

Faculté de philosophie, arts et lettres

Exploitation passée des cétacés en Mer du Nord

Étude archéozoologique d'un assemblage
d'ossements issu d'Adinkerke, Flandre-Occidentale

Auteur : Anis AGHEZZAF

Promoteurs : Quentin GOFFETTE ; Charlotte LANGOHR

Lecteur(s) : Olivier LAMBERT

Année académique 2024-2025

Master en Histoire de l'art et archéologie, orientation générale

Finalité spécialisée : théories, gestion et sciences de l'archéologie

**Déclaration sur l'honneur, mémoires/TFE de la Faculté de philosophie, arts et lettres,
UCLouvain**

Je déclare qu'il s'agit d'un travail original et personnel, que toutes les sources référencées ont été indiquées dans leur totalité et ce, quelle que soit leur provenance, et que l'utilisation des outils d'intelligence artificielle est conforme aux consignes générales d'utilisation publiées par l'UCLouvain et disponible à cette adresse :

<https://cdn.uclouvain.be/groups/cms-editors-p1/portail/reglement/Consignes-ChatGPT-version-etudiante.pdf?itok=SebXXm87>

Je suis conscient-e que le fait de ne pas citer une source, de ne pas la citer clairement et complètement, de ne pas annoncer dans une partie spécifique en début du mémoire l'utilisation que j'ai faite des outils d'intelligence artificielle ou de les utiliser de manière contraire à ce qui est prévu dans la note institutionnelle constituent des irrégularités graves au regard du Règlement des études et des examens de l'Université catholique de Louvain (Chapitre 4, section 7, article 107 à 114) au sein de l'Université. J'ai notamment pris connaissance des risques de sanctions académiques et disciplinaires encourues.

Au vu de ce qui précède, je déclare sur l'honneur ne pas avoir commis de plagiat ou toute autre forme de fraude et de n'avoir pas utilisé les outils d'intelligences artificielles en dehors de ce qui est accepté à l'UCLouvain.

Nom, Prénom : **Aghezzaf, Anis**

Date : **Le 13 août 2025**

Signature de l'étudiant-e :

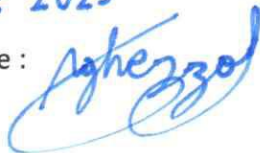


TABLE DES MATIÈRES

Remerciements	4
Introduction	5
1. État de la question	8
1.1. Découvertes en Belgique	9
1.2. Découvertes dans le nord-ouest européen	13
1.2.1. Découvertes aux Pays-Bas	13
1.2.2. Découvertes au Nord de la France	17
1.2.3. Découvertes en Grande-Bretagne	19
1.3. Sélection des espèces	20
1.4. Synthèse de l'exploitation des cétacés en Mer du Nord	23
2. Matériel et méthodes d'analyse	29
3. Résultats	32
3.1. Description du matériel	32
3.2. Mesures et comparaison avec les bases de données	40
3.3. Estimation du stade ontogénique	51
3.4. Datation au radiocarbone	53
3.5. Marques de boucherie	54
4. Discussion	65
4.1. Attribution chronologique	65
4.2. Interprétation de l'identification de l'espèce et de l'âge du spécimen	72
4.3. Chasse active ou récupération opportuniste ?	73
4.4. Contextualisation socio-culturelle	75
Conclusion	77
Bibliographie	80
Source des illustrations	91
Annexes : inventaire des marques de boucherie	96

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce travail n'aurait pas été possible sans le soutien de plusieurs personnes. Je souhaiterais tout d'abord remercier mon co-promoteur Quentin Goffette de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique pour m'avoir guidé tout au long du développement de ce travail et plus particulièrement pour m'avoir initié aux tâches inhérentes à l'étude du matériel archéozoologique, ainsi que pour m'avoir donné accès aux publications nécessaires à l'étude de ce type de matériel. J'aimerais aussi remercier ma co-promotrice de l'UCLouvain, la Professeure Charlotte Langohr, pour m'avoir soutenu tout au long de ce travail et pour avoir pris le temps de participer à la relecture de ce mémoire, ainsi que pour ses remarques pertinentes. Je voudrais ensuite remercier Olivier Lambert (Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique) pour avoir partagé son expertise sur les cétacés, qui me fut fort utile pour analyser les caractéristiques biologiques de notre spécimen, et pour m'avoir transmis une riche documentation me permettant de me familiariser avec l'étude de ces animaux. J'aimerais en outre remercier le Professeur Laurent Verslype pour m'avoir transmis une des publications ayant contribué à ma démarche heuristique lors de la constitution de mon corpus documentaire. Enfin, je voudrais remercier mes parents pour leur soutien constant et indéfectible et en particulier ma mère pour l'aide qu'elle m'a fournie pour éliminer les dernières coquilles et pour la mise en page de ce travail.

INTRODUCTION

Il n'est pas rare que des restes de cétacés apparaissent en contexte archéologique sur les sites côtiers en Mer du Nord. Jusqu'à présent, peu d'études centrées sur le matériel archéozoologique provenant de cet ordre de mammifères ont été réalisées. La majorité des publications consacrées à l'exploitation ancienne des cétacés dans nos régions, auxquelles des auteurs tels que Youri van den Hurk ont largement contribué, datent des dix dernières années. Ces travaux ont mis en évidence l'importance de cette activité dans les communautés maritimes du nord-ouest européen, principalement pour la période médiévale.

Dans ce contexte, le présent mémoire propose de revenir sur un squelette partiel d'odontocète (sous-ordre de cétacés caractérisé par une mâchoire munie de dents et non de fanons) ayant fait l'objet d'une découverte fortuite sur la côte belge dans les années 1930. Ce matériel fut intégré aux collections de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique en 1939 selon la volonté du découvreur, qui en fit don au Musée, et n'avait pas fait l'objet d'une étude approfondie jusque-là. L'âge de ces ossements est incertain du fait qu'ils ont été extraits d'un contexte archéologique non documenté et dépourvu de tout artefact associé. En outre, cet assemblage présente les traces d'un travail de boucherie, ce qui en fait un témoin du mode de vