtiers » (Joseph *et al.*, 2011, p.260) (Lefèvre et Martial, 2014 ; Praud *et al.*, 2015), suggérant une division en cinq parties égales avec un espace central représentant 60% de la longueur totale (Panloups *et al.*, 2024).

La tranchée de fondation présente une largeur comprise entre 0,45m et 1,13m, pour une moyenne de 0,75m, et un profil en cuvette majoritairement à fond plat, peu profond, de 0,18m en moyenne. Les profondeurs Nord-Sud sont équivalentes, mais la tranchée apparaît moins profonde dans la partie orientale où elle recoupe les limons à silex. Le comblement limoneux à argileux, brun clair à brun jaunâtre, contient de rares inclusions charbonneuses diffuses. Aucun aménagement en bois n'a en outre été identifié sur les pignons (Panloups *et al.*, 2024).

Les façades Nord et Sud révèlent respectivement sept et douze empreintes de poteaux alignées le long d'aménagements longitudinaux de 12cm au Nord et au Sud de 9cm de largeur moyenne. Ces pièces de bois rectilignes, strictement parallèles et conservées sur 0,17m de profondeur, relient les poteaux entre eux en se plaquant contre le bord interne de la tranchée à l'Ouest puis en position plus centrale à l'Est. Les poteaux des deux parois sont majoritairement disposés en vis-à-vis avec une implantation régulière mais non métrique, espacés de 0,40m à 0,70m. Leurs sections ovales à circulaires présentent par ailleurs un diamètre moyen de 0,34m pour 0,26m de largeur. L'ancrage s'appuie généralement au fond de la tranchée sans l'excéder, de 0,18m maximum (Panloups *et al.*, 2024).

Deux poteaux faîtiers structurent l'axe longitudinal, distants de 6,80m et positionnés de manière légèrement décentrée, se trouvant à 2,10m de la paroi Nord et 1,50m à 1,90m de la cloison Sud. Ces supports circulaires, de 0,60m de diamètre en moyenne, sont plus profondément ancrés que les tranchées de fondation, de 0,38m à 0,49m de profondeur conservée, et présentent un profil en cuvette à fond plat. Leur comblement limono-argileux brun jaunâtre contient d'occasionnels fragments charbonneux et de rares inclusions de terre cuite (Panloups *et al.*, 2024).

4.4. Datation

Trois graines carbonisées ont fait l'objet de datations radiocarbone AMS au laboratoire Beta Analytic, après détermination taxonomique par E. Bonnaire. Les échantillons proviennent du comblement de poteaux faitiers des structures 200 et 700 ainsi que d'un poteau de la paroi septentrionale de l'édifice 1000. L'échantillon prélevé dans le trou de poteau 214 de l'édifice 200 correspond à une graine carbonisée de noisetier et a livré un âge calibré entre 2713 et 2204 avant notre ère, avec un intervalle de confiance à 95% (beta-420371 : 3950 ± 30 bp, calibration ChronoModel intcal20.14c) (Panlouis *et al.*, 2024).

L'échantillon exploité pour dater le bâtiment 700 correspond à un caryopse d'orge nue (*Hordeum vulgare*) carbonisé issu du trou de poteau 750. Il a livré un âge calibré compris entre 2498 et 2146 avant notre ère avec un intervalle de confiance à 95% (beta-420372 : 3920 ± 30 bp, calibration ChronoModel intcal20.14c) (Panlouis *et al.*, 2024).

L'échantillon final retenu pour le bâtiment 1000 consiste aussi en un fragment carbonisé de noisette prélevé dans le trou de poteau 1059. L'analyse radiocarbone a livré un âge calibré compris entre 2673 et 2267 avant notre ère, avec un intervalle de confiance de 95% (Beta-420373 : 3880 ± 30 bp, calibration effectuée avec ChronoModel intcal20.14c) (Panlouis *et al.*, 2024).

Par ailleurs, plusieurs indices permettent de démontrer une antériorité du bâtiment 1000 au bâtiment 700. Tout d'abord, l'analyse stratigraphique du sondage 1091 réalisé à l'intersection des édifices 700 et 1000 le confirme. Par la suite, une modélisation bayésienne a été mise en œuvre avec le logiciel ChronoModel, intégrant la relation stratigraphique observée entre le bâtiment 1000 et la construction 700 qui le recoupe. Cette analyse n'a pas permis d'affiner significativement la chronologie des phases d'occupation des différentes structures. Ainsi, les trois intervalles de probabilité d'occupation des structures présentent un recouvrement important, s'étendant globalement du milieu du 26^e siècle à la seconde moitié du 23^e siècle avant notre ère. Si cette convergence chronologique ne permet pas d'établir une séquence précise entre les bâtiments 200 et 1000, elle témoigne néanmoins d'une occupation du site durant les derniers siècles du Néolithique final (Panlouis *et al.*, 2024).

4.5. Une culture matérielle riche

Un panel d'analyses de la culture matérielle retrouvée dans les bâtiments ou à leurs alentours, particulièrement riche pour ce contexte archéologique-là, octroie à cette étude un

caractère pluridisciplinaire qui permet d'identifier une partie des stratégies d'acquisition, de production et de gestion des matières premières.

L'étude du mobilier céramique a été dirigée par E. Panloups ; celui-ci regroupe 1551 tessons, pour un NMI (nombre minimal d'individus) de 114. L'essentiel a été retrouvé dans le bâtiment 200, dont le lot représente 86,35% du nombre total de restes, pour un NMI de 108. Les bâtiments 1000 et 700 cumulent respectivement 25 et 135 tessons, pour un NMI de 3 et 5. La diversité de la typologie de cet assemblage est un reflet de la variété des tâches domestiques conduites au sein de ces habitats. Certaines pièces relèvent du stockage et de la préparation, comme les pots et les jarres, tandis que d'autres renvoient à la consommation et à la présentation des plats, conformément au fin travail de certaines parties, à l'aspect évasé ou encore aux dimensions réduites (Panloups *et al.*, 2024).

Des éléments en terre cuite liés aux activités de filage et tissage ont également été identifiés et étudiés par E. Panloups : quatre fusaïoles, sept pesons et treize restes perforés qui peuvent correspondre tant à l'un qu'à l'autre de ces deux objets. La répartition des pesons de métiers à tisser peut laisser supposer une pratique extérieure de cette activité (Lorin et Praud, 2018 ; Panloups *et al.*, 2024).

L'assemblage lithique étudié par E. Lecher et J. Cadart comprend 2107 individus en silex. Parmi elles, 1769 ont été retrouvées dans le contexte du bâtiment 200, 200 pièces proviennent du bâtiment 700, et 63 du bâtiment 1000. Le reste était disséminé entre les fosses, les chablis et une des sépultures antiques. Ce cortège reflète lui aussi un spectre diversifié d'activités domestiques. Le travail des matières végétales est attesté par la présence de microdenticulés, d'éclats retouchés, de pièces esquillées et de racloirs. La transformation du bois est également documentée par des éclats retouchés et des pièces esquillées, mais aussi par des denticulés et des perçoirs, tandis que le traitement des matières minérales mobilise denticulés et percuteurs. Les activités de boucherie et de préparation des peaux sont identifiées à travers grattoirs, bords abattus et denticulés. En revanche, aucune armature de projectile n'a été mise au jour, suggérant l'absence d'activités cynégétiques dans le corpus étudié. La composition de cet outillage, caractérisée par une proportion majoritaire de microdenticulés associés à des éclats retouchés ou utilisés bruts, des grattoirs et des denticulés, s'inscrit dans les standards typologiques reconnus pour les sites de la culture Deûle-Escaut (Martial, 2021 ; Panloups *et al.*, 2024).

L'assemblage macrolithique de Rebreuve-Ranchicourt est étudié par C. Monchablon. Parmi les 337 restes composés majoritairement de grès, les individus rattachés à la culture Deûle-Escaut présentent un état de conservation fragmentaire, pour 17% de pièces complètes, avec une

distribution spatiale hétérogène concentrée principalement dans le bâtiment 200, comptabilisant 84% des vestiges. L'analyse technologique révèle une chaîne opératoire incomplète, caractérisée par l'absence des phases de dégrossissage primaire et la faible représentativité des activités d'entretien, suggérant que ces étapes se déroulaient hors de l'espace domestique. L'outillage, bien que numériquement minoritaire, à hauteur de 18% des effectifs, constitue l'essentiel de la masse lithique pour 97% du poids total, indiquant une importation sélective d'outils finis. Deux catégories fonctionnelles dominent : les instruments de percussion lancée - percuteurs, enclumes, bouchardes - destinés au débitage et au façonnage, et l'équipement de mouture - meules, molettes - pour le traitement des matières alimentaires. Les stigmates d'usure différentiels suggèrent une utilisation séquentielle, les outils de mouture témoignant d'un usage intensif et pérenne contrastant avec l'emploi ponctuel des percuteurs. Cette panoplie instrumentale reflète un secteur d'activités domestiques intégrées, combinant transformation alimentaire et productions artisanales spécialisées, caractéristique des contextes néolithiques de la région (Panloups *et al.*, 2024).

Outre l'analyse du mobilier céramique et lithique, des restes archéobotaniques ont été retrouvés tant de nature carpologique qu'anthracologique, dans des quantités suffisantes pour permettre de les étudier.

L'analyse carpologique a été supervisée par E. Bonnaire (Bonnaire *in* Panloups *et al.*, 2024). Elle a porté exclusivement sur le bâtiment 200, seul bâtiment dans lequel des restes carpologiques ont été trouvés. L'assemblage comporte environ 2000 restes carbonisés, pour une cinquantaine de taxons recensés. Parmi eux, les céréales représentent 92% de l'ensemble, avec une prédominance des céréales cultivées : l'amidonnier (*Triticum turgidum* subsp. *dicoccum*), l'orge vêtue polystique (*Hordeum vulgare* subsp. *vulgare*), l'en grain (*Triticum monococcum*), l'orge nue et le blé nu. Les plantes textiles ou oléagineuses ne sont représentées que par le cf. lin cultivé (cf. *Linum usitatissimum*). Quelques restes de fruitiers sauvages ont d'autre part été identifiés ; leur présence au sein du cortège se matérialise par des coquilles de noisette, du sureau noir (*Sambucus nigra*) et un noyau de prunier commun (*Prunus* cf. *domestica*). Quelques plantes herbacées sauvages viennent également compléter cet assemblage, parmi elles la plus représentée étant une vesce sauvage pouvant correspondre à un vesce hérissée ou une vesce à quatre graines (*Ervilia hirsuta-Ervum tetraspermum*), accompagnée de graines de coqueret alkékenge (*Physalis alkekengi*) et de sureau yèble (*Sambucus ebulus*).

Les données carpologiques de Rebreuve-Ranchicourt révèlent une économie de subsistance fondée prioritairement sur la culture des céréales vêtues. Cette orientation agronomique constitue un

trait récurrent des communautés du Néolithique final, particulièrement bien documenté dans l'aire culturelle Deûle-Escaut, comme à Méaulte (Somme), « Plateforme aéro-industrielle » (Joseph, 2011), à Lauwin-Planque, « ZAC de Lauwin-Planque » (Leroy-Langelin, 2015), Houplin-Ancoisne (Martial et Praud, 2007 ; Martial *et al.*, 2004) et à Bettencourt-Saint-Ouen (Somme) (Martin *et al.*, 1996), « où les céréales à grains nus du Néolithique moyen sont progressivement remplacées par les céréales à grains vêtus » (Bonnaire *in* Panloups *et al.*, 2024, p.29) (Dietsch-Sellami, 2004 ; Martial et Praud, 2007 ; Joseph, 2011). La cueillette de fruits sauvages enrichit plus humblement le spectre de la gestion des ressources alimentaires végétales de ce site (Panloups *et al.*, 2024).

II- Matériel et méthodes

L'anthracologie est l'analyse qualitative et quantitative des charbons de bois retrouvés tant en contexte archéologique (Chabal, 1994 ; Chabal ; 1997 ; Chabal *et al.*, 1999 ; Durand, 1995). Ce type de matériau est le résultat de la « combustion incomplète du bois » (Durand, 1995, p.183), c'est-à-dire dans un milieu en défaut d'oxygène ; elle est ainsi dite réductrice. Par ailleurs, la dénomination « bois » renvoie anatomiquement au xylème secondaire, un tissu qui assure les rôles de conduction et de soutien chez les gymnospermes et les angiospermes dicotylédones. Cette discipline se limite ainsi, à de rares exceptions près, à l'étude exclusive des espèces ligneuses (Chabal *et al.*, 1999 ; Durand, 1995). L'anthracologie vise donc à reconstituer, par le prisme des essences ligneuses, les environnements passés ; qu'ethnobotanique : ce champ d'étude interroge également, souvent en complémentarité, les modes d'exploitation du bois par les sociétés humaines anciennes. Néanmoins, le matériel analysé porte une information conditionnée par plusieurs biais culturels ou encore taphonomiques, que sont par exemple la sélection potentiellement ciblée des essences, les processus de combustion ou encore la méthode de prélèvement. Il convient donc de considérer que, dans ce cadre, les informations puissent être déformées (Chabal, 1994 ; Théry-Parisot *et al.*, 2010a).

1. Origine et stratégie de collecte du matériel

Le matériel analysé provient de 29 échantillons différents, 14 provenant du bâtiment 1000 et 15 du bâtiment 700 (Tab. 1). Ces restes sont issus des « comblements de tranchées de récupération et dans les arrachages de trous de poteau » (Salavert *in* Panloups *et al.*, 2024, p.30). Ils ont été tamisés « à l'eau à travers une colonne de tamis de 0,5 à 4mm à la direction de l'Archéologie du Pas-de-Calais » (Salavert *in* Panloups *et al.*, 2017, p.224). Cette technique adaptée aux restes

Référence anthraco	Bâtiment	UE comblement	UE creusement	UE sondage	Volume (L)
A08	700	756	708	/	9
A18	700	807	733	806	2
A20	700	775	710	774	/
A22	700	821	725	820	/
A25	700	804	723	803	5
A29	700	809	724	808	5
A32	700	796	794	793	/
A33	700	811	732	810	2
A36	700	753	752	/	9
A38	700	819	730	817	3
A39	700	750	741	/	9
A41	700	754	709	/	10
A42	700	783	739	781	6
A43	700	782	740	781	10
A70	700	761	716	/	4
A50	1000	1071	1031	1067	6
A51	1000	1029	1025	/	8
A52	1000	1044	1008	1042	6
A53	1000	1050	1010	1047	4
A54	1000	1055	1009	1054	6
A55	1000	1066	1018	1065	6,5
A56	1000	1051	1049	1048	1
A57	1000	1061	1023	1060	2
A58	1000	1084	1017	1083	2
A59	1000	1077	1024	1076	2
A60	1000	1057	1022	1056	3,5
A61	1000	1069	1032	1068	/
A62	1000	1090	1030	1089	9
A63	1000	1063	1007	1062	10

Tableau 1. Corpus des échantillons analysés pour l'étude anthracologique

anthracologiques peut être pratiquée soit dans une cuve ; il s'agit alors de flottation manuelle. Le tamisage simple retient une partie plus importante du sédiment que la flottation. Les refus de tamis sont par la suite séchés à l'air libre, généralement à l'ombre (Chabal *et al.*, 1999).

2. Étude en laboratoire

L'identification taxonomique d'un charbon de bois nécessite d'en observer les structures anatomiques à l'aide d'un microscope. Cette étape de l'analyse a été réalisée sur le plateau d'archéobotanique de l'UMR 7209 BioArch au Muséum National d'Histoire Naturelle, à l'aide d'un microscope à réflexion (Olympus BX51M), dont les niveaux de grossissement de $\times 50$ à $\times 1000$. Les charbons requièrent d'être manuellement fracturés au préalable afin qu'apparaissent clairement les trois plans anatomiques, à commencer par le plan transversal, perpendiculaire à l'axe symétrique vertical de l'arbre, qui donne une majeure partie des informations : présence ou non de fibres, type de porosité, structuration du parenchyme, apparence des cernes de croissance, entre autres. Les deux autres plans sont dits longitudinaux, car parallèles à l'axe symétrique vertical de l'arbre. Le plan longitudinal tangentiel coupe perpendiculairement le plan diamétral du tronc, qui permet surtout d'apprécier la largeur ainsi que la hauteur des rayons, tandis que le plan longitudinal

radial, s'étirant du centre jusqu'au périmètre du tronc, permet d'avant tout observer les éléments internes des vaisseaux, la nature du tissu de soutien, ou encore le degré d'homogénéité des rayons. L'analyse des structures anatomiques du bois permet une identification à plusieurs degrés taxonomiques, avec une précision qui va généralement au genre, et plus rarement jusqu'à l'espèce (Chabal, 1997 ; Chabal *et al.*, 1999). Les restes anthracologiques ont été identifiés en comparant les caractères anatomiques des espèces modernes de la collection de référence de charbons de bois de l'UMR 7209 BioArch et ceux observés dans cet assemblage, ainsi que d'ouvrages de référence et d'atlas anatomiques d'anthracologie (Schweingruber 1990a, Schweingruber 1990b).

3. Quantification

L'analyse quantitative des assemblages anthracologiques repose sur le décompte des fragments de charbon pour chaque taxon végétal identifié, conformément aux protocoles standards de cette discipline. Cette approche méthodologique permet d'établir une corrélation entre l'abondance relative des taxons dans les échantillons archéologiques et leur représentativité dans les paléoécosystèmes (Chabal, 1997). L'interprétation paléoécologique s'appuie sur le principe selon lequel les espèces présentant les fréquences les plus élevées dans les spectres anthracologiques reflètent généralement les taxons dominants des formations végétales anciennes. Dans cette perspective, l'espèce présentant la plus forte récurrence constitue souvent l'indicateur principal de la structure communautaire végétale (Chabal, 1992).

Une deuxième méthode de quantification a ici été employée : il s'agit du nombre d'occurrence de chaque taxon par échantillon. L'approche consiste à comptabiliser la présence de chaque taxon identifié par échantillon, indépendamment de la quantité de fragments récoltés. Cette méthode attribue une valeur unitaire à chaque espèce détectée dans un prélèvement donné, permettant d'estimer le nombre minimal de bûches utilisées par taxon à l'échelle du site. Cette approche méthodologique vise à compenser les biais de représentativité qui peuvent affecter certaines espèces en raison de facteurs variés : fragmentation différentielle des charbons liée aux processus post-dépositionnels, aux techniques de tamisage, ou aux conditions de conservation des échantillons. Cette méthode corrige ainsi la surreprésentation des taxons abondants en fragments tout en valorisant les espèces minoritaires. L'intérêt principal réside dans la capacité à identifier les taxons présentant une distribution récurrente sur le site, même lorsqu'ils apparaissent en faibles quantités dans les assemblages individuels. Cette perspective permet d'appréhender la constance

d'utilisation des différentes essences et leur rôle dans l'écosystème exploité par les populations anciennes (Delhon, 2006).

4. Effort rendement

Afin d'estimer le nombre de restes analysés optimal dans un échantillon suffisant pour obtenir une représentativité certaine dans le nombre de taxons que comporte chaque échantillon, des courbes dites « d'effort-rendement » ont été construites en mettant en relation le rang de charbons auquel a été découvert chaque nouveau taxon (Fig. 6). Une fois qu'un plateau est atteint, il est considéré que les efforts investis dans cette analyse ont été fournis de manière optimale pour obtenir la diversité la plus représentative possible. Au-delà, le nombre de charbons analysés afin de découvrir un autre taxon est estimé trop important (Chabal, 1997). Ici, le plateau était considéré atteint dès qu'aucun nouveau taxon n'était déterminé au-delà de 50 charbons analysés (Salavert, 2010). Si sept courbes réalisées suite à cette étude atteignent ce plateau, des manquements apparents concernent les échantillons A08, A50, A53, A54, A57, A58 et A60. Les raisons sont diverses ; au sein des échantillons A08, A53 et A54, de nouveaux taxons ont été décelés après un réexamen des premières attributions, renvoyant ainsi le rang du dernier taxon identifié de sorte à ce que le plateau

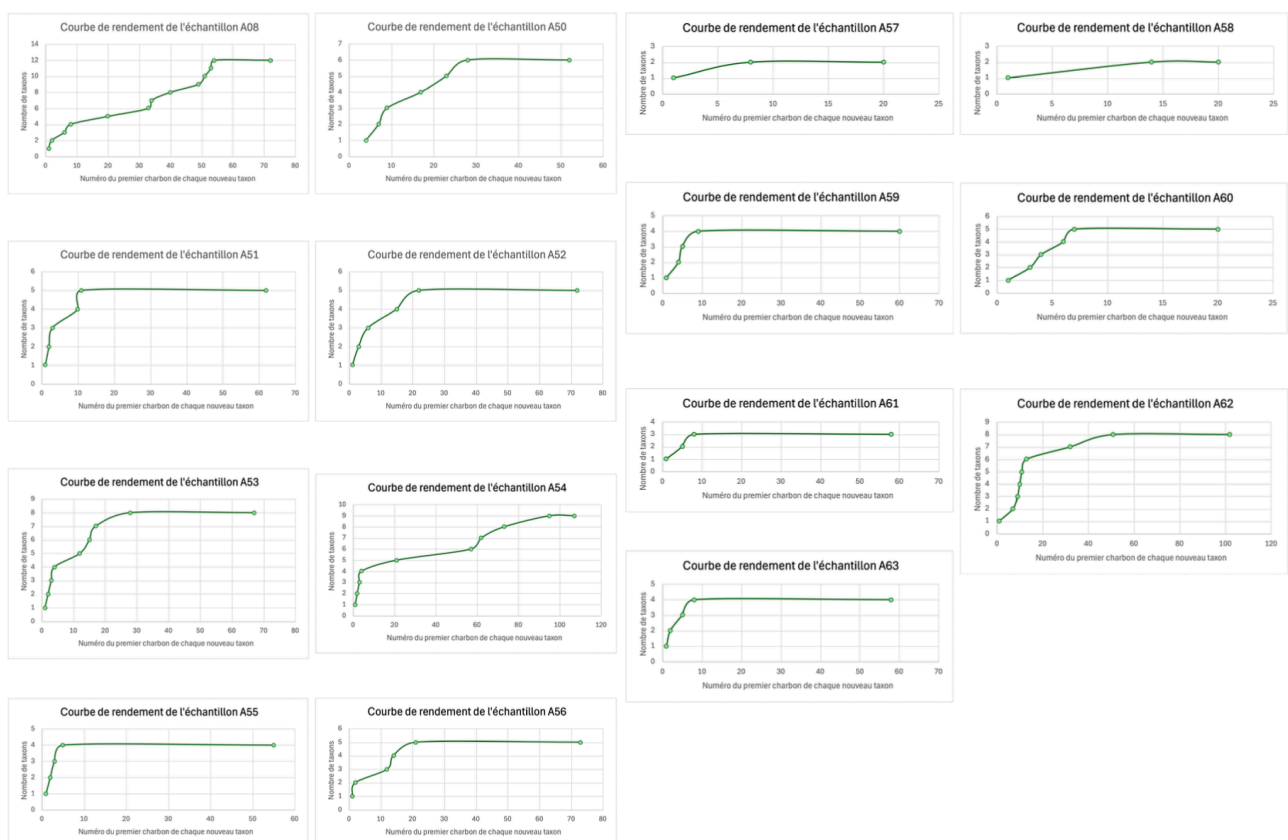


Figure 6. Courbes d'efforts-rendement des taxons triés

ne soit plus atteint. Par manque de temps, je n'ai pas procédé à l'extension de l'analyse de ces échantillons. Quant à l'échantillon A50, la faible quantité de restes qui le caractérisait a mené à une analyse complète avant même que le plateau n'ait pu être atteint. Enfin, pour les échantillons A57, A58 et A60, l'analyse a été interrompue lorsque la proportion de vestiges non identifiables atteignait ou dépassait 50% de l'effectif total après examen de vingt fragments ; effectif à partir duquel il a été estimé que continuer l'étude de l'échantillon risquerait de fausser les résultats, en favorisant, pour un niveau de préservation équivalent, des taxons plus facilement reconnaissables (Salavert comm. pers.).

5. Conventions de dénomination

Outre l'absence de critères permettant une détermination spécifique pour chaque taxon ligneux, qui peuvent être pour des raisons anatomiques ou du fait de la trop petite taille d'un reste, des facteurs taphonomiques peuvent dégrader l'apparence des structures étudiées, ajoutant ainsi des obstacles supplémentaires à leur identification. Pour que le lectorat soit averti de ce manque d'uniformité dans l'attribution taxonomique, les niveaux d'incertitude doivent être signifiés à l'aide de conventions écrites. Comme celles-ci peuvent varier d'une publication à une autre, il est nécessaire de faire un exposé des conventions botaniques retenues ici sur le modèle proposé par L. Chabal (1997).

Nombre d'identification sont faites à l'échelle du genre, et la seule mention de celui-ci suffit, exception faite du cas où un seul reste est attribué audit genre ; l'abréviation « sp. » le succède alors (p. ex. : *Betula* sp.). Quant aux taxons qui renvoient à un rang supérieur, sa seule inscription est requise, sans tenir compte du nombre de restes qui y correspondent. Lorsque deux rangs taxonomiques font l'objet d'une hésitation quant à une détermination, un taxon « valise » est annoté à l'aide d'une séparation par un trait d'union en latin, traduit par « et/ou » en français (p. ex. : *Populus-Salix*, à l'échelle du genre ; *Acer* cf. *A. platanoides*-*A. pseudoplatanus*, à l'échelle de l'espèce, avec la mention d'une incertitude quant à ce double taxon-ci). Dans le cas où plusieurs critères d'identification sont présents, mais qu'il est préférable de garder des précautions quant à la détermination de son rang taxonomique, il est nécessaire d'avoir recours à l'annotation « cf. » (p. ex. : cf. *Frangula* sp., à l'échelle du genre ; *Acer* cf. *A. campestre*, à l'échelle de l'espèce). Quoique l'emploi, pour une incertitude à l'espèce soit parfois noté avec la mention « cf. » entre le genre et l'épithète spécifique, la même autrice juge cette formulation « incompatible avec le code de nomenclature botanique » (Chabal, 1997). La mention de « cf » est en outre préférée à l'inscription de « type » à la même position, en raison de la confusion possible avec le type nomenclatural, qui

caractérise « l'élément auquel le nom d'un taxon, qu'il soit correct ou synonyme, est attaché de manière permanente », selon l'article 7.2 du *Code International de Nomenclature pour les Algues, les Champignons et les Plantes (Code de Shenzhen)* (Turland *et al.*, 2019). Les charbons dont l'état de préservation est trop mauvais pour qu'ils fassent l'objet d'une identification sont qualifiés d'indéterminables, mais est annotée ND (non-déterminable) dans les figures et tableaux, pour éviter toute confusion possible avec les charbons dits indéterminés, qui n'ont pas non plus été attribué à un taxon mais dont la structure anatomique est observable - et dont l'attribution taxonomique pourrait ainsi être effectuée ultérieurement (Chabal, 1997).

Pour employer les noms scientifiques à jour des taxons rencontrés, ainsi que de leurs noms vernaculaires, le référentiel en ligne TAXREF v.18.0, consultable sur le site Internet de l'Inventaire national du Patrimoine naturel (INPN), a été employé. Il compte les travaux de l'*Angiosperm Phylogeny Group* (APG) III et IV parmi ses sources (Gargominy *et al.*, 2022 ; TAXREF, 2025).

6. Photographie

Les taxons représentant plus de 1% de l'ensemble ont été photographiés selon les trois plans anatomiques mentionnés plus haut à l'aide d'un microscope à balayage électronique (MEB, du modèle Néoscope JEOL JCM 5000).

Référence anthraco	Bâtiment	UE comblement	UE creusement	UE sondage	Volume (L)
A06	700	799	722	798	5
A07	700	751	735	/	9
A09	700	792	721	791	3,5
A08	700	756	708	/	9
A18	700	807	733	806	2
A20	700	775	710	774	/
A22	700	821	725	820	/
A25	700	804	723	803	5
A29	700	809	724	808	5
A32	700	796	794	793	/
A33	700	811	732	810	2
A36	700	753	752	/	9
A38	700	819	730	817	3
A39	700	750	741	/	9
A41	700	754	709	/	10
A42	700	783	739	781	6
A43	700	782	740	781	10
A70	700	761	716	/	4

Tableau 2. Corpus des échantillons utilisés pour l'analyse spatiale

7. Analyse spatiale

Les données recueillies des 18 échantillons issus du bâtiment 700 lors de cette étude et par A. Salavert ont permis de constituer une représentation spatiale du pourcentage de chaque taxon par échantillon relié à son U.S., sous forme de graphique circulaire (Tab. 2). Ce bâtiment a été retenu en raison du nombre important de restes, nettement supérieur à ceux du bâtiment 200, et dont l'état de préservation est meilleur que les charbons du bâtiment 1000.

8. Analyse statistique

L'intégralité des résultats obtenus lors de cette analyse ont été croisés avec ceux obtenus par A. Salavert concernant les bâtiments 700 et 1000, afin de les comparer à l'aide d'une analyse factorielle de correspondances (AFC). Les résultats obtenus pour le bâtiments 200 ont été exclus en

Référence anthraco	Bâtiment	UE comblement	UE creusement	UE sondage	Volume (L)
A06	700	799	722	798	5
A07	700	751	735	/	9
A09	700	792	721	791	3,5
A08	700	756	708	/	9
A18	700	807	733	806	2
A20	700	775	710	774	/
A22	700	821	725	820	/
A25	700	804	723	803	5
A29	700	809	724	808	5
A32	700	796	794	793	/
A33	700	811	732	810	2
A36	700	753	752	/	9
A38	700	819	730	817	3
A39	700	750	741	/	9
A41	700	754	709	/	10
A42	700	783	739	781	6
A43	700	782	740	781	10
A70	700	761	716	/	4
A10	1000	1059	1011	1058	7
A11	1000	1086	1014	1074	4
A12	1000	1033	1026	/	10
A13	1000	1037	1021	1036	4
A14	1000	1088	1016	1087	6
A50	1000	1071	1031	1067	6
A51	1000	1029	1025	/	8
A52	1000	1044	1008	1042	6
A53	1000	1050	1010	1047	4
A54	1000	1055	1009	1054	6
A55	1000	1066	1018	1065	6,5
A56	1000	1051	1049	1048	1
A57	1000	1061	1023	1060	2
A58	1000	1084	1017	1083	2
A59	1000	1077	1024	1076	2
A60	1000	1057	1022	1056	3,5
A61	1000	1069	1032	1068	/
A62	1000	1090	1030	1089	9
A63	1000	1063	1007	1062	10

Tableau 3. Corpus des échantillons utilisés pour l'analyse statistique

raison de la différence numérique, qui aurait potentiellement biaisé l'AFC. Ce jeu de données inclut 18 échantillons du bâtiment 700 et 19 échantillons du bâtiment 1000 (Tab.3).

L'identification des taxons discriminants entre les trois bâtiments a été réalisée par l'application d'un test du χ^2 de Pearson sur chaque taxon individuellement. Cette approche permet d'évaluer statistiquement si la répartition des effectifs d'un taxon donné varie significativement entre les contextes architecturaux étudiés. Pour chaque taxon, les échantillons ont été dichotomisés en deux catégories selon que leur effectif était supérieur ou inférieur à la médiane de ce taxon pour l'ensemble du corpus. Cette dichotomisation permet de transformer les données quantitatives en données qualitatives binaires (présence "élevée" vs "faible" du taxon), adaptées au test d'indépendance du χ^2 . Un tableau de contingence 2×3 a ensuite été construit, croisant cette classification binaire avec l'appartenance aux trois bâtiments. Le test du χ^2 de Pearson a été appliqué à chaque tableau de contingence pour tester l'hypothèse nulle d'indépendance entre la répartition du taxon (élevé/faible) et le contexte architectural. Un seuil de significativité de $\alpha = 0,05$ a été retenu. Les taxons présentant une p-value $< 0,05$ ont été considérés comme statistiquement discriminants, indiquant que leur répartition varie significativement entre les bâtiments au-delà de ce qui pourrait être attendu par le seul effet du hasard (Shennan, 1997).

Cette analyse complémentaire à l'AFC permet de valider statistiquement les observations visuelles issues de l'ordination et d'identifier objectivement les taxons contribuant le plus à la différenciation des assemblages anthracologiques entre les contextes étudiés. Les taxons discriminants ainsi identifiés constituent des marqueurs potentiels de pratiques de collecte, de stratégies d'approvisionnement ou de fonctions différenciées des structures architecturales (Fig.8).

Le logiciel RStudio, dans sa version R 4.5.1, et à l'aide du package FactorMineR, a été employé à cet effet.

III- Résultats :

1. Résultats généraux

Globalement, la proportion de charbons de bois dont la taille excédait les 3mm de côté en coupe transversale était relativement élevée pour un contexte détritique néolithique de milieu sec. Les charbons qui proviennent de la structure 1000 témoignent néanmoins d'un état de conservation nettement moins bon que ceux issus des deux autres édifices d'habitation, pour lesquels il a été jugé

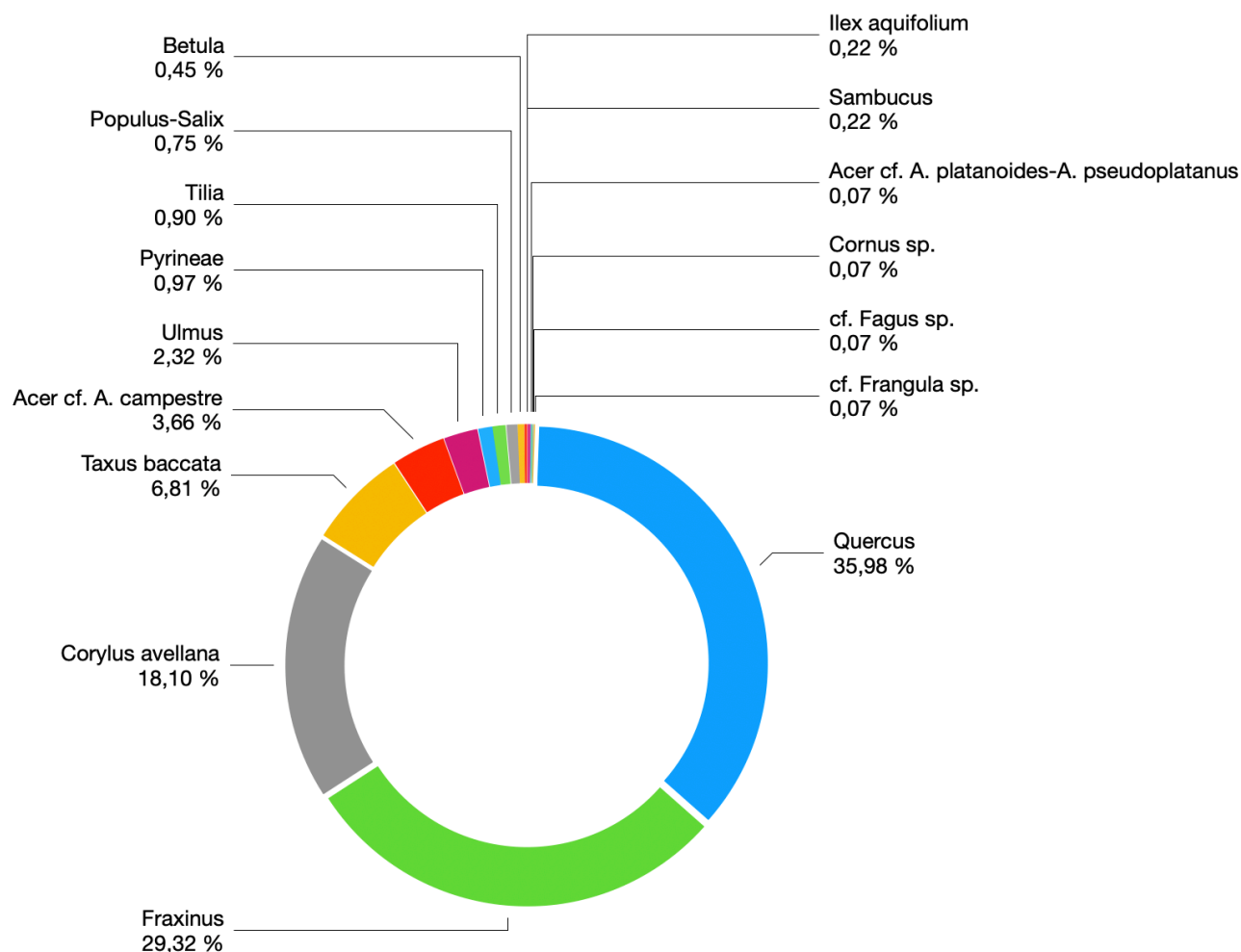


Figure 7. Proportion des restes anthracologiques identifiés pour les bâtiments 700 et 1000 (en %)

remarquable. En effet, les restes anthracologique du bâtiment 1000, outre qu'ils ont été retrouvés en moins grand nombre, présentent des concrétions dans leurs cellules (Panloup *et al.*, 2017). Un tel état de conservation compliqua leur analyse, l'ayant rendue parfois impossible.

Sur ces 29 échantillons étudiés, 1337 restes ont été analysés à partir des 140L de sédiment collectés et attestés, cette donnée n'étant pas renseignée pour les échantillons A20, A22, A32 et A61. Le nombre de charbons analysés par bâtiment est sensiblement équivalent, avec 668 pour le bâtiment 1000 et 669 pour le bâtiment 700. Les charbons non-déterminables n'ont pas été comptabilisés. Concernant le bâtiment 1000, le plus grand nombre de restes identifiés pour un échantillon s'élève à 82 (A54), tandis que le plus représente quatre charbons (A58). La moyenne du nombre de charbons étudiés par échantillon s'élève à 47,17 pour le bâtiment 1000 ; ce qui se rapproche fortement de la médiane, qui se situe à 50 restes par échantillon. Pour le bâtiment 700, la

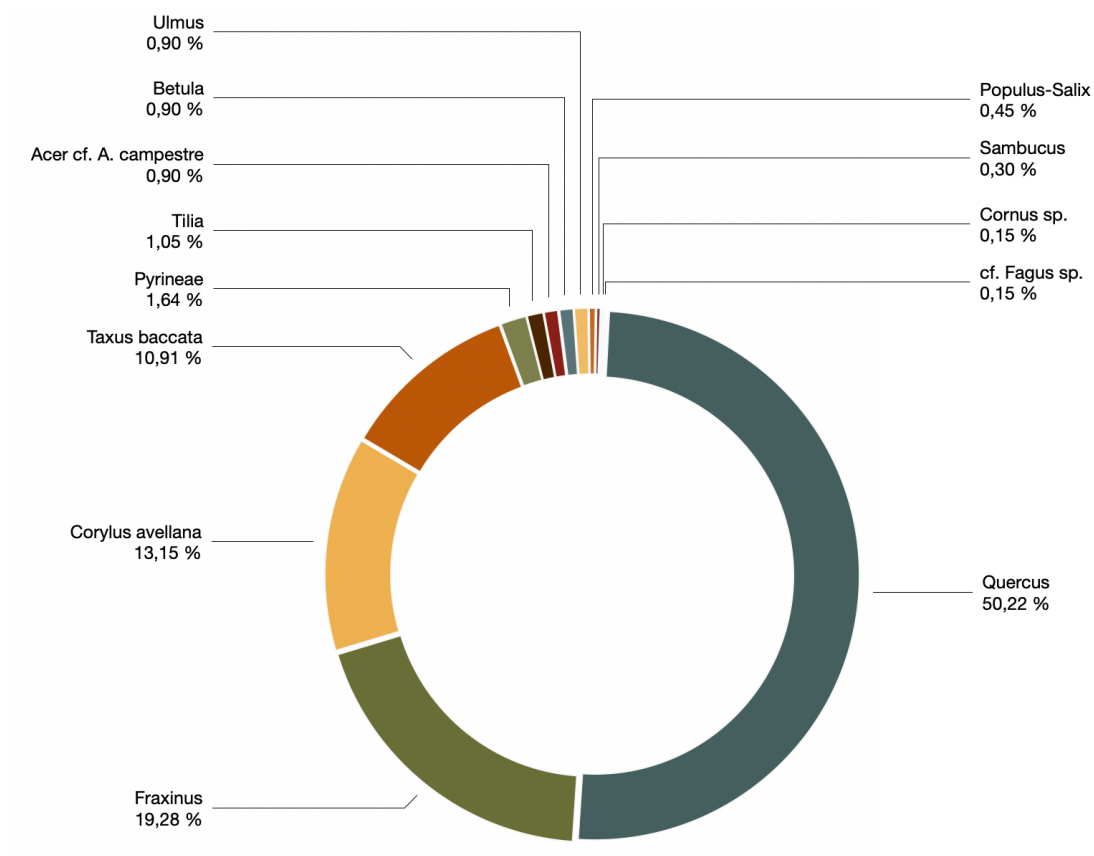


Figure 8. Proportion des restes anthracologiques identifiés pour le bâtiment 700 (en %)

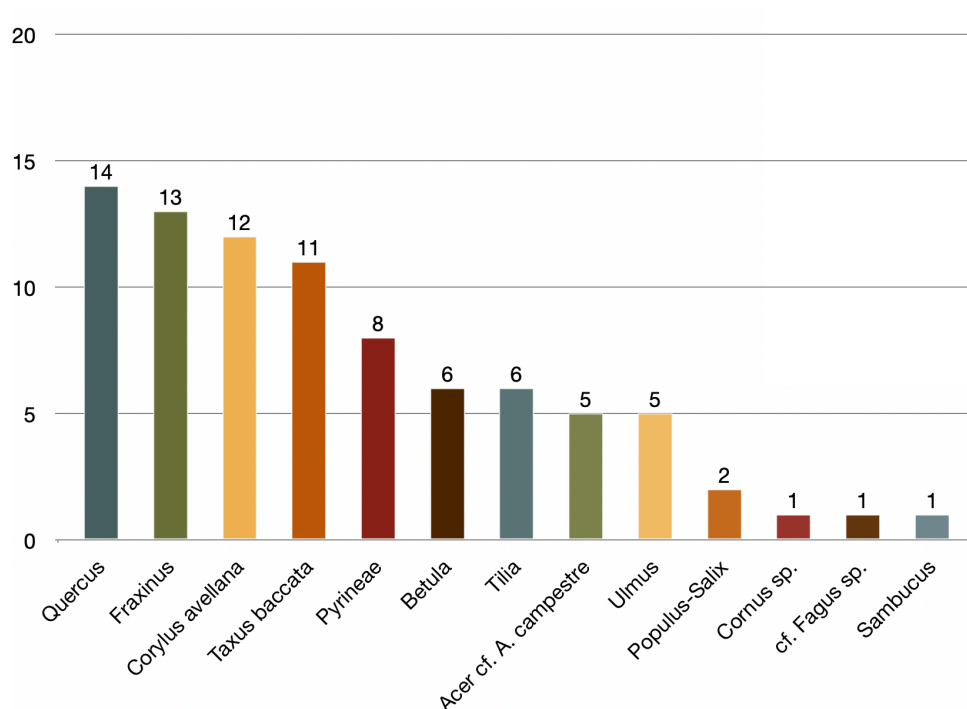


Figure 9. Taux d'occurrence de chaque taxon par échantillon du bâtiment 700

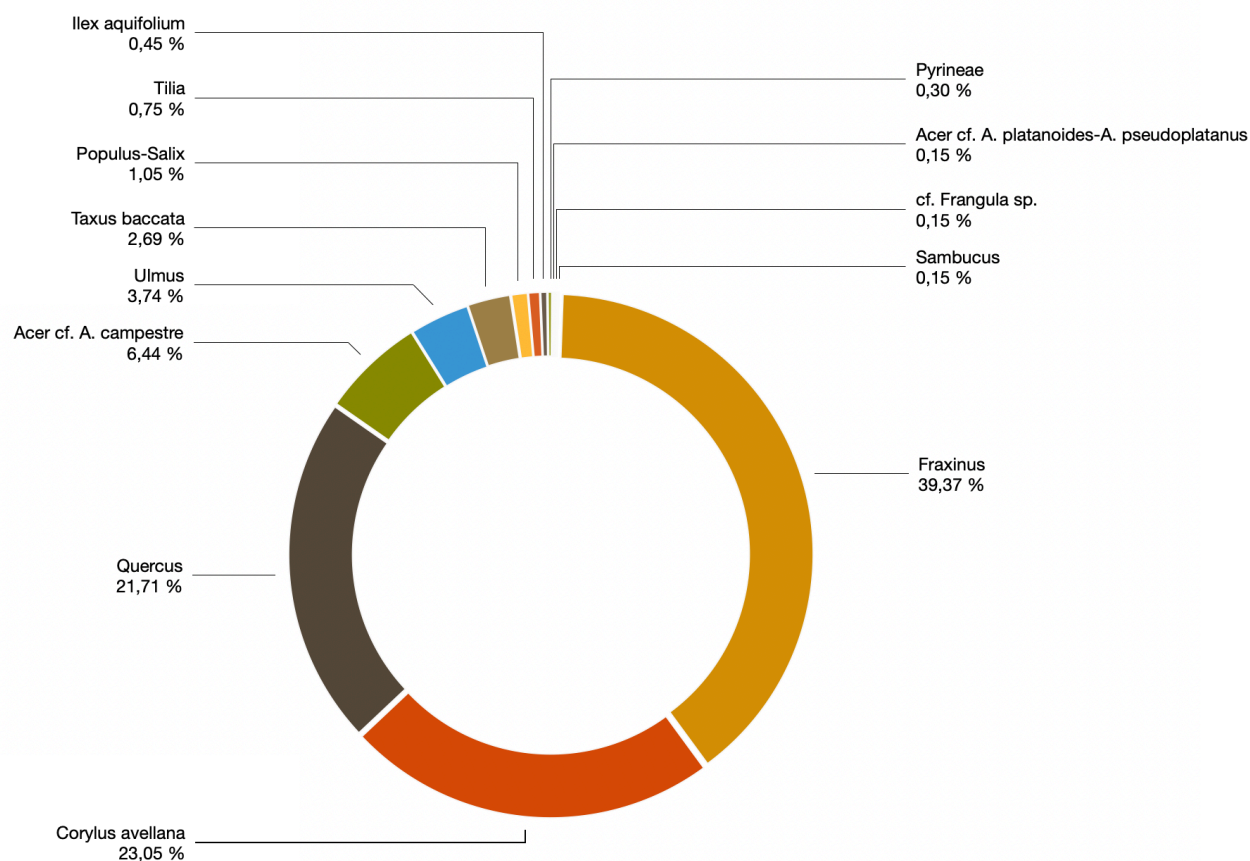


Figure 10. Proportion des restes anthracologiques identifiés pour le bâtiment 1000 (en %)

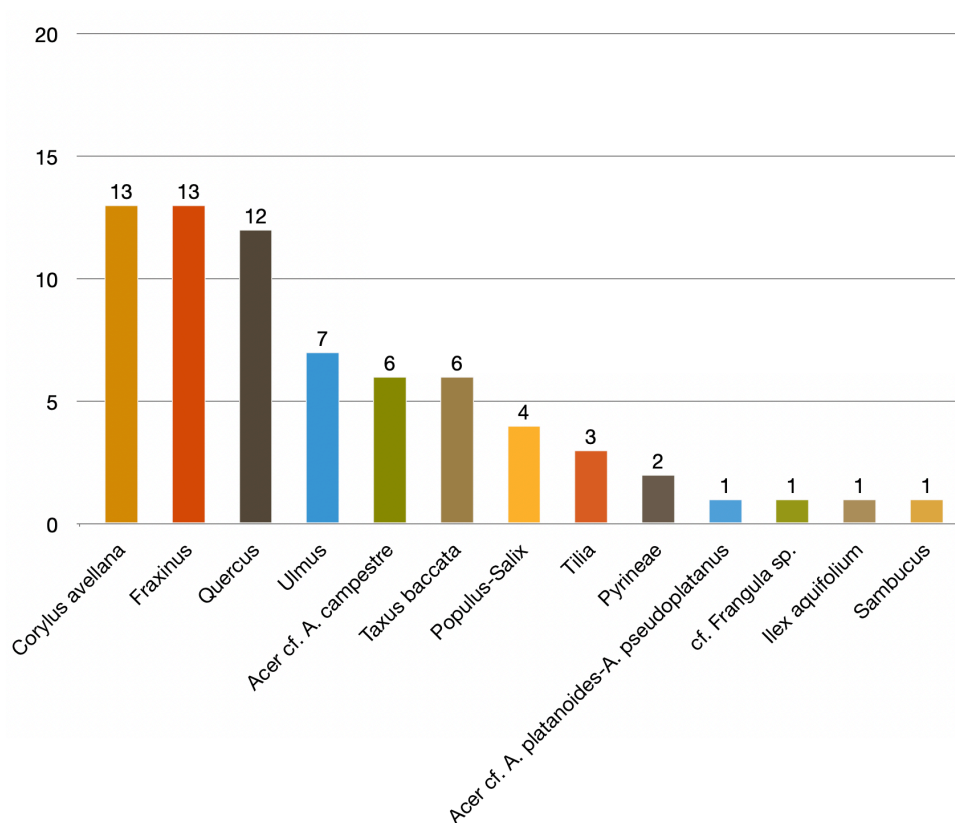


Figure 11. Taux d'occurrence de chaque taxon par échantillon du bâtiment 1000

moyenne du nombre de charbons étudiés par échantillon est de 44,6, ; pour une médiane d'autant plus proche de 43. La moyenne est donc représentative du nombre de charbons étudiés pour l'ensemble des échantillons, cet ensemble ne présente donc a priori pas de valeur aberrante dans l'un ou l'autre des deux extrêmes.

De cette analyse ont été isolés 16 taxons ligneux, auxquels s'ajoute la présence d'un charbon de phloème secondaire. L'étude anthracologique ne permet pas toujours d'identifier les taxons au rang spécifique, les critères étant rarement distinctifs pour plusieurs espèces au sein d'un même genre, voire entre plusieurs genres eux-mêmes. À cela s'ajoutent les difficultés rencontrées quant à l'identification d'un reste en raison de son état de préservation. Il est possible de s'en rendre compte avec le nombre de charbons non-identifiables, dont le taux représente 18% de l'ensemble du cortège anthracologique. Parmi ces 14 taxons ligneux, un parmi eux a pu être déterminé au rang de l'espèce strictement à partir de ses critères anatomiques : *Taxus baccata*. Un taxon présente une incertitude quant à la caractérisation de son genre : cf. *Frangula* sp. ; tandis que deux relèvent une incertitude au rang de l'espèce. Parmi eux, l'un (*Acer* cf. *A. campestre* L., 1753) se réfère à une seule espèce, tandis que l'autre marque une correspondance possible entre deux espèces (*Acer* cf. *A. platanoides* L., 1753-*A. pseudoplatanus* L., 1753). En outre, huit ont pu être caractérisés au genre (*Betula*, *Corylus*, *Fraxinus*, *Ilex*, *Quercus*, *Sambucus*, *Tilia* et *Ulmus*), auxquels s'ajoutent un taxon qui témoigne de l'ambivalence entre deux genres (*Populus-Salix*). Enfin, le taxon *Pyrinae* renvoie à une sous-tribu des Rosaceae, étant donné que les genres qu'il comprend ne sont pas distinguables entre eux.

2. Taxons identifiés

Outre que les taxons soient répartis à proportions inégales au sein de cet ensemble, leur distribution d'un bâtiment à l'autre diffère également (Fig. 7 ; Fig. 8 ; Fig. 9 ; Fig. 10 ; Fig. 11).

Quercus représente le taxon dominant l'ensemble du cortège, à hauteur de 36%. Également en tête des taxons identifiés dans le bâtiment 700, en cumulant 50%, il a été retrouvé dans tous les échantillons à l'exception du A43. En revanche, la situation est différente pour le bâtiment 1000, où il représente 22%, ainsi relégué à la troisième position, et où il a été trouvé dans douze échantillons sur quatorze. Compte tenu de l'antériorité du bâtiment 1000 au bâtiment 700, il est désormais possible d'émettre l'hypothèse d'une augmentation de la surface forestière couverte par ce taxon.

Le genre *Quercus* comprend les chênes, appartient à la famille des Fagaceae qui comprend treize espèces présentes dans les Hauts-de-France, parmi lesquelles trois sont considérées comme

indigènes : *Quercus petraea* (chêne sessile), *Quercus pubescens* (chêne pubescent) et *Quercus robur* (chêne pédonculé) (Toussaint et Hauguel, 2019).

À hauteur de 29% de l'ensemble des charbons étudiés, *Fraxinus* figure comme le deuxième taxon le plus représenté. Il représente 19% du bâtiment 700, et a été retrouvé dans treize échantillons, tandis qu'il représente le premier taxon parmi ceux identifiés dans le bâtiment 1000, atteignant 39%, également retrouvé dans treize échantillons. À l'inverse, une diminution dans le temps de la population de *Fraxinus* pourrait se dessiner ici.

Le genre *Fraxinus*, qui regroupe les frênes fait partie de la famille des Oleaceae, et comprend trois espèces présentes dans la région Hauts-de-France, parmi lesquelles une seule est considérée comme indigène : *Fraxinus excelsior* (frêne élevé) (Toussaint et Hauguel, 2019). Cela permet de déduire que les charbons identifiés comme *Fraxinus* selon des critères anatomiques qui ne permettent pas de les distinguer jusqu'à l'espèce, renvoient au frêne élevé grâce aux indices paléoenvironnementaux.

Corylus est le troisième taxon le plus représenté dans l'ensemble de ce cortège anthracologique, à raison de 18%. Représentant 13% dans le bâtiment 700, où il a été identifié dans douze échantillons, il caractérise 22% des charbons du bâtiment 1000, alors présent dans treize échantillons. *Corylus* pourrait ainsi suivre un schéma similaire au taxon précédent.

Ce taxon, désignant vernaculairement les noisetiers, appartient à la famille des Betulaceae, et est représenté en Europe par deux espèces : *Corylus avellana* et *Corylus colurna* (noisetier de Byzance). Or, ce dernier est indigène du Sud-Est de l'Europe, où il naturellement retrouvé en Anatolie, dans le Caucase ainsi que dans la péninsule balkanique (Šeho *et al.*, 2023). Par déduction paléoécologique, les charbons anatomiquement identifiés comme *Corylus* ont donc été attribués à l'espèce *Corylus avellana*.

Outre ces trois taxons, présents dans la quasi totalité des échantillons de cet assemblage, les autres taxons retrouvés témoignent d'une présence bien plus clairsemée au sein de ceux-ci. *Taxus baccata* (if à baies) est présent à hauteur de 7%. Cette proportion est poussée à 11% dans le bâtiment 700, où il est présent dans onze échantillons, tandis qu'elle s'effondre à 3% pour le bâtiment 1000, au sein duquel il a été retrouvé dans six échantillons, c'est-à-dire moins de la moitié. Ce taxon semble ainsi suivre une dynamique semblable à celle supposée pour le chêne.

Cette espèce fait partie de la famille des Taxaceae, ce qui en fait le seul représentant des Gymnospermae parmi les différentes essences de cet ensemble. Aujourd'hui, l'if à baies n'est plus considéré comme indigène dans les Hauts-de-France, mais plutôt comme cultivé, en raison de ses qualités ornementales notamment (Toussaint et Hauguel, 2019). Néanmoins, les données paléobotaniques montrent que sa présence est attestée dans l'Europe du Nord-Ouest durant le Subboréal particulièrement, dans les tourbières des plaines costales qui s'étendaient du Sud-Ouest du Danemark jusqu'au Nord de la France, à Calais, incluant des territoires qui se trouvent entre en Belgique et aux Pays-Bas (Pons, 1992 ; Deforce et Bastiaens, 2007).

Les érables se déclinent ici en deux taxons : *Acer* cf. *A. campestre*, qui représente 4% de la totalité du cortège, et *Acer* cf. *A. platanoides*-*A. pseudoplatanus*. Ce dernier n'a été retrouvé qu'à une seule occurrence dans tout l'assemblage, dans l'échantillon A62 du bâtiment 1000, représentant moins d'un pour-cent de l'ensemble. *Acer* cf. *A. campestre* cumule approximativement la même proportion dans le bâtiment 700, où il est retrouvé dans cinq échantillons, tandis qu'il représente 6% dans le bâtiment 1000, où il est présent dans six échantillons. Cette distinction, quoique moins marquée, ressemble à celle identifiée pour le frêne et le noisetier.

Inclus dans la famille des Sapindaceae, le genre *Acer* comprend sept espèces actuellement présentes dans les Hauts-de-France dont trois sont considérées comme indigènes : *Acer campestre* (érable champêtre), *Acer platanoides* (érable plane) et *Acer pseudoplatanus* (érable sycomore) (Toussaint et Hauguel, 2019).

Succède aux érables le taxon *Ulmus*, qui représente 2% de l'ensemble étudié. Représentant moins d'un pour-cent dans le bâtiment 700, où il a été identifié dans cinq échantillons, il caractérise 4% du bâtiment 1000, pour lequel il est présent dans sept échantillons. Il pourrait donc également s'inscrire dans la dynamique décrite ci-dessus.

Le genre *Ulmus*, regroupant les ormes, fait partie de la famille des Ulmaceae, et se décline en trois espèces indigènes dans les Hauts-de-France : *Ulmus glabra* (orme glabre), *Ulmus laevis* (orme lisse) et *Ulmus minor* (orme mineur) (Toussaint et Hauguel, 2019).

Les taxons suivants ne représentent chacun que moins d'un pour-cent de la totalité du cortège anthracologique étudié. Parmi eux, la sous-tribu Pyrinae est utilisée ici pour désigner les taxons parfois nommés Maloideae. dans d'autres publications. Ce changement fait suite à des remaniements phylogénétiques à l'issue d'analyses moléculaires concernant les sous-familles des

Rosaceae. Cela n'impacte cependant aucunement la désignation des taxons autrefois inclus dans cette sous-famille, puisqu'il s'agit des exacts mêmes dans cette sous-tribu (Potter *et al.*, 2007). Ils représentent 0,97% de l'ensemble des restes, mais 2% dans le bâtiment 700, où ils sont retrouvés dans huit échantillons, tandis qu'ils ne caractérisent que 0,3% des charbons du bâtiment 1000, pour lequel ils ont été identifiés dans deux échantillons.

Les membres que cette sous-tribu compte et qui sont considérées comme indigènes dans les Hauts-de-France sont nombreux, et comprend par exemple *Crataegus* (aubépines), *Malus* (pommiers), *Prunus* (pruniers), *Pyrus* (poiriers), ou encore *Sorbus* (sorbiers) (Toussaint et Hauguel, 2019). Les membres arborescents et arbustifs de cette sous-tribu produisent un type d'infrutescence dit fruits pomacés, aussi appelés piridons, caractérisé par le développement d'un tissu charnu autour du ou des carpelles, issu non pas d'une transformation de l'ovaire mais du réceptacle (Rohrer *et al.*, 1991). Cette spécificité les rendent ainsi intéressants à la consommation.

Le taxon *Tilia* rassemble 0,9% de l'ensemble des charbons étudiés. Il est présent à hauteur de 2% pour le bâtiment 700, présent dans six échantillons, mais ne représente que 0,75% de l'ensemble taxonomique du bâtiment 1000, dans lequel il n'a été retrouvé que dans trois échantillons.

Ce genre est classé dans la famille des Malvaceae, et deux espèces, parmi les quatre présentes en Europe, sont considérées comme indigènes dans les Hauts-de-France : *Tilia cordata* (tilleul cordé) et *Tilia platyphyllos* (tilleul à grandes feuilles) (Svejgaard Jensen, 2003 ; Toussaint et Hauguel, 2019).

Les genres *Populus* (peupliers) et *Salix* (saules) forment dans cette étude le taxon double *Populus/Salix*, qui représente moins d'un pour-cent de cet assemblage, cumulant 0,75%. Il représente 0,75% du bâtiment 700, retrouvé dans deux échantillons. Au sein du bâtiment 1000, il n'est guère plus important, à hauteur de 1%, et ayant été retrouvé dans quatre échantillons parmi les quatorze étudiés.

Tous deux appartiennent à la famille des Salicaceae, qui englobent trois espèces considérées comme indigènes pour les Hauts-de-France concernant *Populus*, et 28 espèces pour *Salix* (Toussaint et Hauguel, 2019).

Betula est un taxon qui a été retrouvé à hauteur de 0,45% de la globalité de l'étude, et n'est présent que dans le bâtiment 700, où il représente 0,9%, et où est dispersé dans six échantillons.

Ce genre regroupe les bouleaux, et fait partie de la famille des Betulaceae. Parmi celui-ci, deux espèces sont considérées comme indigènes dans les Hauts-de-France : *Betula pendula* (bouleau pleureur) ainsi que *Betula pubescens* (bouleau pubescent) (Toussaint et Hauguel, 2019).

Ilex, qui caractérise 0,22% de l'ensemble du cortège, est au contraire uniquement présent dans l'échantillon A50 du bâtiment 1000 à hauteur de trois restes, représentant ainsi 0,45% des taxons de cet structure.

Il fait partie de la famille des Aquifoliaceae et est représenté par deux espèces indigènes en Europe : *Ilex aquifolium* et *Ilex colchica*. Ce dernier n'est trouvé qu'en Bulgarie de l'Est - outre sa présence en Asie occidentale (Manen *et al.*, 2010). Le houx commun ne possède pas de spécificité anatomique qui permettraient de le caractériser à l'espèce ; les membres de la section Aquifolioides dans laquelle il est inclus présentent en effet des critères anatomiques relativement homogènes (Baas, 1973). L'attribution de ce bois comme *Ilex aquifolium* relève ainsi d'une attribution d'ordre paléoécologique.

Sambucus cumule également 0,22% de l'ensemble des restes anthracologiques de cette étude. Il ne représente qu'un reste dans les deux structures, dans l'échantillon A08 pour le bâtiment 700, et l'échantillon A50 pour le bâtiment 1000.

Il fait partie de la famille des Viburnaceae, et englobe trois espèces considérées comme indigènes des Hauts-de-France : *Sambucus ebulus* (sureau yèble), *Sambucus nigra* (sureau noir) ainsi que *Sambucus racemosa* (sureau à grappes) (Toussaint et Hauguel, 2019). *S. ebulus* est une plante herbacée et ne produit donc aucun tissu ligneux (Kozhuharov, 1992).

Le taxon *Cornus* sp. représente 0,07% de l'ensemble du cortège anthracologique, en raison du fait qu'il n'a été retrouvé qu'à hauteur d'un fragment, dans l'échantillon A42 du bâtiment 700.

Appartenant à la famille des Cornaceae, les communément dénommés cornouillers sont présents de manière indigène dans les Hauts-de-France par l'intermédiaire de deux espèces : *Cornus mas* (cornouiller mâle) et *Cornus sanguinea* (cornouiller sanguin) (Toussaint et Hauguel, 2019).

Le taux identique au taxon précédent de *Fagus* sp. s'explique par le fait qu'il ne caractérise qu'un reste, retrouvé dans l'échantillon A49 du bâtiment 700.

Ce genre classé parmi les Fagaceae regroupe les hêtres, dont une seule espèce est considérée comme autochtone dans la région étudiée : *Fagus sylvatica* (hêtre commun) (Toussaint et Hauguel, 2019). Il est ainsi possible de lever le doute quant à son identification spécifique.

Le taxon cf. *Frangula* sp. est également représenté par un unique reste retrouvé dans l'échantillon A54 du bâtiment 1000, n'égayant ainsi que 0,07% de l'ensemble de l'étude.

Ce genre est indexé dans la famille des Rhamnaceae, et une seule espèce est considérée comme indigène dans le Nord de la France : *Frangula alnus*, vernaculairement appelée bourdaine (Toussaint et Hauguel, 2019). Il est ainsi possible d'attribuer, à l'aide des données paléoécologiques, la mention spécifique à ce taxon qui devient donc type *Frangula alnus*.

Un élément parmi les restes est mentionné par sa nature anatomique plutôt que par sa nature taxonomique : le charbon de phloème secondaire, aussi appelé liber. Présent dans l'échantillon A08, cet élément se retrouve chez les plantes vasculaire ligneuses, c'est-à-dire les gymnospermes et les angiospermes dicotylédones. Il assure le transport de la sève élaborée, chargée en sucres, depuis les organes photosynthétiques vers les tissus non-photosynthétiques, généralement de stockage ou de croissance. Le phloème secondaire est composé de manière comparable chez ces deux catégories d'arbres, en observant une légère complexification anatomique pour la seconde. Chez les gymnospermes, il comprend des cellules criblées qui font office de structures conductrices, des cellules de parenchyme qui endossent le rôle du tissu conjonctif, et des fibres, qui assurent le soutien. Quant aux angiospermes dicotylédones, les cellules de conduction sont appelées éléments de tubes criblés, auxquelles les cellules compagnes sont adjacentes et qui assurent l'apport en sucres. Ils comportent également du parenchyme ainsi que des fibres, pour les mêmes fonctions (Barlow, 2005). L'apparence du phloème secondaire à l'observation microscopique n'est pas la même selon le taxon auquel il est rattaché (Médard, 2005). Pour autant, il n'a pas été possible d'en déterminer son origine taxonomique ici, en raison d'un manque de référentiels existants sur ce tissu.

3. Analyse spatiale

L'analyse de la répartition des taxons par prélèvement dans le bâtiment 700 a révélé une présence majoritaire du chêne au sein des échantillons prélevés dans les tranchées de la moitié Sud (Fig. 12). Le frêne, deuxième taxon majeur pour cette structure, a quant à lui une tendance dominante pour les échantillons qui se situent globalement au niveau de l'entrée axiale, exception faite de l'échantillon A08, qui est dominé par le chêne, malgré une représentation importante du

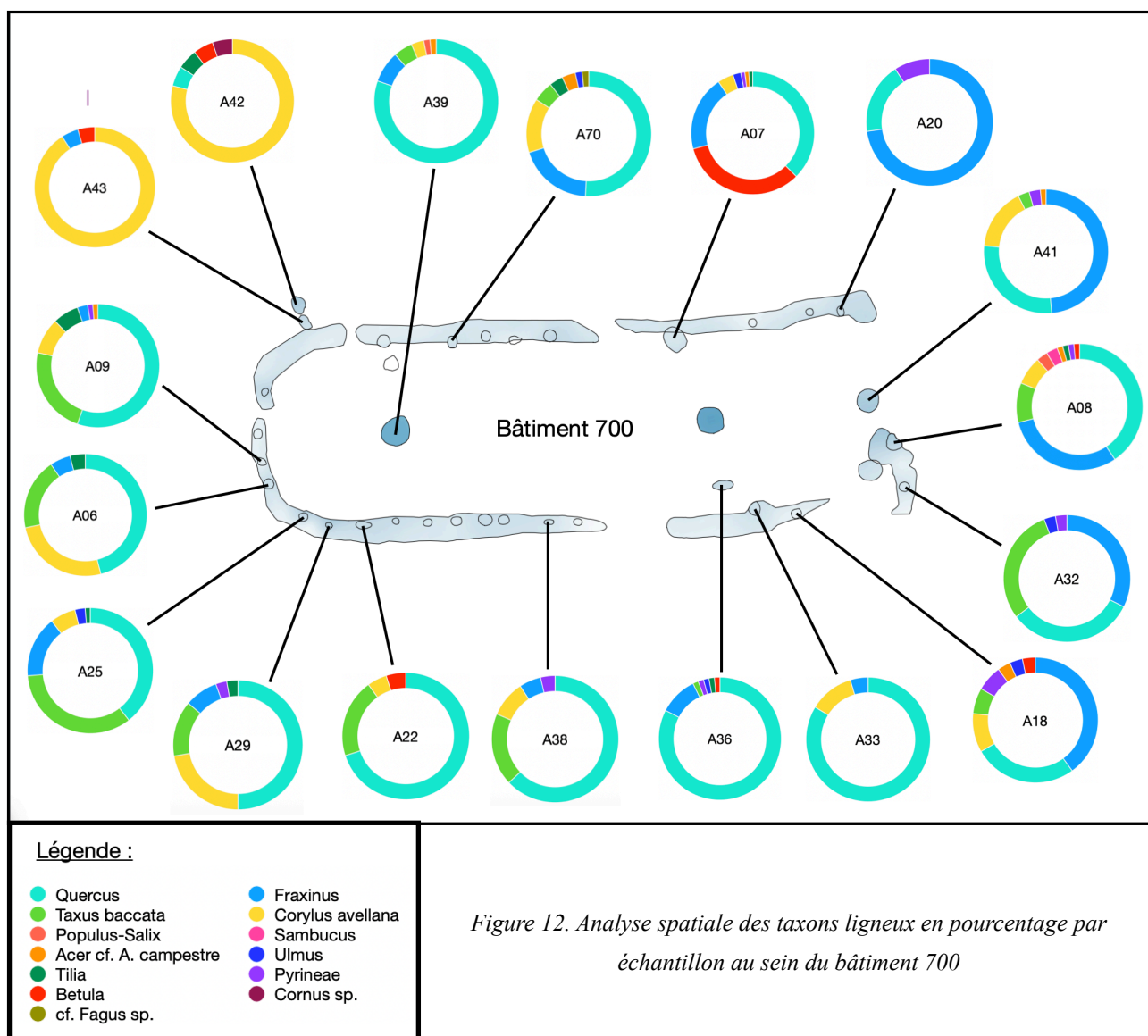


Figure 12. Analyse spatiale des taxons ligneux en pourcentage par échantillon au sein du bâtiment 700

frêne. La tranchée 703, au Sud-Ouest, ainsi qu'une partie de la tranchée 704, dans sa continuité Sud, témoignent d'une concentration de restes d'if à baies plus accentuée que le reste de la structure. Il semble par ailleurs que les trous de poteaux intérieurs qui ne sont pas rattachés aux tranchées, ainsi que ceux situés à l'extérieur du bâtiment, présentent une tendance à la surreprésentation d'un taxon. Les négatifs dont ont été extraits les échantillons A42 et A43, situés à ce qui pourrait constituer l'entrée latérale du bâtiment, présentent par exemple de très forts pourcentages de noisetiers, comparé au reste de leurs assemblages respectifs. Il en est de même pour l'échantillon A39, issu d'un trou de poteau axial le plus à l'Ouest, ainsi que pour l'échantillon A36, issu d'un trou de poteau interne au Sud, comprennent un pourcentage de chêne qui dépasse les trois quarts du total. L'échantillon A07, extrait à partir d'un trou de poteau interne au Nord de la structure, ne présente pas de majorité écrasante par un taxon, mais fait état d'une surreprésentation d'un taxon tout à fait minoritaire au sein des autres échantillons : le bouleau, qui cumule ici environ un tiers de ce

prélèvement. Seul l'échantillon A41, caractérisé par le trou de poteau axial le plus à l'Est, ne présente pas de majorité particulièrement marquée, et s'intègre dans la dynamique d'une proportion plus importante de frêne propre aux négatifs intégrés dans les tranchées de l'entrée axiale.

4. Résultats statistiques

Le graphique produit à partir de l'AFC met en évidence une distinction des deux bâtiments selon leur profil anthracologique (Fig.13). Sur les seize taxons recensés, sept ont été attribués au bâtiment 700 : *Betula*, *Cornus* sp., cf. *Fagus* sp., *Quercus*, *Sambucus*, *Taxus baccata* et *Tilia* ; sept autres au bâtiment 1000 : *Acer* cf. *A. campestre*, *Acer* cf. *A. platanoides*–*A. pseudoplatanus*, cf.

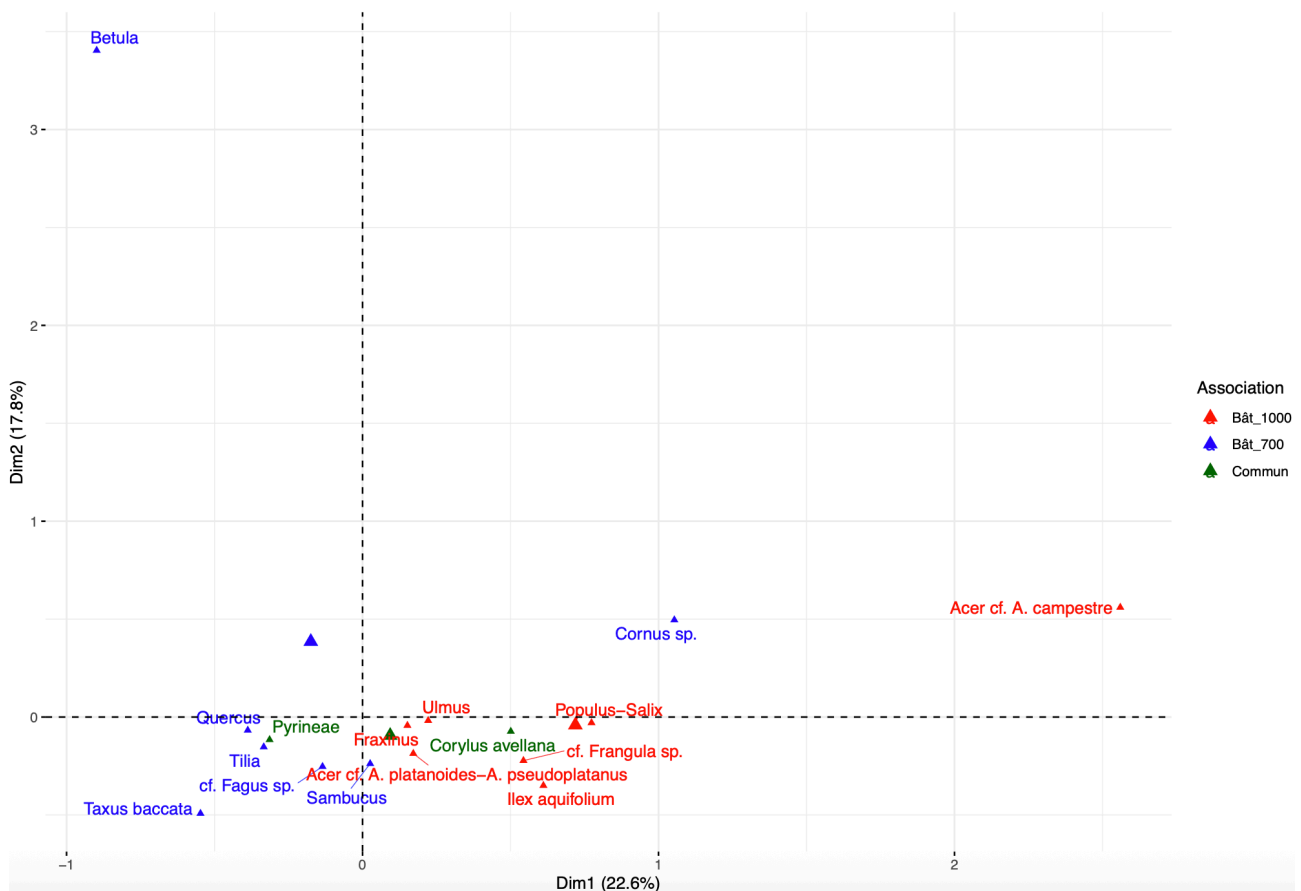


Figure 13. AFC représentant la répartition des taxons par bâtiments

Frangula sp., *Fraxinus*, *Ilex aquifolium*, *Populus-Salix* et *Ulmus* ; enfin, deux taxons ont été déterminés comme présents dans des proportions similaires aux deux bâtiments : *Corylus avellana* et *Pyreneae*.

IV- Discussion

1. Données anthracologique

Le paysage ayant été depuis largement modifié par le développement des pratiques agricoles (François *et al.*, 2024), la couverture arborée actuelle diffère de ce qu'elle a pu être au 4^e millénaire avant notre ère ; l'enjeu réside ainsi d'en reconstituer les composantes. Selon les données recueillies par les analyses anthracologiques, il semblerait que les communautés du Néolithique final exploitaient les ressources ligneuses de plusieurs types d'habitats forestiers dans l'environnement du site de Rebreuve-Ranchicourt.

Les chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du *Carpinion betuli* sont des formations forestières qui se développent principalement autour de *Quercus robur*, parfois associé à *Quercus petraea*. Elles prospèrent sur des substrats caractérisés par une forte rétention hydrique ou une alimentation en eau constante tout au long de l'année. Ces conditions se rencontrent typiquement dans les dépressions topographiques, les fonds de vallons et les zones adjacentes aux ripisylves. Les sols de ces écosystèmes correspondent à des formations limoneuses, des dépôts colluviaux à dominante argilo-limoneuse, ou encore des produits d'altération argileux issus de roches silicatées faiblement désaturées. Cette végétation constitue l'expression climacique de chênaies à chêne pédonculé, parfois enrichies naturellement par le chêne sessile, formant des peuplements mixtes accompagnés de charme commun (*Carpinus betulus*) et de tilleul à petites feuilles. Ces associations végétales sont emblématiques des régions à influence subatlantique et s'étendent également dans les territoires continentaux (Bensettiti *et al.*, 2001).

Cet habitat se décline en trois habitats dits élémentaires, parmi lesquels les chênaies pédonculées calcicoles continentales. Ces formations se distribuent dans les territoires continentaux de l'étage collinéen, généralement en deçà de 500m d'altitude. Elles colonisent préférentiellement les dépressions vallonnaires et les secteurs de bas de pente, où s'accumulent des dépôts colluviaux d'épaisseur importante. Le microclimat local se caractérise par des épisodes de gelées tardives et un taux d'hygrométrie élevé, particulièrement marqués dans les vallées encaissées. Ces communautés végétales peuvent également s'établir sur les terrasses alluviales basses en contexte de substrats calcaires affleurants (Bensettiti *et al.*, 2001). C'est non sans évoquer les formations géologiques principales qui entourent le site étudié, à savoir le substrat crayo-marneux artésien du Crétacé supérieur, ainsi que les terrains sablo-grès-argilo-calcaires cénozoïques (Panloup *et al.*, 2017). Les sols présentent une richesse notable en éléments nutritifs, notamment en calcium, favorisant

une activité biologique marquée et une décomposition rapide de la litière. Ces substrats profonds résultent de l'accumulation progressive de matériaux colluviaux à texture argileuse, argilo-limoneuse ou gravelleuse, garantissant un approvisionnement hydrique optimal durant tout le cycle annuel. La canopée est principalement structurée par le chêne pédonculé, le frêne élevé et l'érable sycomore. La strate arbustive présente une dominance variable de noisetier commun ou de charme commun. L'accompagnement arbustif calcicole s'avère particulièrement diversifié avec le cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), le troène commun (*Ligustrum vulgare*), les aubépines, le fusain (*Euonymus europaeus*), ou encore le viorne obier (*Viburnum opulus*). La dynamique de végétation proposée pour cette communauté végétale, en partant d'un milieu totalement ouvert, correspond à un premier peuplement par des fruticées à prunier épineux (*Prunus spinosa*) et noisetier commun, suivies d'une phase pionnière forestière à frêne élevé, érables et prunier merisier (*Prunus avium*), avant de finalement atteindre le développement de la chênaie (Bensettiti *et al.*, 2001). Outre le charme, le troène, le fusain et le viorne, les taxons indicateurs de cet habitat font partie des taxons identifiés lors de l'analyse anthracologique, dont les trois plus importantes essences représentées.

Une autre catégorie forestière semble représentée selon les données fournis par ce cortège, quoique plus secondaire. Les Forêts de pentes, éboulis, ravins du *Tilio-Acerion* constituent des peuplements mixtes d'essences secondaires qui colonisent les terrains pentus, les accumulations détritiques et les systèmes ravinaires. Ces communautés végétales se développent sur des substrats grossiers d'éboulis, des versants rocheux à forte déclivité ou des dépôts colluviaux hétérogènes, principalement sur matériaux carbonatés, mais également sur roches siliceuses. La composition spécifique s'articule autour de l'érable sycomore, du frêne élevé, de l'orme glabre et du tilleul à petites feuilles. Cette alliance se subdivise en deux ensembles écologiques distincts. Le premier correspond aux groupements hygro-sciaphiles de la sous-alliance *Lunario-Acerenion*, caractéristiques des stations fraîches et humides où domine généralement l'érable sycomore. Le second rassemble les communautés xéro-thermophiles de la sous-alliance *Tilio-Acerenion*, typiques des éboulis secs et des expositions chaudes, où prévalent le tilleul à petites feuilles et le tilleul à grandes feuilles (Bensettiti *et al.*, 2001).

Cet habitat connaît bien plus de variations que le précédent, celles-ci sont au nombre de quinze en tout, dont les frênaies de ravins hyperatlantiques à Scolopendre. Cette déclinaison élémentaire se distribue dans la zone biogéographique nord-atlantique, où il investit les systèmes ravinaires profondément incisés et les pentes abruptes présentant des inclinaisons supérieures à 30°,

principalement orientées vers le Nord et l'Ouest. Quoique l'environnement des structures d'habitat de Rebreuve-Ranchicourt, observe une certaine planéité, le plateau qui longe la rive droite de la Brette offre une déclivité plus marquée au niveau de son point culminant, décrite comme une « pente sèche » orientée au Sud-Ouest. Un relief un peu plus marqué se situe également au niveau des buttes tertiaires des mont de Flandre (Panlouis *et al.*, 2017). Les substrats édaphiques se développent sur des formations colluviales et correspondent à des sols bruns eutrophes à mésotrophes, caractérisés par une richesse minérale notable et un régime hydrique constamment favorable. Ces stations se distinguent par des conditions microclimatiques marquées par une forte hygrométrie atmosphérique. La composition arborescente, caractérisée par le frêne élevé, peut également intégrer l'érable sycomore et l'érable champêtre, ou encore l'orme mineur. Le sous-bois présente un développement dense de la strate arbustive, structurée notamment par le noisetier commun, l'aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*) et le sureau noir. Ce type d'habitat est estimé « rare » (Bensettiti *et al.*, 2001, p.178) ; ainsi, peu de données sont disponibles quant aux dynamiques d'installation de ce type de frênaies de ravins. Il est actuellement entendu qu'elles trouvent leur origine dans des prairies ou des éboulis de bas de pente, qui deviennent par la suite des fruticées, en passant par des faciès à bryophytes pour le second cas de figure. Cet habitat dominé par la végétation arbustive voit progressivement se développer les frênes, érables et ormes, jusqu'à ce que la frênaie atteigne sa maturité (Bensettiti *et al.*, 2001). L'ensemble des taxons constituant les composantes dominantes et secondaires de cet habitat se retrouvent dans l'assemblage anthracologique analysé à l'occasion de cette étude. Excepté le frêne, il s'agit néanmoins des taxons qui ont été identifiés à des échelles bien moindres que ceux constituant la majorité du cortège.

Ainsi, la grande majorité des essences sélectionnées par les populations locales correspondraient à des formations forestières dont les marqueurs climatiques, édaphiques et topographiques sont cohérents avec l'environnement proche de l'emprise, située au carrefour de plusieurs bassins hydrologiques dans un contexte atlantique tempéré assez humide et frais (Catteau *et al.*, 2010 ; François *et al.*, 2024 ; Panlouis *et al.*, 2017). Néanmoins, toutes les essences ne sont pas représentées de manière. S'il est supposé que la représentation du nombre et de la fréquence des restes anthracologiques est un indicateur proportionnel de la disponibilité des ressources ligneuses correspondantes, alors les chênaies et frênaies décrites plus haut n'étaient pas réparties de la même manière sur le territoire. Le frêne, l'érable sycomore et le noisetier sont tous trois des essences dominantes dans les deux phytosociologies détaillées plus haut, ils ne représentent donc pas des taxons discriminants. En revanche, le chêne est un marqueur de la première, tandis que l'érable

champêtre et l'orme sont des indicateurs de la seconde. Le chêne est représenté à hauteur de 19,27% de l'ensemble étudié, tandis que l'érable champêtre représente 4,9%, et l'orme 2,78% ; représentant 7,68% une fois cumulés. Le chêne étant 2,5 fois plus important que ces deux autres essences, il est possible de supposer que la chênaie couvrait une superficie bien plus vaste que les forêts de ravins. Cela ne présente néanmoins aucune incohérence avec la surface qu'occupent actuellement les forêts de ravins, il s'agit d'habitat peu extensifs, confinés à des terrains spécifiques. La sélection des ressources ligneuses par les communautés néolithiques de Rebreuve-Ranchicourt semblent ainsi s'opérer dans un cadre localement implanté.

Il convient de rappeler toutefois que de nombreux facteurs peuvent expliquer la présence de certains taxons dans l'assemblage anthracologique plutôt que d'autres, comme la taphonomie ou encore la sélection de certaines essences. Il ne s'agit donc non pas d'une retranscription fidèle du couvert ligneux, mais d'une indication quant à sa nature, et des trajectoires parcourues par les populations en vue de son exploitation. En effet, si tous les taxons n'observent pas les mêmes exigences écologiques, celles-ci se précisent plutôt au rang de l'espèce qu'à celui du genre, autrement dit, un niveau d'identification relativement difficile à obtenir dans le cadre d'une analyse anthracologique. Un même genre peut ainsi se retrouver dans un grand nombre de formations végétales. En outre, les habitats à partir desquels ces comparaisons écologiques sont réalisées à partir de données modernes ; les écosystèmes décrits ne sont pas soumis aux mêmes pressions, telles que l'action anthropique (Panloup *et al.*, 2024). La rareté du couvert forestier actuel dans la région des Hauts-de-France en est un exemple (François *et al.*, 2024).

L'assemblage analysé par A. Salavert (Salavert *in* Panloup *et al.*, 2024) caractérise 14 échantillons issus des comblements de tranchées de récupération et des arrachages de trous de poteaux des trois bâtiments. Quoiqu'aucun d'entre eux ne semble correspondre à un fragment de poteau carbonisé, ceux qui ont été retrouvés dans le remplissage des structures pourraient être le témoignage de résidus de combustion issus d'activités domestiques. Il en résulte dix taxons identifiés, dont neuf ont été retrouvés dans les trois structures, et un reste qui demeura indéterminé. Trois taxons constituent une nette majorité de cet ensemble : le chêne, le frêne, ainsi que le noisetier. Les autres essences présentes en moindre proportion sont le peuplier et/ou saule, le tilleul, le bouleau, l'érable, l'orme, l'if à baies et du Maloideae (Pyrineae) (Panloup *et al.*, 2017 ; Panloup *et al.*, 2024) (Fig. 14).

L'assemblage anthracologique de Rebreuve-Ranchicourt révèle la prédominance du chêne et du frêne, qui constituent les éléments caractéristiques des forêts caducifoliées non marécageuses (*Quercus robur* – *Fagetea sylvatica*) établies sur sols bien drainés présentant une bonne réserve hydrique (Catteau *et al.*, 2010 ; Panloup *et al.*, 2024).

La plupart des dix essences identifiées peuvent potentiellement se développer au sein de cette formation végétale, à commencer par le noisetier, l'if et l'érable, qui sont susceptibles de coloniser la strate arbustive de la chênaie-frênaie, ces trois espèces présentant une tolérance à la demi-ombre. D'autres taxons héliophiles témoignent de la présence de trouées forestières : le tilleul, qui exprime néanmoins une préférence pour les zones sèches, l'orme, le bouleau et le hêtre

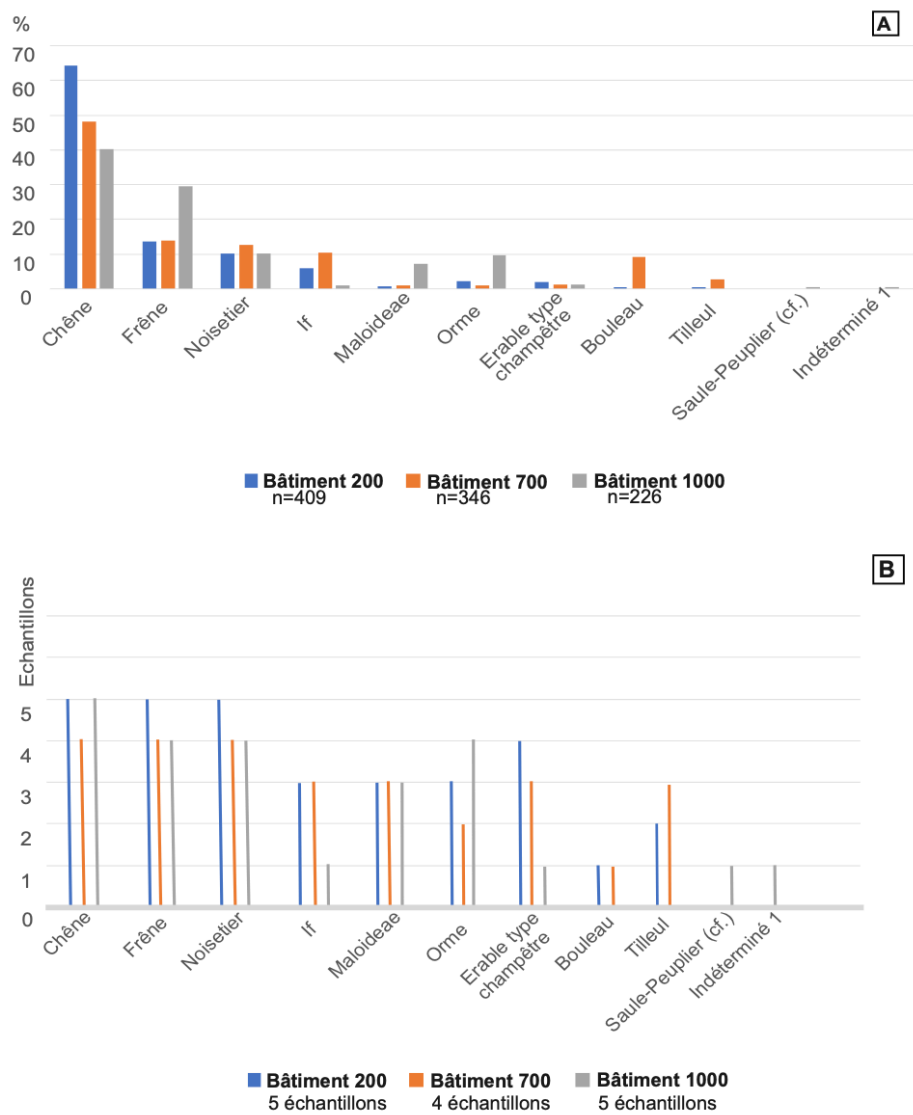


Figure 14. Hiérarchie des taxons en pourcentages sur la base du nombre de fragments identifiés par bâtiment (Panloup *et al.*, 2024 DAO : A. Salavert)

peuplier-saule. Ces deux dernières essences, associées au noisetier et à l'érable, peuvent également caractériser les composantes des lisières forestières externes (*Crataego monogynae* – *Prunetea spinosae*). Ces formations se distinguent par une végétation diversifiée d'arbustes caducifoliés composant les lisières forestières externes, les fourrés alluviaux de recolonisation et les haies. Elles se développent sur substrat sec à humide mais non durablement engorgé et la présence marquée des Maloideae témoigne d'« un milieu ouvert en voie de reconquête forestière » (Panloups *et al.*, 2024, p.30). Les forêts de ravins et de versants peuvent être représentées par l'érable plane, l'orme glabre, le tilleul à grandes feuilles et le frêne, ce qui pourrait signifier que les zones d'approvisionnement en bois auraient pu comprendre les versants du plateau dominant le site. Concernant la ripisylve associée aux eaux stagnantes, seuls le peuplier et/ou saule et le bouleau l'évoquent, ces essences demeurant toutefois minoritaires. L'absence notable de l'aulne, espèce caractéristique de cette association, suggère une exploitation limitée des formations riveraines situées en contrebas du gisement pour la collecte du combustible. Par ailleurs, l'exploitation d'espaces forestiers peu anthropisés semble également minime, en raison de la faible représentation des taxons caractéristiques des lisières forestières, notamment les Pyrineae. Cela pourrait se justifier aussi par une sélection préférentielle du chêne et du frêne à des fins architecturales, en utilisant par la suite leurs sous-produits comme combustible (Panloups *et al.*, 2024).

À la lumière des formations écologiques révélées par l'analyse pollinique et anthracologique de la région pour la culture Deûle-Escuat, ainsi que des résultats de l'étude préliminaire menée par A. Salavert, cette analyse anthracologique caractérise une fermeture du milieu forestier, ainsi qu'une augmentation de l'humidité atmosphérique. Néanmoins, la diminution des éléments ligneux relevés dans les résultats palynologiques ne se transcrit pas directement dans les résultats anthracologiques. En effet, les espèces de lisières ne figurent pas parmi les ressources principalement ciblées dans l'assemblage anthracologique, qui témoigne au contraire d'une éventuelle fermeture du milieu. Par ailleurs, l'absence de restes d'*Alnus* dans le cortège étudié, en dépit de sa présence attestée dans les diagrammes polliniques, signifie peut-être un évitement des ripisylves dans leurs pratiques d'approvisionnement. Enfin, l'augmentation de l'humidité atmosphérique indiquée par le développement nouveau de l'hêtre au Subboréal pourrait faire écho l'augmentation progressive de l'if à baies entre le bâtiment 1000 et le bâtiment 700, essence qui nécessite également une hygrométrie marquée de l'environnement.

2. Comparaison intra-site

Les différences entre la répartition des essences démontrée par les résultats de l'analyse spatiale des combustibles du bâtiment pourrait impliquer des différences d'usage du bois. En effet, quoique toutes les essences de bois présentent des caractéristiques différentes quant à leur combustion, il serait erroné de réduire les propriétés combustibles de ce matériau à cette unique variable. Celle-ci intervient dans de nombreux aspects, comme l'inflammabilité, le pouvoir calorifique, c'est-à-dire la quantité maximale de chaleur obtenue pour la combustion d'un kilogramme de bois, la persistance et la hauteur de la flamme, ainsi que la durée de la combustion, mais n'est pas une condition suffisante à définir ces paramètres. Les facteurs d'humidité ou encore de morphologie, outre ceux de nature exogène au matériau, ont également un impact sur les modalités de la combustion du bois (Rogaume, 2009 ; Théry-Parisot, 2001 ; Théry-Parisot *et al.*, 2010a ; Théry-Parisot *et al.*, 2010b). Tout en considérant les limites que cela implique, il demeure néanmoins possible d'émettre des hypothèses quant à la concentration d'une essence dans une zone précise de la structure. L'if à baies est ici le seul arbre conifère (Pinophyta), et ceux-ci se démarquent des angiospermes dicotylédones ligneux par un pouvoir calorifique supérieur, atteignant en moyenne $19700\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$, contre $18600\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$ pour les seconds, à taux d'humidité égal (Rogaume, 2009). Par ailleurs, la masse volumique du bois varie également parmi les différents taxons. Une masse volumique plus élevée implique une durée de combustion plus longue, ce qui limite les besoins d'alimentation du foyer. Pour les espèces ligneuses des forêts tempérées d'Europe, l'intervalle se situe entre 400 et $750\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ en moyenne (Abdo, 2023). Les chênes se situent parmi les essences qui ont une masse volumique importante, pour $670\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ (Galgano *et al.*, 2014). Celle du noisetier est moins importante, pour $526\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ en moyenne, et celle du frêne à $594\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ en moyenne. La masse volumique des conifères se situe encore en deçà, correspondant en moyenne à $441\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$. Une faible masse volumique implique par ailleurs un plus fort taux d'humidité, en raison d'un tissu cellulaire moins resserré, qui laisse donc plus de volume disponible aux molécules d'eau pour s'insérer (Leban *et al.*, 2021a ; Leban *et al.*, 2021b). En revanche, un bois de faible masse volumique qui présente en outre un faible taux d'humidité, par des processus de séchage notamment, voit son facteur d'inflammabilité décuplé. D'autre part, un plus fort taux d'humidité entraîne une hauteur de la flamme plus importante, par conséquent un feu fait à partir d'essences à taux d'humidité important sera plus lumineux (Théry-Parisot, 2001). Ces différentes données permettent d'émettre plusieurs hypothèses quant à la répartition des différentes essences au sein du bâtiment 700. La présence de l'if à baies peut être dans des foyers situés à l'intérieur de la structure d'habitat pourrait caractériser l'usage d'un bois d'allumage : s'il est correctement séché, il

possède la propriété de facilement s'allumer, pour ensuite rapidement atteindre une température élevée en raison de son pouvoir calorifique plus important que les bois de feuillus. Les échantillons qui comportent de l'if à baies comprennent également des taux importants de bois de chêne, ce qui peut signifier une association de ce bois d'allumage à un bois de chauffage caractérisé par une combustion lente. Par ailleurs, l'usage de bois à faible densité, dits bois tendres, à taux d'humidité plus élevé, nécessitant ainsi d'un temps de séchage moindre, pourrait s'attester au niveau de l'entrée axiale et de la potentielle entrée latérale où sont respectivement retrouvés du frêne et du noisetier en majorité. En effet, ceux-là ont pu servir de combustible pour des feux d'éclairage, élément de repère non-négligeable dans une région où le soleil se couche avant 17h aux alentours du solstice d'hiver, et où l'absence de relief en permettrait la visibilité depuis une certaine distance. La combustion d'un bois à taux d'humidité élevé a plusieurs autres conséquences : le risque de combustion incomplète est accru, signifiant alors une forte production de fumée, ainsi qu'un très faible pouvoir calorifique (Abdo, 2023 ; Rogaume, 2009 ; Théry-Parisot, 2001). Un usage d'un tel bois serait alors probablement nocif pour un contexte domestique intérieur, en raison du risque de pollution de l'air. Cependant, le panache de fumée ainsi créé pourrait participer, en extérieur, à créer un point de repérage de l'habitat au loin, confirmant un usage plus approprié à des foyers extérieurs.

Par ailleurs, l'AFC réalisée avec les résultats des bâtiments 700 et 1000 a permis d'isoler les profils anthracologiques de chacun, en fonction de la fréquence à laquelle chaque taxon a été retrouvé pour l'un et l'autre. Les deux structures sont caractérisées par des cortèges globalement similaires, outre *Betula* et *Acer* cf. *A. campestre* qui sont très probablement surreprésentés. Outre la nécessité de conditions hydriques importantes qui les caractérise, *Populus-Salix* et *Fraxinus* sont des taxons qui relèvent de peuplements pionniers ou intermédiaires ; pour le genre *Ulmus*, seul *U. minor* peut adopter une stratégie écologique colonisatrice (Caudullo et de Rigo, 2016 ; Pliûra et Huerez, 2003 ; Richardson *et al.*, 2014). A contrario, *Quercus*, *Tilia* et *Taxus baccata* sont plutôt rattachés à des stades terminaux du développement forestier, dans un contexte de plaine alluviale. Les chênes ont tendance à faire partie des essences dominantes tandis que les tilleuls et l'if à baies font plutôt partie du sous-bois (Benham *et al.*, 2016 ; Ducousso et Bordács, 2004 ; Eaton *et al.*, 2016a). En considérant l'antériorité chronologique du bâtiment 1000 par rapport au bâtiment 700 (Panloup *et al.*, 2024), ces données peuvent indiquer en premier lieu une évolution du couvert forestier d'une phase intermédiaire de peuplement vers une fermeture de l'habitat, caractérisé par le développement de taxons à tendance sciaphile. Cela peut également signifier un changement dans les pratiques de collecte de bois : les populations contemporaines au bâtiment 1000 ciblaient

préférentiellement, outre les ressources des ensembles forestiers majeurs, une éventuelle ripisylve, qui pourrait se trahir par la présence de taxons préférant une hygrométrie marquée. Il s'agirait de ressources prélevées en proximité directe du site, étant donné la faible distance qui le sépare actuellement de la Brette et de la Lawe. En revanche, les populations qui occupaient le bâtiment 700 se seraient approvisionnés de manière bien plus secondaire dans des forêts de ravins. Ces suppositions entrent en adéquation avec l'interprétation donnée par A. Salavert pour la précédente analyse anthracologique menée dans le cadre de l'étude de ce site (Panlouis *et al.*, 2024).

La variété des taxons au sein de ce cortège peut également s'inscrire comme le témoignage d'usages des ressources ligneuses autres que le chauffage. Les preuves de l'élaboration et du travail des matières textiles est attesté dès le Néolithique, et les sites rattachés à la culture du Deûle-Escaut comporte dans leurs assemblages mobiliers des éléments destinés à cet effet, tels que des pesons ou des fusaïoles, propres à l'usage de métiers à tisser, ou encore des *fibulae* de grand carnivore et de suidé, retrouvé sur le site du Marais de Sante (Houplin-Ancoisne), et pouvant faire office d'aiguilles à coudre (Caspar *et al.*, 2005 ; Martial et Médard, 2007 ; Panlouis *et al.*, 2024 ; Praud *et al.*, 2015). Cependant, le choix des fibres employées à cet effet demeure plus complexe à déterminer. Par combinaison de l'étude de la culture matérielle, des restes archéobotaniques ou encore des données ethnographiques, il est possible d'émettre des hypothèses quant à la sélection de certains taxons en vue de pratiques artisanales. Les plantes utilisées par les communautés néolithiques pour la vannerie, la sparterie et le tissage présentent une diversité marquée et se trouvent généralement non loin des centres d'habitat. Il faut compter parmi celles-ci le saule, le cornouiller, le noisetier commun, ou encore le tilleul, tous retrouvés dans l'assemblage anthracologique de Rebreuve-Ranchicourt (Caspar *et al.*, 2005 ; Lieutaghi, 1998 ; Martial et Médard, 2007). Des restes carbonisé de phloème secondaire, aussi appelé liber, de tilleul ont été identifiés dans une des fosses du site de la Rue Marx Dormoy (Houplin-Ancoisne). Cette partie de l'écorce présente un caractère fibreux chez ce taxon, ce qui la rend propice à l'élaboration d'une fibre textile ; des bobines de fil ainsi que du tissu à base de liber de tilleul ont été identifiés sur des niveaux d'occupation de deux sites suisses du début du troisième millénaire avant J.-C. : Arbon-Bleiche 3 et Delley-Portalban II (Caspar *et al.*, 2005 ; Martial et Praud, 2007). Quoique des charbons de tilleul ainsi qu'un charbon de liber, dont le taxon n'a par ailleurs pas été déterminé, fassent partie du cortège du site étudié, il ne s'agit pas d'éléments suffisants pour affirmer avec certitude que de telles pratiques artisanales aient été menées. Outre les activités textiles, d'autres produits peuvent être obtenus par la transformation de

matières végétales ; l'écorce de houx peut par exemple servir à la fabrication de glu (Jauzein et Nawrot, 2013).

La présence de taxons secondaires pourrait également être la cible de collectes associées à d'autres activités de subsistance, dans une optique d'optimisation de l'énergie et du temps investis dans une action, selon le principe du moindre effort (Dufraisse, 2014). Ainsi, le bois de sureau aurait pu faire l'objet d'une récolte associée à la cueillette de ses baies, dont des graines ont été retrouvées dans l'assemblage carpologique (Panlouns *et al.*, 2024). Aucun reste carpologique de *Pyrinae* n'a été recensé jusqu'alors, mais il n'est pas à exclure que la raison de la présence de ces taxons fruitiers ne trouve pas la même origine.

3. Contexte anthracologique régional

En termes de diversité taxonomique, le site d'Arques surprend avant tout par la pauvreté dont il fait preuve à cet égard : sur les 330 fragments identifiés, tous ont été associés au chêne pédonculé et/ou sessile. L'analyse des cernes n'a pas pu donner d'indication spécifique quant aux conditions de croissance du bois à l'heure de son abattage (Elleboode *et al.*, 2008).

Les vestiges anthracologiques analysés pour le site du Mont des Trois Pensées sont issus principalement des comblements de fondations périmétrales et centrales des bâtiments 600, 700 et 800, de calages de poteaux porteurs ainsi que d'une structure en creux interne au bâtiment 800. *Quercus* prédomine nettement dans les spectres charbonneux (66 à 81 % selon les édifices). Les taxons accompagnateurs comprennent *Corylus*, *Fraxinus*, les Maloideae et *Ulmus*. *Acer* cf. *A. campestre*, *Betula* et *Sambucus* demeurent faiblement représentés. Ces données préliminaires révèlent l'utilisation d'un peuplement à chênes accompagné d'une strate arbustive constituée de noisetier, de maloïdeae, d'érable et de bouleau. La présence d'orme et de frêne signale des substrats fertiles et correctement hydratés. Les formations riveraines semblent avoir été délaissées pour l'approvisionnement en combustible, comme l'atteste l'absence d'essences caractéristiques de ces milieux telles que l'aulne (Martial *et al.*, 2014).

Pour le site du Marais de Sante, un corpus de 44 prélèvements a été consacré à l'analyse anthracologique. Parmi ceux-ci, 16 proviennent du site d'habitat néolithique tandis que 28 échantillons sont issus du paléochenal. Alors que le frêne et le chêne prédominent dans la zone d'habitat (49,7% et 30,6% respectivement) et restent bien représentés dans le chenai, l'aulne constitue le taxon majoritaire du paléochenal durant l'occupation néolithique (32,6%), contrastant avec sa faible occurrence dans l'habitat (1,2%). Dans les niveaux supérieurs de la séquence méandriforme, l'aulne maintient une présence significative (20 %), le frêne décline (15%) tandis

que le chêne progresse modérément (20%), accompagné d'un cortège d'espèces héliophiles (érable, noisetier, orme) associées aux chênaies. L'if atteint 7% dans l'habitat, les taxons accessoires demeurant inférieurs à 5%. Le tilleul est absent de l'habitat mais documenté dans le chenal. Ces données suggèrent l'exploitation d'au moins deux écosystèmes distincts : une chênaie mixte et des formations alluviales. Le tilleul peut s'intégrer à la végétation riveraine ou témoigner d'une forêt de versant de type tillaie-érablière où l'if trouve sa place, dans un environnement perpétuellement frais, protégé et à forte hygrométrie atmosphérique (Praud *et al.*, 2015).

Concernant le site de la rue Marx Dormoy, l'analyse anthracologique s'est appuyée sur 102 prélèvements sédimentaires extraits des diverses strates de comblement de la grande structure excavée ainsi que du remplissage des calages de poteaux de la palissade. *Fraxinus* présente une nette prédominance sur l'ensemble du gisement (66%), devançant *Quercus* (12%). Les autres taxons, faiblement représentés (proportions inférieures à 4%), incluent l'aulne, l'érable, le noisetier commun, l'orme, l'if, le tilleul, le bouleau, les *Pyrineae*, les *Prunoideae*, le peuplier et/ou saule et les *Fabaceae*. Ces résultats révèlent l'utilisation de multiples formations végétales : la ripisylve alluviale (aulne, frêne, peuplier et/ou saule, if, tilleul, chêne pédonculé) et les peuplements mixtes à chênes. Plusieurs espèces à caractère héliophile témoignent de zones défrichées en cours de recolonisation végétale (taillis, écotones) : le bouleau, le noisetier ainsi que les *Pyrineae* et *Prunoideae* (Martial et Praud, 2007).

4. L'érable à l'Holocène

La synthèse sur les paléoenvironnements forestiers du bassin de l'Escaut (Salavert *et al.*, 2018) soulevait une problématique quant à la présence de l'érable, qui constitue un taxon relativement important dans le cortège anthracologique de Rebreuve-Ranchicourt, selon les données palynologiques et anthracologiques disponibles pour la région. En effet, cette essence n'apparaît pas de manière simultanée dans les différentes analyses archéobotaniques de différentes régions. Ses premières occurrences dans le bassin parisien se situe dans la Brie et remontent à la palynozone de l'Atlantique ancien, durant le Mésolithique final. Il a été retrouvé dans les sites du Gros Buisson (Villiers-sur-Seine), du Haut des Nachères (Noyen-sur-Seine), de la Bachère Nord (Châtenay-sur-Seine), situés en Seine-et-Marne, de Bercy Capval (Paris), rattachés à la vallée de la Seine, ainsi que dans deux sites de la vallée de la Marne : le Chemin des Noues (Fresnes-sur-Marne) et le Fossé de Travers Ouest (Chelles), tous deux également en Seine-et-Marne. Sa première identification plus au Nord a eu lieu dans le site du Poirier (Pont-Sainte-Maxence), dans la vallée de l'Oise, situé dans le département éponyme, datée cette fois du Rubané Récent du Bassin Parisien (RRBP),

correspondant au commencement de la palynozone de l'Atlantique récent (Boulen et Leroyer, comm. pers. ; Leroyer, 1997 ; Leroyer, 2011). *Acer* apparaît pour la première fois sur les diagrammes polliniques de sites se trouvant dans les Hauts-de-France à la fin de l'Atlantique récent, dans le site du Muisemont (Bazoches-sur-Vesle), dans la vallée de l'Aisne. Sa présence est datée par typochronologie à l'aide des céramiques Michelsberg présentes dans le substrat de cette couche stratigraphique. Il est également retrouvé, pour la même chronozone, plus au Nord, dans le département éponyme, lors de l'étude du site du Marais de Sante (Houplin-Ancoisne), situé dans la vallée de la Deûle, où des prélèvements ont été faits tant au niveau du site que du marais adjacent (Boulen et Leroyer, comm. pers. ; Boulen, 2011 ; Praud *et al.*, 2015). Encore plus au Nord, au niveau des polders belges de l'Escaut, l'érable n'est identifié qu'à partir de l'« Holocène récent », sans plus de précision, dans le site de Doel sector B, au niveau du port d'Anvers (Deforce *et al.*, 2014). Des restes anthracologiques de ce taxon sont retrouvés dans plusieurs sites d'Allemagne occidentale à partir du Néolithique ancien rubané (Kreuz, 2007).

Il semblerait ainsi que l'érable accuserait un retard quant à son arrivée dans le Sud du bassin de l'Escaut, en comparaison avec sa présence dans le bassin parisien, cette différence n'ayant pas été analysée en détail jusqu'à présent (Salavert *et al.*, 2018). Plusieurs facteurs peuvent être impliqués ici, comme des raisons de préservation des restes archéobotaniques qui auraient empêché sa détection dans la région. Néanmoins, ces résultats, s'ils ne sont pas trop déformés par la taphonomie, pourraient renvoyer à une dynamique paléoécologique post-glaciaire de l'érable. Suite à une étude menée par E. Wahlsteen (2023) sur la caractérisation génétique de 61 populations européennes d'*Acer campestre*, trois pools génétiques ont été isolés. Ces trois groupes seraient alors probablement dérivés de populations d'érable champêtre dispersées dans trois zones de refuge lors du dernier maximum glaciaire. Les populations d'érables localisées dans l'Ouest de l'Europe semblent provenir du même pool génétique, dont les variations de diversité génétique au sein même de ce pool renverraient à une zone refuge comprise entre les Pyrénées et la France méridionale. À l'issue de ce dernier maximum glaciaire, l'étude suggère qu'*A. campestre* aurait entamé une migration en direction du Nord. Il est également évoqué que les populations d'érables champêtres allemandes seraient originaires d'une zone refuge différente qui aurait pu se situer dans les Alpes, pour ensuite entamer une migration vers le Nord-Est, sans que cela soit confirmé par la marque d'une perte de diversité génétique (Wahlsteen *et al.*, 2023). Aucune étude similaire à celle-ci n'a été menée pour les populations occidentales d'*Acer platanoides*, et une étude porte sur les populations allemandes d'*Acer pseudoplatanus*, menée par C. Neophytou (2018). Dans celle-ci, il est supposé qu'elles seraient issues de deux zones de refuge lors du dernier maximum glaciaire dans les Alpes,

pour ensuite se diriger vers le Nord-Est ; cette projection migratoire ne peut néanmoins pas s'appliquer d'office aux autres populations d'Europe occidentale (Neophytou *et al.*, 2018). En outre, l'existence de corridors Nord-Sud marqués par une diminution des précipitations a été mise en évidence. Ceux-ci s'étendraient de la vallée de la Loire jusqu'à la vallée de la Seine, il s'agit du couloir ligéro-séquanien, puis de la vallée de la Seine et de l'Oise jusqu'en Picardie, nommé couloir séquano-isarien. Ces couloirs permettraient ainsi à des taxons d'affinité xéro-thermophiles subméditerranéenne de remonter jusque dans les Hauts-de-France, tels que les chênes pubescents (François *et al.*, 2006). Il n'est ainsi pas exclu que les populations d'*Acer campestre* aient emprunté ces couloirs, ce qui expliquerait leur installation plus tardive dans le bassin de l'Escaut que dans le bassin parisien.

Conclusion et perspectives

Cette étude anthracologique du site néolithique final de Rebreuve-Ranchicourt apporte des éclairages significatifs sur les stratégies d'exploitation des ressources ligneuses et la dynamique paléoenvironnementale du bassin de l'Escaut au 4^e millénaire avant notre ère. L'analyse approfondie des assemblages de charbons de bois de ce site confirme une gestion différenciée et adaptative des écosystèmes forestiers par les communautés de la culture Deûle-Escaut.

Les résultats attestent l'exploitation préférentielle de formations forestières locales cohérentes avec l'environnement géomorphologique et climatique du site. La prédominance du chêne (*Quercus*) témoigne de l'importance des chênaies pédonculées calcicoles continentales, formations climaciques caractéristiques des dépressions vallonnaires sur substrats crayo-marneux artésiens. Cette exploitation massive des chênaies contraste avec l'utilisation plus limitée des forêts de ravins, représentées par l'érable champêtre (*Acer campestre*) et l'orme (*Ulmus*), suggérant une répartition spatiale différentielle de ces formations sur le territoire exploité.

L'évolution diachronique entre les bâtiments 1000 et 700 illustre une transformation des pratiques de collecte en parallèle d'une dynamique forestière évolutive. Le passage d'une exploitation préférentielle des ensembles forestiers intermédiaires, et éventuellement de formations riveraines, caractérisée par la présence de taxons hygrophiles dans le bâtiment 1000, vers une utilisation accrue des formations forestières matures, marquée par augmentation des taxons sciaphiles dans le bâtiment 700, révèle soit une adaptation à l'évolution naturelle du couvert forestier qui se fermerait, soit une modification des stratégies d'approvisionnement. Cette transition s'accompagne d'une augmentation de l'hygrométrie atmosphérique, corroborée par l'accroissement de l'if à baies (*Taxus baccata*) et l'apparition du hêtre (*Fagus*), mise d'autant plus en valeur grâce comparaison avec les sites régionaux contemporains (Arques, Mont des Trois Pensées, Marais de Sante, rue Marx Dormoy).

L'analyse spatiale des combustibles suggère une spécialisation fonctionnelle des combustibles selon les zones d'activité. L'hypothèse d'une utilisation de l'if à baies comme bois d'allumage, associé au chêne pour un chauffage durable dans les zones intérieures, contraste avec l'emploi probable du frêne (*Fraxinus*) et du noisetier commun (*Corylus avellana*) pour des feux

d'éclairage extérieurs, exploitant leurs propriétés de combustion spécifiques, telle que des flammes hautes et une production de fumée visible.

Au-delà de l'usage combustible, la diversité taxonomique de l'assemblage évoque des activités artisanales variées. La présence de taxons comme le tilleul (*Tilia*), le saule (*Salix*) ou le noisetier, documentés ethnographiquement pour leurs usages textiles et à destination de la vannerie, suggère une exploitation multi-fonctionnelle des ressources ligneuses selon le principe du moindre effort. Cette optimisation des trajets de collecte témoigne d'une connaissance approfondie des propriétés technologiques des différentes essences.

Cette recherche ouvre en outre plusieurs axes d'investigation qui mériteraient d'être développés pour approfondir notre compréhension des relations société-environnement au Néolithique final. En premier lieu, l'affinement chronologique constitue un enjeu majeur pour appréhender plus finement l'évolution du couvert forestier. Une approche chronologique haute résolution révélerait si les variations observées dans les assemblages anthracologiques entre les structures reflètent une évolution environnementale progressive ou des fluctuations ponctuelles liées aux modalités d'occupation du site.

Par ailleurs, l'analyse spatiale croisée entre la répartition des vestiges anthracologiques et celle de l'outillage lithique ouvrirait des perspectives prometteuses pour identifier les aires de transformation des ressources végétales. La corrélation entre zones de concentration de taxons spécifiques et outils de façonnage pourrait révéler des espaces dédiés aux activités de transformation des matières végétales et enrichissant la compréhension des pratiques techniques des communautés Deûle-Escaut.

Bibliographie

- Abdo M. (2023) – Modélisation de la combustion de bois bûches en foyer domestique, Thèse de doctorat, Université de Lorraine, Metz, 121 p.
- Agreste Hauts-de-France (2024) –Mémento de la statistique agricole, Lille, DRAAF Hauts-de-France
- Baas P. (1973) – The wood anatomical range in *Ilex* (Aquifoliaceae) and its ecological and phylogenetic significance, *Blumea: Biodiversity, Evolution and Biogeography of Plants*, 21, 2, p. 193-260.
- Barbe C., Keller R. (1996) – Les rayons ligneux et le matériau bois, *Revue forestière française*, 48, 1, p. 63-68.
- Barlow P. (2005) – From Cambium to Early Cell Differentiation Within the Secondary Vascular System, in N. M. Holbrook et M. A. Zwieniecki (dir.), *Vascular Transport in Plants*, Burlington, Academic Press (Physiological Ecology), p.279-306.
- Benham S.E., Houston Durrant T., Caudullo G., de Rigo D. (2016) – *Taxus baccata* in Europe: distribution, habitat, usage and threats, *European Atlas of Forest Tree Species*, p. 183.
- Bensettiti F., Rameau J.-C., Chevallier H., Bartoli M., Gourc J. (2001) –*Habitats forestiers*, vol. 1 et 2, MATE/MAP/MNHN, Paris, La Documentation française (« Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire 1), 423 p.
- Berger J.-F., Carozza J.-M., Castanet C., Cubizolle H., Dendievel A.-M., Deschodt L., Franc O., Ghilardi M., Lespez L., Salvador P.-G., Sivan O., Vannière B., Argant J., Boulén M., Brochier J.-L., Carozza L., Germain-Vallée C., Lemer L. (2018) – Chapitre 3. Climat et environnements : les étapes de la première anthropisation de l'espace (6000-2000 BCE) en France, in *La protohistoire de la France*, Paris, Hermann (Histoire et Archéologie), p.53-77.
- Blanchet J.-C. (1984) – Les premiers métallurgistes en Picardie et dans le Nord de la France Chalcolithique, âge du Bronze et début du premier âge du Fer, *Société Préhistorique Française*, 17, p. 112-113.
- Bordács S., Zhelev P., Schirone B. (2019) –*Pubescent oak* (*Quercus pubescens*), Rome, International Plant Genetic Resources Institute (EUFORGEN Technical guidelines for genetic conservation and use).
- Boulén M. (2011) – Le paysage durant le Néolithique dans le Nord de la France : nouvelles données polliniques sur le Subboréal, *Revue archéologique de Picardie*, 28, 1, p. 301-311.
- Boulén M., Deschodt L., Henton A. (2014) – Evolution morpho-sédimentaire et enregistrement pollinique atlantique dans le nord de la France : la séquence de Valenciennes « le vignoble » (vallée de l'Escaut, nord), *Quaternaire*, 25, 4, p. 369-389.
- Caspar J.-P., Feray P., Martial E. (2005) – Identification et reconstitution des traces de teillage des fibres végétales au Néolithique, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 102, 4, p. 867-880.
- Catteau E., Duhamel F., Cornier T., Farvacques C., Mora F., Delplanque S., Henry E., Nicolazo C., Valet J.-M. (2010) –*Guide des végétations forestières et préforestières de la région Nord-Pas-de-Calais / coordination générale*, Emmanuel Catteau, Bailleul, Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 523 p.
- Caudullo G., de Rigo D. (2016) – *Ulmus* - elms in Europe: distribution, habitat, usage and threats, *European Atlas of Forest Tree Species*, p. 186-188.

- CBN de Bailleul (2025) – Glossaire des termes scientifiques utilisés par le CBN de Bailleul, *cbnbl.org*. <https://www.cbnbl.org/glossaire-termes-scientifiques-utilises-cbn-bailleul>
- Chabal L. (1994) – Apports récents de l’anthracologie à la connaissance des paysages passés : performances et limites, *Histoire & Mesure*, 9, 3-4, p. 317-338.
- Chabal L. (1997) – *Forêt et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité tardive) : l’anthracologie, méthode et paléoécologie*, Paris, Ed. de la Maison des Sciences de l’Homme. Paris (Documents d’archéologie française), 192 p.
- Chabal L. (1992) – La représentativité paléo-écologique des charbons de bois archéologiques issus du bois de feu, *Bulletin de la Société Botanique de France. Actualités Botaniques*, 139, p. 213-236.
- Chabal L., Fabre L., Terral J.-F., Théry-Parisot I. (1999) – L’Anthracologie, in *La Botanique*, Paris, Errance (Archéologiques), p.207.
- Chiarucci A., Araújo M.B., Decocq G., Beierkuhnlein C., Fernández-Palacios J.M. (2010) – The concept of potential natural vegetation: an epitaph?: The concept of potential natural vegetation, *Journal of Vegetation Science*, 21, 6, p. 1172-1178.
- Collin E. (2003) – *European white elm (Ulmus laevis)*, Rome, International Plant Genetic Resources Institute (EUFORGEN Technical guidelines for genetic conservation and use).
- David R., Leroyer C., Mazier F. (2015) – Les modélisations du couvert végétal en palynologie: Pour une meilleure restitution des paléoenvironnements végétaux, *Les Nouvelles de l’archéologie*, 138, p. 44-49.
- Deforce K., Bastiaens J. (2007) – The holocene history of *Taxus baccata* (yew) in Belgium and neighbouring regions, *BELGIAN JOURNAL OF BOTANY*, 140, 2, p. 222-237.
- Deforce K., Bastiaens J., Crombé P. (2014) – A reconstruction of middle Holocene alluvial hardwood forests (Lower Scheldt river, northern Belgium) and their exploitation during the Mesolithic-Neolithic transition period (Swifterbant culture, ca. 4,500 - 4,000 BC), *Quaternaire*, vol. 25/1, p. 9-21.
- Delattre C., Segond R. (1960) – Carte géologique de la France : Béthune,
- Delhon C. (2006) – Palaeo-ecological reliability of pedo-anthracological assemblages, in Charcoal analysis. New analytical tools and methods for archaeology : papers from the table-ronde held in Basel 2004, Oxford, BAR Publishing (1483), p.9-24.
- Deschodt L., Boulén M., Cercy C., Dessaux N. (2006) – Nouvelles données archéologiques sur la Deûle lilloise : d’une crise érosive du IIe s. ap. J.-C. à l’urbanisation du lit mineur, *Revue du Nord*, n° 368, 5, p. 8-31.
- Deschodt L., Salvador P.G., Boulén M. (2004) – Formations sédimentaires et évolution de la vallée de la Deûle depuis le Pléniglaciaire supérieur à Houplin-Ancoisne (Nord de la France), *Quaternaire*, 15, 3, p. 269-284.
- Dietsch-Sellami M.-F. (2004) – L’alternance céréales à grains vêtus, céréales à grains nus au Néolithique : nouvelles données, premières hypothèses, in *Internéo*, Paris, Association pour les Etudes Interrégionales sur le Néolithique (INTERNÉO) ; Société Préhistorique Française p.125-136.
- Ducouso A., Bordács S. (2004) – *Pedunculate and Sessile oaks (Quercus robur/Quercus petraea)*, Rome, International Plant Genetic Resources Institute (EUFORGEN Technical guidelines for genetic conservation and use).

- Dufraisse A. (2014) – Relation entre modes de collecte du bois de feu et état du milieu forestier : essai d'application du principe du moindre effort, in *Entre archéologie et écologie, une Préhistoire de tous les milieux : mélanges offerts à Pierre Pétrequin*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (Série Environnement, sociétés et archéologie 18).
- Durand A. (1995) – L'anthracologie des périodes historiques, in *L'histoire rurale en France. Actes du colloque de Rennes (6-7-8 octobre 1994)*, Caen, Association d'histoire des sociétés rurales p.183-189.
- Eaton E., Caudullo G., Oliveira S., de Rigo D. (2016) – *Quercus robur* and *Quercus petraea* in Europe: distribution, habitat, usage and threats, *European Atlas of Forest Tree Species*, p. 160-163.
- Eaton E., Caudullo G., de Rigo D. (2016) – *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos* and other limes in Europe: distribution, habitat, usage and threats, *European Atlas of Forest Tree Species*, p. 184-185.
- Elleboode E., Coubray S., Martial E. (2008) – Un bâtiment daté du III^e millénaire av. J.-C. découvert à Arques (Pas-de-calais), in *Internéo*, Paris, Association pour les Etudes Interrégionales sur le Néolithique (INTERNÉO) ; Société Préhistorique Française p.153-162.
- Enescu C.-M., Houston Durrant T., de Rigo D., Caudullo G. (2016) – *Corylus avellana* in Europe: distribution, habitat, usage and threats, *European Atlas of Forest Tree Species*, p. 86-87.
- François R., Delangue B., Lecron J.-M. (2024) – Les territoires phytogéographiques des Hauts-de-France, Tome 3 l'Atlas de la flore sauvage des Hauts-de-France, vol. 3, Bailleul, Conservatoire botanique national de Bailleul (Pensées du Nord), 176 p.
- François R., Grossiord F., Lemaire T. (2006) –Projet « Réseaux de sites, réseaux d'acteurs » en Picardie, Boves, Conservatoire des sites naturels de Picardie
- FRAXIGEN (2005) –Ash species in Europe: biological characteristics and practical guidelines for sustainable use, Oxford, Oxford Forestry Institute, 128 p.
- Galgano A., Di Blasi C., Ritondale S., Todisco A. (2014) – Numerical simulation of the glowing combustion of moist wood by means of a front-based model, *Fire and Materials*, 38, 6, p. 639-658.
- Gargominy O., Tercerie S., Régnier C., Ramage T., Dupont P., Daszkiewicz P., Poncet L. (2022) – *TAXREF, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion*, Paris, Muséum National d'Histoire Naturelle (Rapport PatriNat (OFB-CNRS-MNHN))
- Hicks D. (2022) – Biological Flora of Britain and Ireland: *Corylus avellana*, *Journal of Ecology*, 110, 12, p. 3053-3089.
- IGN (2024) –*Mémento de l'inventaire forestier*, Saint-Mandé, Institut national de l'information géographique et forestière.
- Ihuel E., Langry-François F., Renard C. (2005) – Industries lithiques du Néolithique final pré Campaniforme dans le Centre Nord de la France : un bilan documentaire, in *Du Néolithique récent à l'âge du Bronze ancien dans le Centre Nord de la France : définitions et interactions des groupes culturels*, p.108-143.
- Jauzein P., Nawrot O. (2013) –Flore d'Île-de-France: Clés de détermination, taxonomie, statuts, vol. 2, Versailles, Quæ (Guide Pratique), 611 p.
- Joseph F. (2011) –Méaulte, Bray-sur-Somme et Fricourt, Somme (Picardie), Plateforme aéro-industrielle de Haute-Picardie, 2 : Les occupations du Néolithique., Amiens, Inrap Nord-Picardie ; Service régional de l'archéologie.

- Joseph F., Julien M., Leroy-Langelin E., Lorin Y., Praud I. (2011) – L’architecture domestique des sites du 3e millénaire avant notre ère dans le Nord de la France, *Revue archéologique de Picardie*, 28, 1, p. 249-273.
- Kozhuharov S. (1992) –Field guide to the vascular plants in Bulgaria, vol. 787, Sofia, Nauka i izkoustvo.
- Kreuz A. (2007) – Closed forest or open woodland as natural vegetation in the surroundings of Linearbandkeramik settlements?, *Vegetation History and Archaeobotany*, 17, 1, p. 51-64.
- Larrère R. (1993) – La notion de climax : modèle d’une nature sauvage, *Études rurales*, 129, 1, p. 15-31.
- Leban J.-M., Boulouet S., Lacarin M., Taupin A., Harroué M., Trouy M.-C. (2021) – Projet XyloDensMap. Les principales caractéristiques des bois des forêts françaises : Frêne commun.
- Leban J.-M., Boulouet S., Lacarin M., Taupin A., Harroué M., Trouy M.-C. (2021) – Projet XyloDensMap. Les principales caractéristiques des bois des forêts françaises : Noisetier coudrier.
- Lefèvre P., Martial E. (2014) –Un bâtiment du Néolithique final sur la commune d’Avion (Pas-de-Calais), Amiens, Inrap Nord-Picardie, Service régional de l’archéologie
- Leroyer C. (1997) – Homme, climat, végétation au tardi- et postglaciaire dans le Bassin parisien : apports de l’étude palynologique des fonds de vallée, Thèse de doctorat, Paris 1.
- Leroyer C., Coubray S., Allenet G., Perrière J., Pernaud J.-M. (2011) –Vegetation dynamics, human impact and exploitation patterns in the Paris basin through the Holocene: Palynology vs. anthracology
- Leroy-Langelin E. (2015) –ZAC Lauwin-Planque, *Le Néolithique, section II*, Douai, Communauté d’agglomération du Douaisis ; Service régional de l’archéologie.
- Lieutaghi P. (1998) –La plante compagne: pratique et imaginaire de la flore sauvage en Europe occidentale, Arles, Actes Sud.
- Lorin Y., Praud I. (2018) – Que fait-on à l’extérieur et à l’intérieur des unités d’habitation ? Évolution des pratiques au sein des espaces domestiques entre le Néolithique final et l’âge du Bronze dans le nord de la France, in *Ile Rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente*, Toulouse, Archives d’Écologie Préhistorique p.537-559.
- Magny M., Bossuet G., Gauthier E., Richard H., Vannière B., Billaud Y., Marguet A., Mouthon J. (2007) – Variations du climat pendant l’âge du Bronze au centre-ouest de l’Europe : vers l’établissement d’une chronologie à haute résolution., *Documents préhistoriques*, 21, p. 13-28.
- Manen J.-F., Barriera G., Loizeau P.-A., Naciri Y. (2010) – The history of extant *Ilex* species (Aquifoliaceae): Evidence of hybridization within a Miocene radiation, *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 57, 3, p. 961-977.
- Maniez J., Alfonso Lopes E., Dalmau L., Delage M., De Noblet M.-L., Morreale J.-R. (2012) – *Houdain, RD301, Rapport de diagnostic*, Dainville, Centre départemental d’Archéologie du Pas-de-Calais.
- Marcigny C., Talon M. (2009) – Sur les rives de la Manche. Qu’en est-il du passage de l’âge du Bronze à l’âge du Fer à partir des découvertes récentes ?, in H. Gaillard De Sémainville (dir.), *De l’âge du Bronze à l’âge du Fer en France et en Europe occidentale (Xe-VIIe siècle av. J.-C.): La moyenne vallée du Rhône aux âges du Fer*, Dijon, ARTEHIS Éditions (Suppléments à la Revue archéologique de l’Est 27), p.385-403.

- Martial E. (2021) – Évolution des systèmes techniques à la fin du Néolithique et au début de l'Âge du Bronze. Une approche techno-culturelle de l'industrie lithique dans le nord de la France., Thèse de doctorat, Paris I - Panthéon-Sorbonne, Paris.
- Martial E., Amposta A., Broes F., Fechner K., Hulin G., Praud I., Salavert A. (2014) – Approche pluridisciplinaire (dosage du phosphore, géophysique, paléoenvironnement et architecture) appliquée aux sites d'habitat du Néolithique final dans le Nord de la France : exemple à Sauchy-Lestrée (Pas-de-Calais), in *Méthodologie des recherches de terrain sur la Préhistoire récente en France, Nouveaux acquis, nouveaux outils, 1987-2012*, Toulouse, Archives d'Écologie Préhistorique p.349-378.
- Martial E., Médard F. (2007) – Acquisition et traitement des matières textiles d'origine végétale en Préhistoire : l'exemple du lin., in *Préhistoire et ethnographie du travail des plantes*, Gand, BAR International Series p.67-82.
- Martial E., Praud I. (2007) – Un site palissadé du Néolithique final à Houplin-Ancoisne (Nord, France), *Archeologia Mosellana*, p. 403-444.
- Martial E., Praud I. (2011) – Une approche pluridisciplinaire des sites du Néolithique final entre Deûle et Escaut : premiers résultats et perspectives, *Revue archéologique de Picardie. Numéro spécial*, 28, 1, p. 575-583.
- Martial E., Praud I., Bostyn F. (2004) – Recherches récentes sur le Néolithique final dans le nord de la France, in *Actes de la jour- née d'études SRBAP-SPF, 8 mars 2003*, Lille, Paris, Société préhistorique française (Mémoire), p.49-71.
- Martin J.-M., Marcon V., Martinez R., Prost D. (1996) – *Bettencourt-Saint-Ouen (Somme)*, Amiens, Service régional de l'archéologie.
- McKay N.P., Kaufman D.S., Arcusa S.H., Kolus H.R., Edge D.C., Erb M.P., Hancock C.L., Routson C.C., Żarczyński M., Marshall L.P., Roberts G.K., Telles F. (2024) – The 4.2 ka event is not remarkable in the context of Holocene climate variability, *Nature Communications*, 15, 1, p. 655.
- Médard F. (2005) – Les textiles préhistoriques. Anatomie des écorces et analyse des traitements mis en œuvre pour en extraire la matière textile, in *WES'04 – Wetland Economies and Societies*, Zurich, Schweizerisches Landesmuseum Zürich (Archaeologica 3), p.99-104.
- Nagy L., Ducci F. (2004) – *Field maple (Acer campestre)*, Rome, International Plant Genetic Resources Institute (EUFORGEN Technical guidelines for genetic conservation and use)
- Neophytou C., Konnert M., Fussi B. (2018) – Western and eastern post-glacial migration pathways shape the genetic structure of sycamore maple (*Acer pseudoplatanus* L.) in Germany, *Forest Ecology and Management*, 432, p. 83-93.
- Panloup E., Bonnaire E., Cadart J., Fechner K., Lecher E., Monchablon C., Onfray M., Paulmier T., Salavert A. (2024) – Architectures domestiques et activités économiques au Néolithique final. L'habitat de Rebreuve-Ranchicourt (Pas-de-Calais), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 121, 2, p. 243-305.
- Panloup E., Meurisse-Fort M., Alfonso Lopes E., Bonnaire E., Delobel D., Fechner K., Lecher E., Maniez J., Monchablon C., Paulmier T., Salavert A. (2017) – *Hauts-de-France, Rebreuve-Ranchicourt (Pas-De-Calais), « RD 301 déviation d'Houdain »*, Arras, Direction de l'Archéologie du Pas-de-Calais
- Pasta S., de Rigo D., Caudullo G. (2016) – *Quercus pubescens* in Europe: distribution, habitat, usage and threats, *European Atlas of Forest Tree Species*, p. 156-157.

- Piningre J.-F. (1985) – Un aspect de la fin du Néolithique dans le Nord de la France. Les sites de Seclin, Houplin-Ancoisne et Saint-Saulve (Nord), *Revue archéologique de Picardie*, p. 53-69.
- Pliūra A., Heuertz M. (2003) – *Common ash* (*Fraxinus excelsior*), Rome, International Plant Genetic Resources Institute (EUFORGEN Technical guidelines for genetic conservation and use).
- Pons L.J. (1992) – Holocene peat formation in the lower parts of the Netherlands, in J. T. A. Verhoeven (dir.), *Fens and Bogs in the Netherlands: Vegetation, History, Nutrient Dynamics and Conservation*, Dordrecht, Springer Netherlands (Geobotany 18), p.7-79.
- Potter D., Eriksson T., Evans R.C., Oh S., Smedmark J.E.E., Morgan D.R., Kerr M., Robertson K.R., Arsenault M., Dickinson T.A., Campbell C.S. (2007) – Phylogeny and classification of Rosaceae, *Plant Systematics and Evolution*, 266, 1, p. 5-43.
- Praud I., Bernard V., Boitard-Bidaut È., Boulén M., Braguier S., Coubray S., Deschodt L., Dietsch-Sellami M.-F., Fabre J., Fechner K. (2015) – *Le Néolithique final dans la vallée de la Deûle : le site d'Houplin-Ancoisne, Le Marais de Santes*, Paris, Inrap/CNRS ÉDITIONS (Recherches archéologiques 9).
- Renault-Miskovsky J., Bui Thi Maï, Farbos S., Girard M. (1985) – La palynologie archéologique : méthodologie, intérêt et limites d'interprétation - Résultats, *Nouvelles de l'Archéologie*, 18, p. 9-19.
- Richardson J., Isebrands J.G., Ball J.B. (2014) – Ecology and physiology of poplars and willows., in *Poplars and willows: trees for society and the environment*, Croydon, The Food and Agriculture Organization of the United Nations / CAB International p.92-123.
- Rogaume Y. (2009) – La combustion du bois et de la biomasse, *Pollution atmosphérique*, numéro spécial, p. 65-81.
- Rohrer J.R., Robertson K.R., Phipps J.B. (1991) – Variation in structure among fruits of Maloideae (Rosaceae), *American Journal of Botany*, 78, 12, p. 1617-1635.
- Salanova L., Brunet P., Cottiaux R., Hamon T., Langry-François F., Martineau R., Polloni A., Renard C., Sohn M. (2011) – Du Néolithique récent à l'âge du Bronze dans le centre nord de la France : les étapes de l'évolution chrono-culturelle, *Revue archéologique de Picardie*, numéro spécial 28, p. 77-102.
- Salavert A. (2010) – Apport de l'archéobotanique à la compréhension des sociétés néolithiques : analyses anthracologiques et carpologiques de neuf sites rubanés de Moyenne-Belgique, 5200-5000 av. J.C., Thèse de doctorat, Paris I - Panthéon-Sorbonne, Paris, 301 p.
- Salavert A., Boulén M., Courbay S., Dufraisse A., Amposta A., Bostyn F., Constantin C., Martial E., Monchablon C., Negroni S., Panloup E., Praud I. (2018) – Environnement végétal et collecte du bois de feu au Néolithique dans le sud du bassin de l'Escaut (5 200-2 200 BC), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 115, 4, p. 701-731.
- SANDRE (2025a) – Brette [E3660610] - Cours d'eau selon la version Carthage 2017, [sandre.eaufrance.fr](https://www.sandre.eaufrance.fr/sandre.eaufrance.fr). https://www.sandre.eaufrance.fr/geo/CoursEau_Carthage2017/E3660610 [Accédé le 6 juillet 2025].
- SANDRE (2025b) – La Lawe [E3660600] - Cours d'eau selon la version Carthage 2017, [sandre.eaufrance.fr](https://www.sandre.eaufrance.fr/sandre.eaufrance.fr). https://www.sandre.eaufrance.fr/geo/CoursEau_Carthage2017/E3660600 [Accédé le 6 juillet 2025].
- Savill P.-S. (2019) – *Fraxinus L.*, in *The silviculture of trees used in British forestry*, Wallingford, CAB International p.137-146.

- Schweingruber F.H. (1990a) –*Anatomie microscopique du bois. Identification de matériel récent et subfossile d'essences de l'Europe centrale en tenant compte de la variabilité de structure du bois de tronc et de branche*, 3e édition, Birmensdorf, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage, 226 p.
- Schweingruber F.H. (1990b) –*Anatomy of European woods. An atlas for the identification of European trees, shrubs and dwarf shrubs*, Birmensdorf, Swiss federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, 800 p.
- Schweingruber F.H. (1996) –*Tree rings and environment: dendroecology.*, Berne, Paul Haupt AG Bern, 609 p.
- Šeho M., Kavaliauskas D., Ayan S., Čokeša V., Petkova K., Fussi B. (2023) – First insights into genetic structure and diversity of *Corylus colurna* L. for conservation of its genetic resources and possible assisted migration, *Forest Ecology and Management*, 549, p. 121480.
- Shennan S. (1997) –*Quantifying Archaeology*, Edinburgh, Edinburgh University Press.
- Stuiver M., Reimer P.J., Bard E., Beck J.W., Burr G.S., Hughen K.A., Kromer B., McCormac G., Van Der Plicht J., Spurk M. (1998) – INTCAL98 Radiocarbon Age Calibration, 24,000–0 cal BP, *Radiocarbon*, 40, 3, p. 1041-1083.
- Svejgaard Jensen J. (2003) –*Lime (Tilia spp.)*, Rome, International Plant Genetic Resources Institute (EUFORGEN Technical guidelines for genetic conservation and use).
- TAXREF (2025) – TAXREF v18.0, référentiel taxonomique pour la France. PatriNat (OFB-CNRS-MNHN-IRD), <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentielEspece/taxref/18.0/menu>.
- Théry-Parisot I. (2001) –*Économie des combustibles au paléolithique: expérimentation, taphonomie, anthracologie*, Paris, CNRS éd (Dossier de documentation archéologique 20), 195 p.
- Théry-Parisot I., Chabal L., Chravzez J. (2010) – Anthracology and taphonomy, from wood gathering to charcoal analysis. A review of the taphonomic processes modifying charcoal assemblages., *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 291, p. 142-153.
- Théry-Parisot I., Chabal L., Ntinou M., Bouby L., Carré A. (2010) – Du bois au charbon de bois : approche expérimentale de la combustion, in *Table ronde internationale, 27-29 mai 2008, Valbonne, Sophia-Antipolis, CEPAM, France.*, Toulouse, Presses universitaires du Midi p.81-93.
- Thomas P.A. (2016) – Biological Flora of the British Isles: *Fraxinus excelsior*, *Journal of Ecology*, 104, 4, p. 1158-1209.
- Thomas P.A., Polwart A. (2003) – *Taxus baccata* L., *Journal of Ecology*, 91, 3, p. 489-524.
- Thouvenot S., Allard P., Cottiaux R., Martineau R., Monchablon C. (2014) – Le site d'habitat du Néolithique récent de Presles-et-Boves, les Bois-Plantés (Aisne), in R. Cottiaux et L. Salanova (dir.), *La fin du IV^e millénaire dans le bassin parisien*, ARTEHIS Éditions p.27-92.
- Tombal P. (1986) – Observations actuelles sur les potentialités forestières dans le Nord-Ouest de la France, *Hommes et Terres du Nord*, 2, 1, p. 122-124.
- Toussaint B., Hauguel J.-C. (2019) –*Inventaire de la flore vasculaire des Hauts-de-France (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts.*, Bailleul, Conservatoire botanique national de Bailleul.
- Turland N.J., Wiersema J.H., Barrie F.R., Greuter W., Hawksworth D.L., Herendeen P.S., Knapp S., Kusber W.-H., Li D.-Z., Marold K., May T.W., Mc Neil J., Monro A.M., Prado J., Price M.J., Smith G.F. (2019) –*Code International de Nomenclature pour les Algues, les Champignons et les Plantes (Code de Shenzhen) adopté par le Dix-Neuvième Congrès International de Botanique*,

Shenzhen, Chine, Juillet 2017., Genève, Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève (Publication hors-Série 19), 228 p.

- Venet J., Keller R. (1986) – *Identification et classement des bois français*, 2ème édition revue par R. Keller, Nancy, Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts (ENGREF), 308 p. p.
- Wahlsteen E., Avramidou E.V., Bozic G., Mediouni R.M., Schuldt B., Sobolewska H. (2023) – Continental-wide population genetics and post-Pleistocene range expansion in field maple (*Acer campestre* L.), a subdominant temperate broadleaved tree species, *Tree Genetics & Genomes*, 19, 2.
- Wattez J.-R. (2011) – Les « larris », un paysage caractéristique des versants crayeux de la Picardie occidentale ; leur intérêt et leur avenir, in *Le paysage d’aujourd’hui à hier, d’hier à aujourd’hui. Actes du 135e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques, « Paysages »*, Neuchâtel, 2010, Paris, CTHS p.111-121.
- Williams J.W., Blois J.L., Shuman B.N. (2011) – Extrinsic and intrinsic forcing of abrupt ecological change: case studies from the late Quaternary, *Journal of Ecology*, 99, 3, p. 664-677.
- Zecchin B., Caudullo G., de Rigo D. (2016) – *Acer campestre* in Europe: distribution, habitat, usage and threats, *European Atlas of Forest Tree Species*, p. 52-53.

Table des illustrations

Tableau 1. Corpus des échantillons analysés pour l'étude anthracologique.....	27
Tableau 2. Corpus des échantillons utilisés pour l'analyse spatiale.....	31
Tableau 3. Corpus des échantillons utilisés pour l'analyse statistique.....	32
Figure 1. Cartes localisant Rebreuve-Ranchicourt aux échelles nationale et régionale.....	5
Figure 2. Cartes localisant les sites archéologiques de la culture Deûle-Escaut ayant fait l'objet d'une analyse anthracologique	7
Figure 3. Territoires et districts phytogéographiques des Hauts-de-France (François et al., 2024)...	10
Figure 4. Localisation du site dans son contexte géologique (Panlouis et al., 2024 ; DAO : A. Beauchamp).....	17
Figure 5. Plan des résultats de la fouille de Rebreuve-Ranchicourt (Panlouis et al., 2024 ; DAO : L. Wilket).....	19
Figure 6. Courbes d'efforts-rendement des taxons triés.....	29
Figure 7. Proportion des restes anthracologiques identifiés pour les bâtiments 700 et 1000 (en %).....	34
Figure 8. Proportion des restes anthracologiques identifiés pour le bâtiment 700 (en %).....	35
Figure 9. Taux d'occurrence de chaque taxon par échantillon du bâtiment 700	35
Figure 10. Proportion des restes anthracologiques identifiés pour le bâtiment 1000 (en %).....	36
Figure 11. Taux d'occurrence de chaque taxon par échantillon du bâtiment 1000	36
Figure 12. Analyse spatiale des taxons ligneux en pourcentage par échantillon au sein du bâtiment 700	43
Figure 13. AFC représentant la répartition des taxons par bâtiments.....	44
Figure 14. Hiérarchie des taxons en pourcentages sur la base du nombre de fragments identifiés par bâtiment (Panlouis et al., 2024 DAO : A. Salavert).....	49

Résumé

Le site archéologique de Rebreuve-Ranchicourt, daté du Néolithique final et rattaché à la culture Deûle-Escaut, offre un contexte privilégié pour l'étude des dynamiques environnementales et des stratégies de gestion des ressources ligneuses. Cette recherche porte sur l'analyse anthracologique de deux des trois structures d'habitat identifiées sur le site (bâtiments 700 et 1000), dans l'objectif de mieux comprendre les conditions paléoenvironnementales régionales et les pratiques d'exploitation du bois au Néolithique final du Nord de la France. La méthodologie adoptée combine identification taxonomique des charbons de bois, analyse factorielle des correspondances (AFC) par bâtiment, et étude de la répartition spatiale des vestiges anthracologiques au sein du bâtiment 700. Les résultats révèlent une évolution significative de la composition forestière, caractérisée par une augmentation notable des taxons de chênaie mature ainsi que des espèces hygrophiles. Cette tendance suggère une modification des conditions climatiques locales, avec une augmentation de l'humidité atmosphérique durant cette période. Cette étude contribue à la reconstitution des paléoenvironnements du Néolithique final dans la région et apporte de nouveaux éléments sur les modalités d'exploitation des ressources forestières par les communautés de la culture Deûle-Escaut.

Abstract

The Rebreuve-Ranchicourt archaeological site, dating from the Late Neolithic period and linked to the Deûle-Escaut culture, offers a unique context for studying environmental dynamics and wood resource management strategies. This research focuses on the anthracological analysis of two of the three habitat structures identified on the site (buildings 700 and 1000), with the aim of better understanding the regional paleoenvironmental conditions and wood exploitation practices in the Late Neolithic period in northern France. The methodology adopted combines taxonomic identification of charcoal, factorial correspondence analysis (FCA) by building, and a study of the spatial distribution of anthracological remains within building 700. The results reveal a significant change in forest composition, characterized by a notable increase in mature oak taxa and hygrophilous species. This trend suggests a change in local climatic conditions, with an increase in atmospheric humidity during this period. This study contributes to the reconstruction of the late Neolithic paleoenvironments in the region and provides new insights into how forest resources were exploited by the communities of the Deûle-Escaut culture.

Annexes

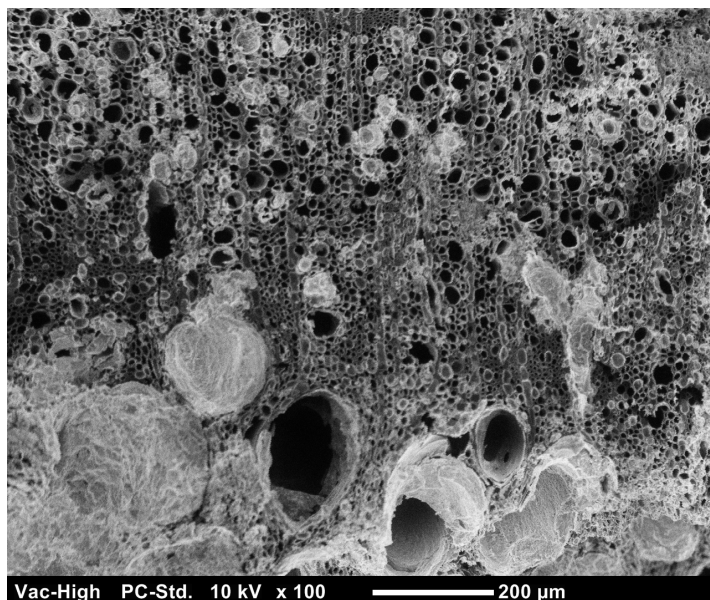
Nomenclature botanique internationale	Dénominations vernaculaires
<i>Abies alba</i> Mill., 1756	Sapin blanc
<i>Acer</i> L., 1753	Érable
<i>Acer campestre</i> L., 1753	Érable champêtre
<i>Acer platanoides</i> L., 1753	Érable plane
<i>Acer pseudoplatanus</i> L., 1753	Érable sycomore
<i>Alnus</i> Mill., 1754	Aulne
Aquifoliaceae Bercht. et J.Presl, 1825	Aquifoliacées
<i>Betula</i> L., 1753	Bouleau
<i>Betula pendula</i> Roth, 1788	Bouleau pleureur
<i>Betula pubescens</i> Ehrh., 1791	Bouleau pubescent
Betulaceae Gray, 1822	Betulacées
<i>Carpinus betulus</i> L., 1753	Charme commun
Cornaceae Bercht. & J.Presl	Cornacées
<i>Cornus</i> L., 1753	Cornouiller
<i>Cornus mas</i> L., 1753	Cornouiller mâle
<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	Cornouiller sanguin
<i>Corylus</i> L., 1753	Noisetier
<i>Corylus avellana</i> L., 1753	Noisetier commun
<i>Corylus colurna</i> L., 1753	Noisetier de Byzance
<i>Crataegus</i> L., 1753	Aubépine
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine monogyne
<i>Ervilia hirsuta</i> (L.) Opiz, 1852	Vesce hérissée
<i>Ervum tetraspermum</i> L., 1753	Vesce à quatre graines
<i>Eryngium campestre</i> L., 1753	Panicaut champêtre
<i>Euonymus europaeus</i> L., 1753	Fusain
Fabaceae Lindl., 1836	Fabacées
Fagaceae Dumort., 1829	Fagacées
<i>Fagus</i> L., 1753	Hêtre
<i>Fagus sylvatica</i> L., 1753	Hêtre commun
<i>Frangula</i> Mill., 1754	/
<i>Frangula alnus</i> Mill., 1768	Bourdaine
<i>Fraxinus</i> L., 1753	Frêne
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	Frêne élevé
<i>Galeopsis angustifolia</i> Ehrh. ex Hoffm., 1804	Galéopsis à feuilles étroites
<i>Glaucium flavum</i> Crantz, 1763	Glaucier jaune
Gymnospermae Lindl., 1830	Gymnosperme
<i>Hordeum vulgare</i> L., 1753	Orge nue
<i>Hordeum vulgare</i> (L.) subsp. <i>vulgare</i>	Orge vêtue polystique
<i>Ilex</i> Tourn. ex L.	Houx
<i>Ilex aquifolium</i> L., 1753	Houx commun
<i>Ilex colchica</i> Pojark, 1947	Houx de la mer Noire
<i>Lathyrus tuberosus</i> L., 1753	Gesse tubéreuse
<i>Ligustrum vulgare</i> L., 1753	Troène commun
<i>Linum usitatissimum</i> L., 1753	Lin cultivé
Maloideae C. Weber, 1964	/
<i>Malus</i> Mill., 1754	Pommier
Malvaceae Juss., 1789	Malvacées
Oleaceae Hoffmanns. & Link, 1809	Oleacées
<i>Physalis alkekengi</i> Moench, 1802	Coqueret alkékenge
Pinophyta Cronquist, Takht. & W.Zimm. ex Reveal, 1996	Pinophyte ; Conifère
<i>Populus</i> L., 1753	Peuplier
<i>Prunus</i> L., 1753	Prunier

Nomenclature botanique internationale	Dénominations vernaculaires
<i>Prunus avium</i> L., 1753	Prunier merisier
<i>Prunus domestica</i> L., 1753	Prunier commun
<i>Prunus mahaleb</i> L., 1753	Prunier mahaleb
<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	Prunier épineux
Pyrinae Baill., 1896	/
<i>Pyrus</i> L., 1753	Poirier
<i>Quercus</i> L., 1753	Chêne
<i>Quercus petraea</i> Liebl., 1784	Chêne sessile
<i>Quercus pubescens</i> Willd., 1805	Chêne pubescent
<i>Quercus robur</i> L., 1753	Chêne pédonculé
Rhamnaceae Juss., 1789	Rhamnacées
Rosaceae Juss., 1789	Rosacées
Salicaceae Mirb., 1815	Salicacées
<i>Salix</i> L., 1753	Saule
<i>Sambucus</i> L., 1753	Sureau
<i>Sambucus ebulus</i> L., 1753	Sureau yèble
<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	Sureau noir
<i>Sambucus racemosa</i> L., 1753	Sureau à grappes
Sapindaceae Juss., 1789	Sapindacées
<i>Sorbus</i> L., 1753	Sorbier
Taxaceae Gray, 1822	Taxacées
<i>Taxus baccata</i> L., 1753	If à baies ; If
<i>Tilia</i> L., 1753	Tilleul
<i>Tilia cordata</i> Mill., 1768	Tilleul cordé
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop., 1771	Tilleul à grandes feuilles
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link, 1821	Torilide des champs
<i>Triticum</i> cf. <i>T. aestivum</i> (L.) subsp. <i>aestivum</i> - <i>T. turgidum</i> subsp. <i>durum</i> (Desf.) Husn., 1899- <i>T. turgidum</i> (Steud) subsp. <i>turgidum</i>	Blé nu
<i>Triticum monococcum</i> L., 1753	Engrain
<i>Triticum turgidum</i> subsp. <i>dicoccum</i> (Schrank ex Schübl.) Thell., 1918	Amidonnier
Ulmaceae Mirb., 1815	Ulmacées
<i>Ulmus</i> L., 1753	Orme
<i>Ulmus glabra</i> Huds., 1762	Orme glabre
<i>Ulmus laevis</i> Pall., 1784	Orme lisse
<i>Ulmus minor</i> Mill., 1768	Orme mineur
Viburnaceae Raf., 1820	Viburnacées
<i>Viburnum opulus</i> L., 1753	Viorne obier

Glossaire des noms botaniques employés dans cette étude

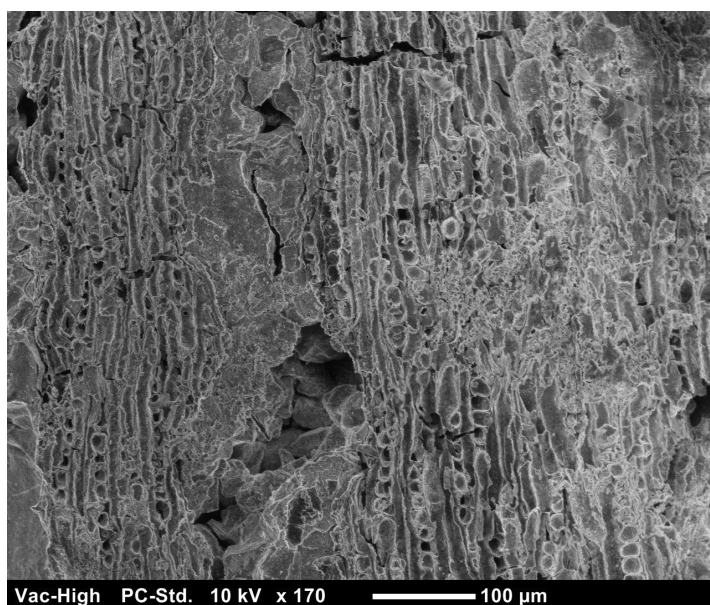
Bâtiment	Référence anthraco	Quercus	Fraxinus	Corylus avellana	Taxus baccata	Acer cf. A. campestre	Ulmus	Pyrineae	Tilia	Populus-Salix	Betula	Ilex aquifolium	Sambucus	Acer cf. A. platanoïdes-A. pseudoplatanus	Cornus sp.	cf. Fagus sp.	cf. Frangula sp.
▼ 700	A08	28	21	5	7	1		1	1	2	1		2				
	A18	8	12	3	2	1	1	2			1						
	A20	2	8					1									
	A22	14		1	4						1						
	A25	30	12	5	26		2		1								
	A29	18	3	8	5			1	1								
	A32	11	11		10		1	1									
	A33	36	2	5													
	A36	57	7		1		1	1	1		1						
	A38	34	3	5	10			2									
	A39	49	5	2	3	1				1							
	A41	19	33	11	2	1		2									
	A42	1		15					1		1				1		
	A43		1	20							1						
	A70	29	11	8	3	2	1		2							1	
Total en 700		336	129	88	73	6	6	11	7	3	6	0	2	0	1	1	0
▼ 1000	A50	9	4	16			1					3	1				
	A51	18	23	9	3		6										
	A52	14	42	9			2		3								
	A53	13	14	19	1	4	6	1		3							
	A54	13	37	22	2	1	3		1	2							1
	A55	9	30	2	8												
	A56	4	12	17		30	2										
	A57		6	3													
	A58					3				1							
	A59	1	30	11		3											
	A60	4	2	2					1	1							
	A61	10	7	33													
	A62	25	36	8	2	2	5	1						1			
	A63	25	20	3	2												
Total en 1000		145	263	154	18	43	25	2	5	7	0	3	1	1	0	0	1
Total général		481	392	242	91	49	31	13	12	10	6	3	3	1	1	1	1

Tableau anthracologique des sommes de restes par échantillon

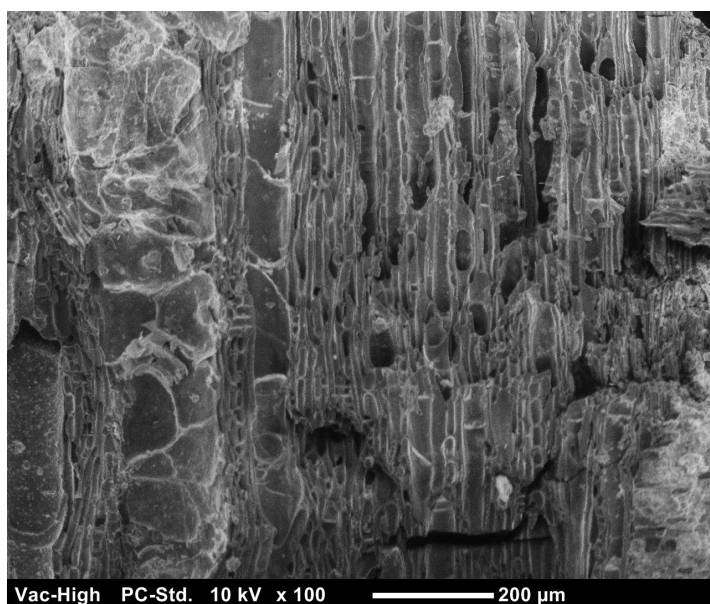


Fiche anatomique 1 : **Quercus**

Les arbres du genre *Quercus* s'identifient tout d'abord par une disposition poreuse du bois en coupe transversale, où les pores sont organisés en groupes dans le bois initial et s'étirent radialement vers le bois final, ce qui leur confère une apparence dite « flammée » - en forme de flamme. Cet aspect est appuyé par la présence récurrente de parenchyme paratrachéal dans le bois initial. Les parois des fibres dans le bois final montrent d'autre part une épaisseur plus prononcée.



C'est en coupe tangentielle, qu'apparaît l'un des critères les plus caractéristiques parmi les essences européennes : la présence de rayons multisériés, pouvant ainsi atteindre jusqu'à 30 cellules de large, et sont hauts de 5mm (Schweingruber 1990a ; Schweingruber 1990b). Ceux-ci peuvent être à l'origine de la présence de thylle dans les vaisseaux (Barbe et Keller, 1996).



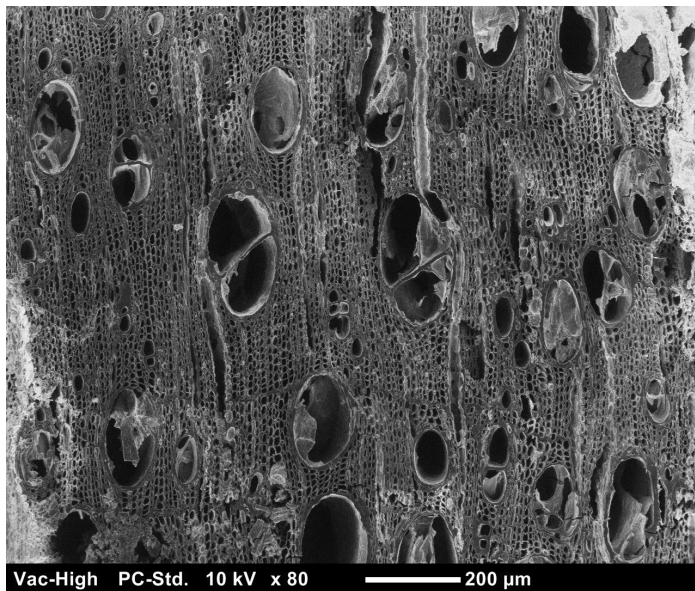
En coupe radiale, ce bois présente des perforations uniques, des rayons homogènes, des fibres libriformes, des fibres-trachéides, des trachéides vasculaires, ainsi que des cellules de parenchyme (Schweingruber 1990a ; Schweingruber 1990b).

(Figure 1. De haut en bas : coupe transversale, coupe tangentielle, coupe radiale)

Fiche écologique 1 : **Quercus**

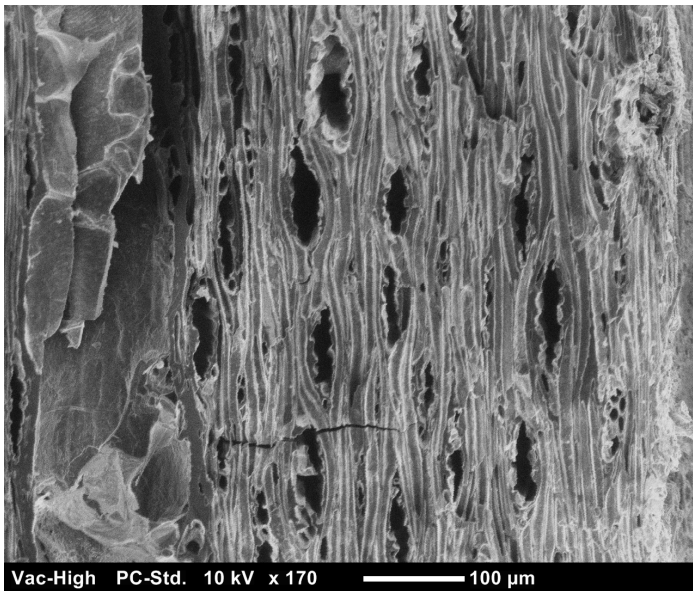
Les deux principales espèces de chênes européennes, *Quercus robur* et *Quercus petraea*, présentent une importante variabilité phénotypique, compliquée par des phénomènes d'hybridation naturelle produisant des individus à caractères intermédiaires ; l'identification spécifique est alors délicate. Ces deux taxons cohabitent sur une vaste aire européenne s'étendant de la Scandinavie méridionale aux régions méditerranéennes septentrionales (péninsule ibérique, Italie du Sud, Balkans, Turquie). *Q. robur* atteint 1300m dans les Alpes tandis que *Q. petraea*, plus montagnard, colonise des altitudes supérieures à 2000m en Anatolie méridionale. En tant que composantes dominantes des forêts feuillues tempérées mixtes qui se côtoient, ces espèces manifestent plusieurs traits écologiques communs, en étant tous deux très tolérants quant aux conditions édaphiques et climatiques (Eaton *et al.*, 2016b). Néanmoins, *Q. robur* privilégie les substrats fertiles et bien drainés, avec une plus forte tolérance à l'hydromorphie temporaire, tandis que *Q. petraea* présente une résistance supérieure à la sécheresse et aux sols pauvres, mais une sensibilité accrue à l'anaérobiose du sol. Leur comportement successional varie selon le contexte géomorphologique : en contextes de plaines, plateaux et collines, *Q. robur* adopte une stratégie pionnière tandis que *Q. petraea* intervient en succession tardive, pouvant atteindre son climax sous contrainte hydrique estivale. Dans les vallées et plaines alluviales, *Q. robur* devient une espèce de succession tardive, formant des associations climaciques des essences telles que *Acer*, *Fraxinus*, ou encore *Ulmus* (Ducousso et Bordács, 2004).

La délimitation taxonomique du troisième chêne évoqué, le chêne pubescent, présente également une complexité particulière liée à une hybridation fréquente, son histoire paléoclimatique complexe, ainsi que la fragmentation anthropique des populations. Cette espèce manifeste par ailleurs un polymorphisme phénotypique extrême (Bordács *et al.*, 2019 ; Pasta *et al.*, 2016). L'aire de répartition du chêne pubescent au sens large s'étend sur la majeure partie de l'Europe centro-méridionale, depuis l'Espagne occidentale jusqu'aux régions caucasiennes et pontiques. Cette vaste distribution suggère que les chênaies pubescentes ont vraisemblablement occupé des surfaces considérables à l'échelle européenne. L'amplitude écologique remarquable de *Q. pubescens* se traduit par une large tolérance altitudinale, particulièrement marquée dans les régions méridionales où l'espèce colonise des gradients allant du littoral jusqu'à 1200-1300m d'altitude, avec une fréquence maximale sur les versants collinéens (200-800m). L'espèce manifeste une indifférence édaphique au pH, privilégiant les substrats calcaires bien drainés en limite septentrionale de distribution, tout en tolérant également les sols rocheux acides et xériques dans les régions plus chaudes, comme en Sicile ou en Crète (Pasta *et al.*, 2016). *Q. pubescens* adopte ainsi une stratégie écologique héliophile et thermophile, colonisant préférentiellement des habitats caractérisés par de faibles précipitations durant la période végétative (<400mm), des sécheresses estivales moyennes à prolongées, des températures hivernales de 0 à 5°C et des substrats forestiers pauvres ou érodés (Bordács *et al.*, 2019).



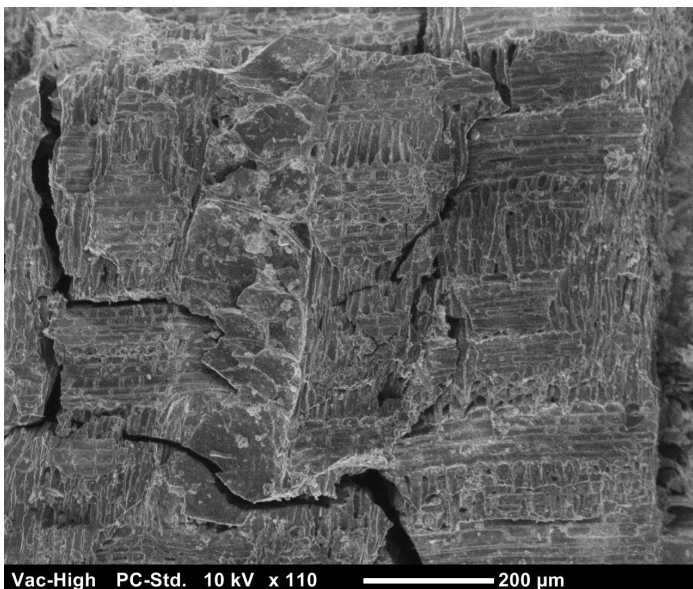
Fiche anatomique 2 : **Fraxinus**

Fraxinus sp. s'identifie selon plusieurs critères : en coupe transversale, il est caractérisé par un xylème secondaire - ou bois - poreux, dont les vaisseaux sont isolés ou accolés par deux selon l'axe radial, et sont répartis de manière plutôt éparse, spécifiquement dans le bois final, c'est-à-dire à l'extrémité terminale du cerne, où les parois des vaisseaux et des fibres sont par ailleurs plus épais. Ceux-là sont en outre associés à du parenchyme paratrachéal circumvasculaire.



En coupe tangentielle, les rayons sont majoritairement bi ou trisériés, c'est-à-dire de deux à trois cellules de large, et hauts d'entre 10 et 20 cellules.

Quant à la coupe radiale, *Fraxinus* présente des perforations uniques, les rayons sont homogènes, des fibres libriformes et il est possible d'observer les cellules de parenchyme mentionnées précédemment sous deux formes : celles qui sont proches des pores du bois final sont plutôt carrées à légèrement rectangulaires, tandis que celles qui se trouvent parmi les fibres sont verticalement élancées (Schweingruber 1990a ; Schweingruber 1990b).

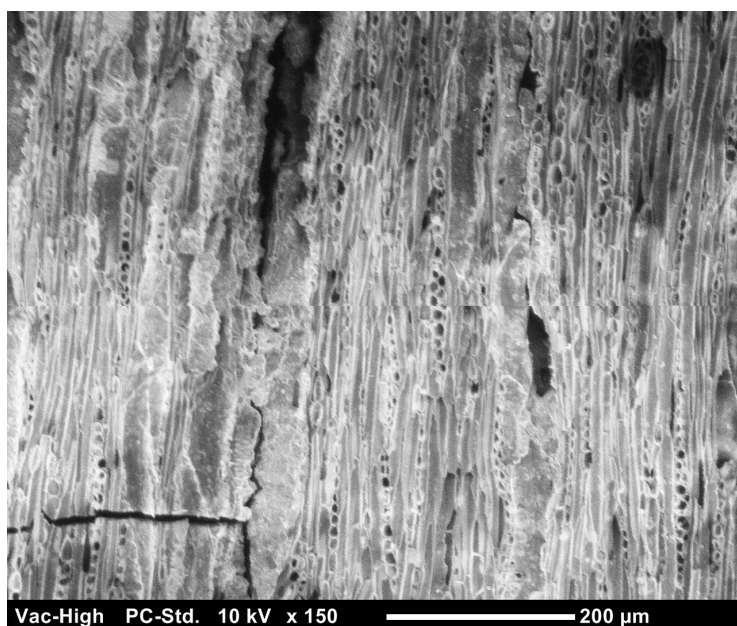
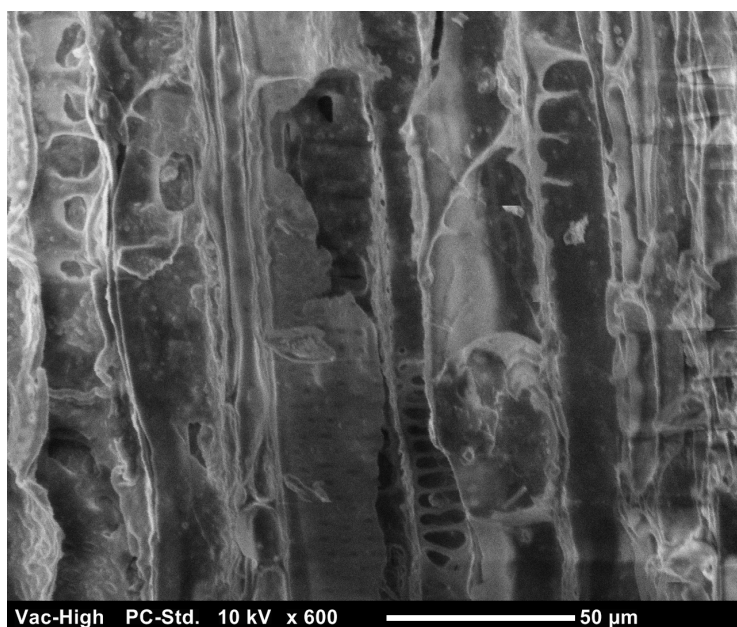


(Figure 2. De haut en bas : coupe transversale, coupe tangentielle, coupe radiale)

Fiche écologique 2 : **Fraxinus**

Le frêne élevé présente une très vaste aire de répartition ; il s'étend longitudinalement depuis les côtes atlantiques occidentales jusqu'aux régions continentales russes, atteignant presque le bassin de la Volga. Latitudinalement, l'espèce colonise un gradient allant de 64°N en Norvège jusqu'aux régions méditerranéennes. Son amplitude altitudinale varie selon la position géographique, atteignant 1600-1800 mètres dans les Pyrénées et les Alpes.

D'un point de vue écologique, ce frêne adopte une stratégie intermédiaire entre les espèces pionnières et les composants forestiers permanents. Cette essence se développe principalement en groupements au sein de peuplements feuillus mixtes, les formations pures ou les individus isolés demeurant relativement rares. Le frêne élevé exige des sols fertiles et prospère préférentiellement sur des formations géologiques riches en calcaire, avec un pH optimal supérieur à 5,5. Colonisant de manière privilégiée les versants et ravins, il s'associe alors couramment avec les érables, les tilleuls et les ormes (Pliûra, Huerez, 2003). Le frêne élevé nécessite des conditions hydriques équilibrées sans sécheresse prolongée, mais est tolérant à l'hydromorphie temporaire. Néanmoins, cette espèce ne survit pas aux inondations prolongées et ne supporte pas non plus les sols compactés (Savill, 2019 ; Thomas, 2016).



Fiche anatomique 3 : *Corylus*

Les membres du genre *Corylus* s'identifient en premier lieu, à l'occasion d'une étude anthracologique, par leur bois diffus en coupe transversale, qui peut tendre vers une organisation semi-poreuse. Les vaisseaux peuvent se trouver accolés en file qui suivent l'axe radial, et plus rarement en groupements simples (Schweingruber 1990a ; Schweingruber 1990b). Un critère relativement déterminant est la présence de faux-rayons ligneux, aussi appelés rayons agrégés, qui constituent une accumulation de rayons fins dans le bois, créant une zone dénuée de vaisseaux (Venet et Keller, 1986).

En coupe tangentielle, les noisetiers présentent des rayons unisériés, qui peuvent également être tout au plus trisériés lorsque proches des faux-rayons. Les rayons observent une hauteur moyenne qui se situe entre 10 et 25 cellules.

La coupe radiale permet d'observer des perforations scalariformes au sein des vaisseaux, ceux-là présentant par ailleurs souvent de fins épaissements spiralés, qui regroupent en moyenne cinq à dix barreaux assez espacés. Les rayons sont homogènes pour la grande majorité (Schweingruber 1990a ; Schweingruber 1990b).

(Figure 3. De haut en bas : coupe transversale, coupe tangentielle, coupe radiale)

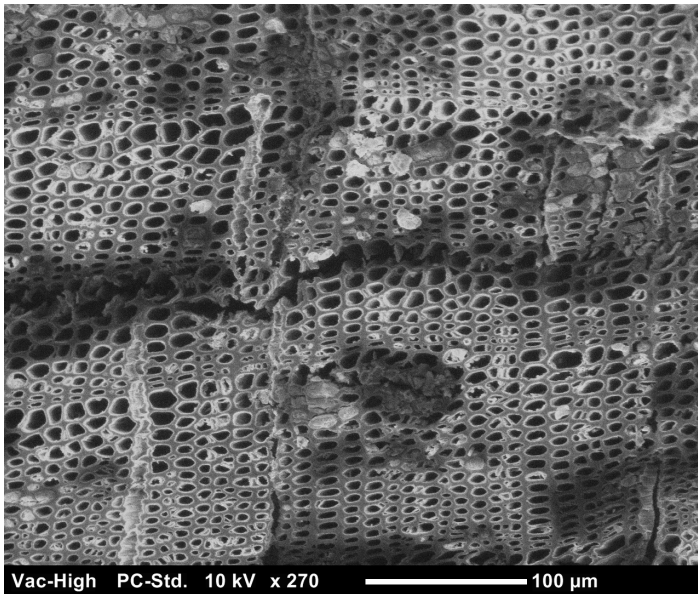
Fiche écologique 3 : **Corylus**

Le noisetier commun présente une répartition européenne extensive, occupant des peuplements naturels depuis la Scandinavie jusqu'aux régions méridionales du continent : sa limite septentrionale atteint 67°N en Norvège, avec un gradient décroissant vers l'Est. L'espèce n'est absente uniquement que de certaines îles que sont l'Islande, Chypre, Malte et les Baléares ; ainsi que des extrémités nordiques et Sud-orientales continentales (Enescu *et al.*, 2016). Le gradient altitudinal de *Corylus avellana* va du niveau de la mer jusqu'à des élévations supérieures à 1000m.

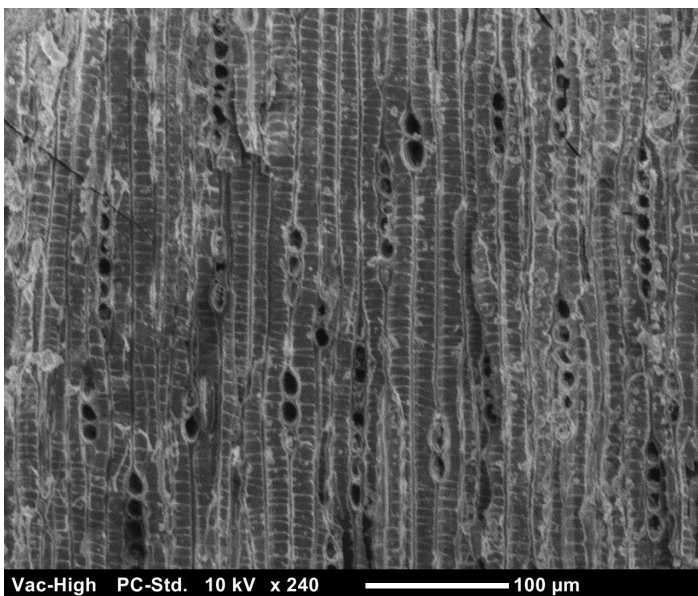
L'espèce se développe principalement le sous-étage des formations feuillues mixte, mais colonise également les bordures routières, les fourrés, les berges fluviales, les pavements calcaires, les escarpements rocheux et ravins, les plantations et haies bocagères, et peut exercer une dominance structurelle dans les formations forestières naines du littoral atlantique (Hicks, 2022). Ses adaptations foliaires spécialisées lui confèrent une capacité de croissance dans un gradient lumineux étendu, depuis les conditions héliophiles jusqu'aux environnements sciaphiles. Il privilégie en outre les climats tempérés offrant des températures suffisamment élevées durant la saison de croissance, tout en manifestant une résistance notable aux basses températures et aux épisodes de gel. Bien que *C. avellana* favorise les conditions mésohygrophiles et basiphiles, l'espèce colonise une remarquable diversité de substrats incluant les marges hydromorphes, les sols tourbeux, les terrains secs de plaine, les formations submontanaires calcaires, les sols bruns pauvres en bases, les substrats calcaires riches en bases (pH 7-8), les dépôts superficiels sur craie (pH 4-5), et même les sols très acides (pH < 4) (Enescu *et al.*, 2016 ; Hicks, 2022).

Fiche anatomique 4 : *Taxus baccata*

Du fait de son clade, l'if à baies présente un xylème secondaire monoxylé, c'est-à-dire dont les fonctions de soutien et de conduction sont assurées par les trachéides. Le bois hétéroxylé, propre aux angiospermes, renvoie ces fonctions à deux types cellulaires distincts : la sève brute est transportée par les éléments perforés se trouvant dans les vaisseaux, tandis que les fibres endossent la fonction de soutien (Schweingruber, 1996).



Outre que le bois de *Taxus baccata* ne comporte donc ni fibre ni vaisseau, il ne possède pas non plus de canaux résinifères, habituellement visibles en coupe transversale. Il témoigne néanmoins d'un passage progressif du bois initial, dont les parois des trachéides sont plus épaisses, au bois final. En coupe tangentielle, les rayons, forcément unisériés - autre caractéristique des gymnospermes -, atteignent une hauteur d'entre cinq et douze cellules en moyenne.



En coupe radiale, les rayons ligneux ne présentent pas de trachéides transversales. Il est possible d'observer dans les champs de croisement des ponctuations cupressoïdes. Les trachéides arborent, selon ce prisme, des ponctuations aréolées unisériées. Les trachéides sont ornées d'épaississements spiralés marqués, visibles tant en coupe tangentielle qu'en coupe radiale (Schweingruber 1990a ; Schweingruber 1990b).

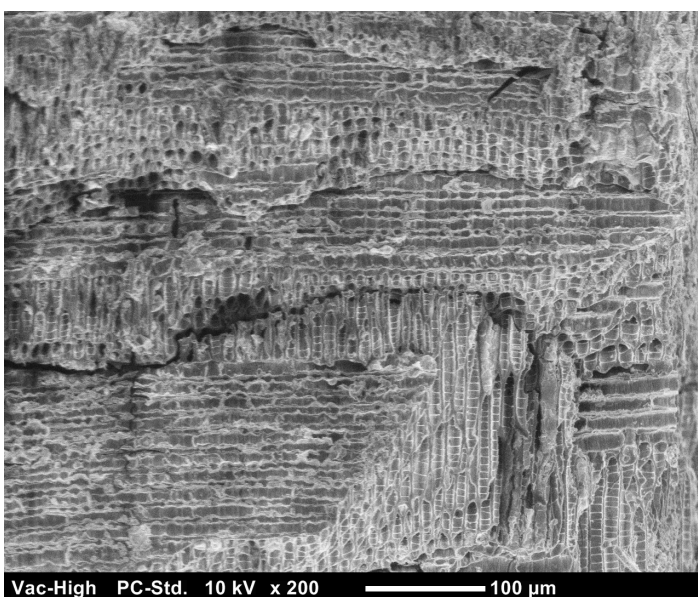
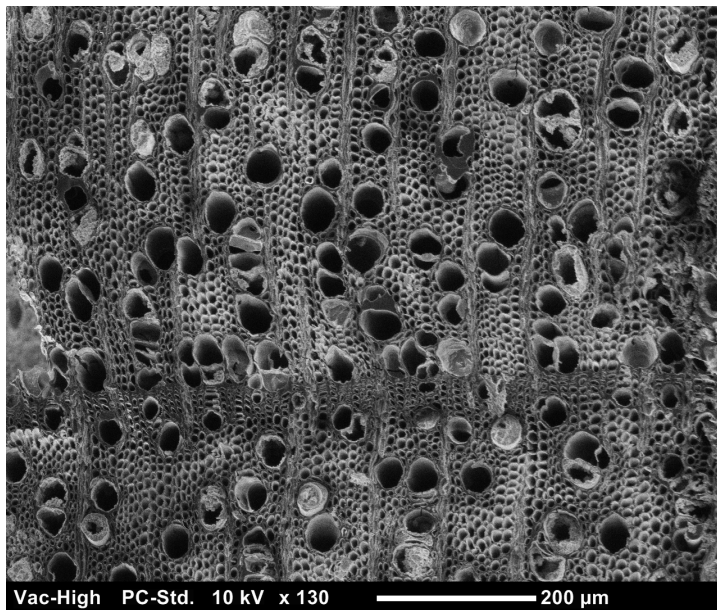


Figure 4. De haut en bas : coupe transversale, coupe tangentielle, coupe radiale)

Fiche écologique 4 : **Taxus baccata**

L'if constitue une espèce indigène présente dans la majeure partie de l'Europe, les montagnes de l'Atlas et l'Asie Mineure. Les boisements d'if européens se rencontrent sur l'ensemble du territoire, mais l'espèce atteint son développement optimal sous climats océaniques caractérisés par des températures modérées (Thomas et Polwart, 2003). Sa répartition se trouve limitée dans l'Europe septentrionale au-delà de la Grande-Bretagne, de l'Irlande et de la Scandinavie méridionale par les basses températures et l'hydromorphie, tandis qu'au Sud, la sécheresse et les hautes températures constituent les facteurs limitants. L'altitude optimale s'accroît du Nord vers le Sud en fonction des exigences hydriques croissantes, si bien que dans l'aire méditerranéenne, l'if se cantonne généralement aux altitudes supérieures sur versants Nord (Benham *et al.*, 2016).

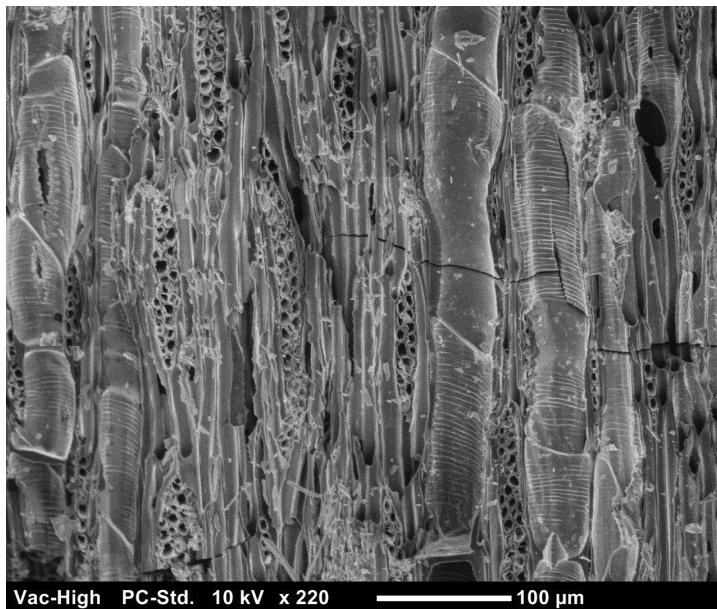
Cette essence apparaît habituellement sous forme d'individus isolés ou de petits groupements dans les strates inférieures, bien que des peuplements naturels puissent être observés sur l'ensemble de son aire de répartition. Elle occupe normalement les étages moyens à inférieurs des formations forestières (Thomas et Polwart, 2003). L'if peut coloniser la quasi-totalité des types de sols présentant un drainage adéquat, typiquement les sols humifères et riches en bases, mais également les rendzines sèches et les substrats sableux disposant d'une humidité suffisante. Il peut également s'implanter dans les sols les plus compacts, lui permettant de survivre dans des conditions extrêmes telles que les terrains rocheux et les parois verticales d'escarpements. L'espèce ne tolère pas les gelées prolongées et le froid intense, bien que cette tolérance varie selon les régions et les saisons. Elle démontre une résistance modérée à la sécheresse et peut supporter des inondations temporaires, mais reste sensible aux défauts de drainage prolongés. La gamme thermique permettant la photosynthèse dépasse celle de toute autre essence arborée européenne, conférant à l'if la capacité de maintenir son activité photosynthétique hivernale lorsque les feuillus sont dépourvus de feuillage. Cette particularité contribue à l'exceptionnelle tolérance à l'ombrage de l'espèce, quasi comparable à celle du sapin blanc (*Abies alba*) et du hêtre, les deux essences les plus sciaphiles d'Europe (Benham *et al.*, 2016).



Fiche anatomique 5 : **Acer campestre**

En coupe transversale, les érables dans leur globalité présentent une uniformité anatomique prononcée (Schweingruber, 1990b) : il s'agit d'un bois diffus, dont les vaisseaux sont éparés pour la majorité d'entre, avec quelque regroupements selon l'axe radial par deux à quatre.

En coupe tangentielle cependant, les érables - à l'exception de *Acer platanoides* et *Acer pseudoplatanus*, qui présentent une majorité de rayons dont la moyenne se situe entre quatre à six cellules de large -, présentent des rayons de deux et quatre cellules de largeur en moyenne.



La coupe radiale est également commune à l'ensemble des érables, dans laquelle il est possible d'observer des perforations uniques dans les vaisseaux, qui comportent par ailleurs des épaisissements spiralés marqués. Outre ces caractéristiques, les rayons sont homogènes, et les fibres libriformes sont présentes en grande majorité, en comparaison à une faible proportion de fibres-trachéides (Schweingruber 1990a ; Schweingruber 1990b).

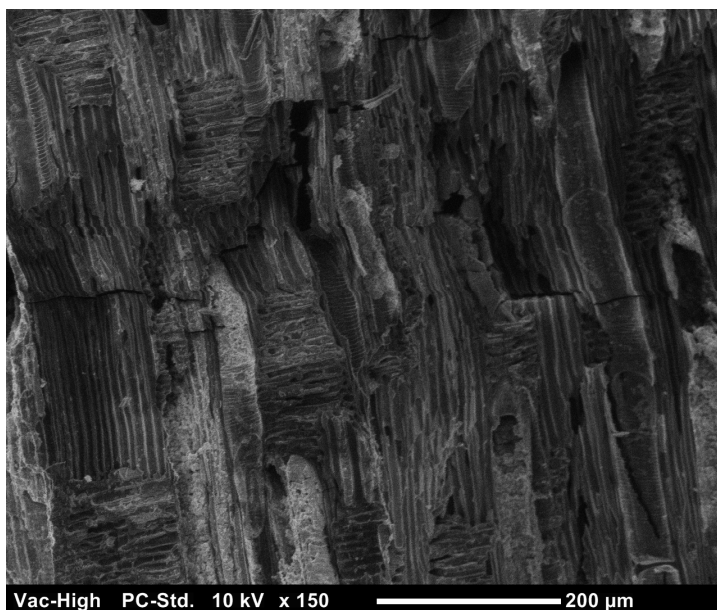
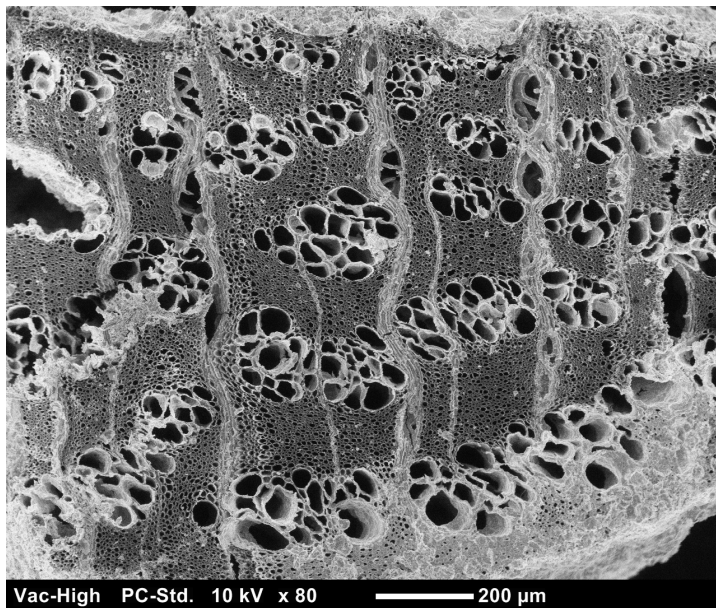


Figure 5. De haut en bas : coupe transversale, coupe tangentielle, coupe radiale)

Fiche écologique 5 : **Acer campestre**

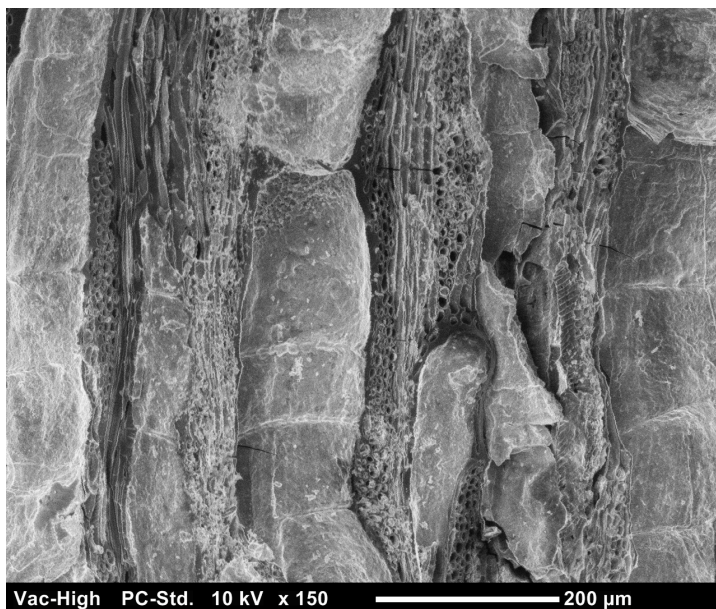
Acer campestre manifeste des adaptations spécifiques aux zones de transition entre les écorégions méditerranéenne et euro-sibérienne. Sa répartition naturelle couvre une vaste portion du continent européen selon un gradient latitudinal de 55° à 38°N, s'étendant depuis l'Angleterre centro-méridionale, la Suède du Sud et le Danemark jusqu'aux Pyrénées, la Sicile, la Grèce et l'Anatolie septentrionale. Des populations isolées persistent en Espagne et en Afrique du Nord. Ses limites orientales atteignent la région de Voronej en Russie, la péninsule de Crimée, le Caucase et les rives méridionales de la mer Caspienne. L'érable champêtre présente une amplitude écologique remarquable, bien qu'il privilégie les stations mésophiles, depuis le niveau marin jusqu'à 1800m d'altitude.

Favorisant les climats tempérés chauds, il tolère néanmoins les extrêmes thermiques hivernaux des stations continentales. Ses besoins hydriques modérés et son intolérance à l'hydromorphie l'orientent vers les substrats calcaires, bien qu'il prospère également sur argiles lourdes et tolère des pH inférieurs à 6 ou supérieurs à 8. Cette espèce manifeste une remarquable tolérance à l'ombrage durant sa première décennie, avec des exigences lumineuses accrues lors des années de fructification. Cette ubiquité confère à *A. campestre* sa présence caractéristique des formations feuillues mixtes continentales, sans qu'il ne forme jamais de peuplements purs ; il intervient comme espèce subdominante dans diverses phytocénoses. Occupant généralement l'étage inférieur de la canopée, *A. campestre* contribue significativement à la structuration verticale des chênaies xérothermiques, forêts galeries et formations arbustives méditerranéennes. Dans les plaines arides, il adopte fréquemment une position codominante avec les chênes, tandis que dans les stations humides ou d'altitude, sa compétitivité limitée le relègue en position secondaire dans les hêtraies-charmaies (Nagy et Ducci, 2004 ; Zecchin *et al.*, 2016).



Fiche anatomique 6 : *Ulmus*

En coupe transversale, le bois des arbres appartenant au genre *Ulmus* présente une zone poreuse, avec les vaisseaux du bois final organisés en regroupement qui forment des bandes légèrement obliques sur l'axe tangentiel sur deux à quatre rangées de vaisseaux. Du parenchyme paratrachéal se trouve tant dans le bois initial qu'entre les bandes de vaisseaux du bois final.



En coupe tangentielle, ce bois présente des rayons larges de quatre à cinq cellules de larges, pour une hauteur comprise entre 30 et 60 cellules.

En coupe radiale, les perforations des vaisseaux sont uniques, arborent des épaisissements spiralés marqués, et les rayons sont homogènes. Il est également possible d'y observer des cellules de parenchyme, des fibres libriformes et des trachéides vasculaires (Schweingruber 1990a ; Schweingruber 1990b).

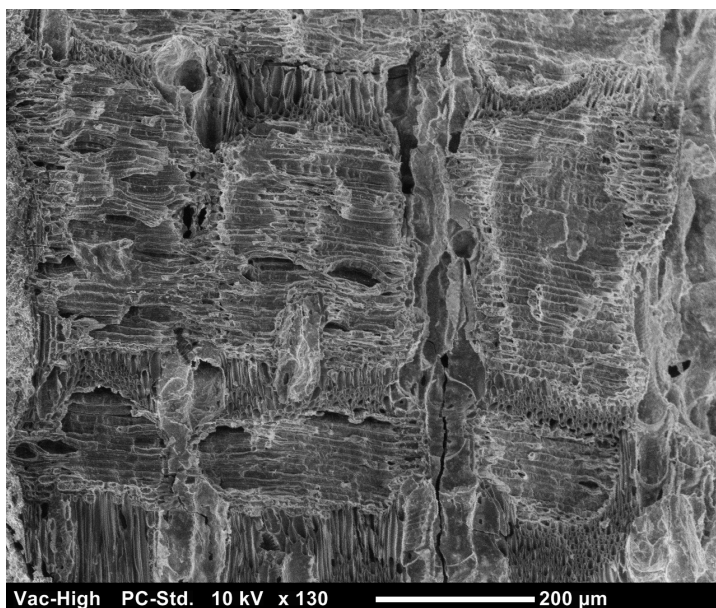


Figure 6. De haut en bas : coupe transversale, coupe tangentielle, coupe radiale)

Fiche écologique 6 : **Ulmus**

Le genre *Ulmus* présente une importante variabilité intraspécifique des caractères morphologiques, observable non seulement à l'échelle géographique, mais également au sein d'un même individu au cours de son développement, en réponse aux conditions environnementales. Ces espèces démontrent en outre une capacité d'hybridation naturelle étendue entre taxons apparentés. Les trois ormes européens possèdent des aires de répartition étendues et sont indigènes dans la majorité des pays européens. *U. glabra* présente la distribution la plus septentrionale, s'étendant en Norvège jusqu'au cercle polaire arctique et se limitant aux zones montagneuses dans sa partie méridionale, avec une extension orientale jusqu'à l'Oural. *U. minor* privilégie l'Europe méridionale, atteignant sa limite Nord au niveau de la mer Baltique et s'étendant au Sud jusqu'en Algérie, en Israël et dans le Nord-est de l'Iran (Caudullo et de Rigo, 2016). *U. laevis* adopte une répartition plus orientale, depuis la France centrale jusqu'aux monts Oural, avec une extension Nord jusqu'au Sud de la Finlande et des limites méridionales dans le Caucase et en Bosnie (Collin, 2003). Les ormes européens constituent des éléments caractéristiques des forêts mixtes feuillues fraîches, manifestant une préférence marquée pour les sols riches en eau et en nutriments, principalement distribués à proximité des cours d'eau ou dans les plaines alluviales. *U. glabra* s'adapte aux forêts hémiboréales et tempérées caractérisées par des étés frais. Cette espèce exigeante prospère dans les forêts humides aux sols riches et à forte hygrométrie, ou dans les bosquets riverains, mais rarement dans les zones très humides ou inondées. Elle ne tolère pas les sols basiques et préfère les substrats légèrement acides jusqu'à pH 4,7. On la rencontre dans les forêts mixtes avec d'autres feuillus, souvent associée à des essences telles que les frênes, les érables et les tilleuls, devenant localement plus abondante dans les stations optimales (Caudullo et de Rigo, 2016). *U. laevis* colonise les forêts riveraines le long des grands fleuves tels que le Rhin, l'Elbe et le Danube, à des altitudes inférieures à 300m, prospérant sur des sols humides périodiquement inondés. Bien que typiquement associée aux stations humides, cette espèce peut tolérer des sols modérément secs et profonds, privilégiant les substrats légèrement acides et siliceux. Dans les peuplements forestiers, elle constitue une espèce sporadique des forêts alluviales, en association avec le chêne pédonculé, les frênes, les aulnes, ainsi qu'avec les saules et peupliers dans les sites plus inondés et perturbés (Collin, 2003 ; Caudullo et de Rigo, 2016).

U. minor, à l'instar d'*U. laevis*, constitue une essence riveraine. Elle colonise les régions méditerranéennes le long des berges de cours d'eau relativement modestes. En Europe centrale, elle forme une composante prominente des boisements riverains des grands fleuves aux côtés d'*U. laevis*, tandis qu'en Russie méridionale et dans les Balkans Nord-orientaux, elle participe aux steppes boisées. Contrairement aux autres ormes, cette espèce présente davantage un caractère pionnier, se caractérisant par ses exigences lumineuses et sa croissance rapide. Elle tolère également différents stress environnementaux tels que l'hydromorphie ou la sécheresse, la pollution et les vents salins. À l'instar d'*U. laevis*, *U. minor* croît dans les communautés feuillues de plaine alluviale avec le chêne pédonculé et les frênes dans les stations moins fréquemment inondées (Caudullo et de Rigo, 2016).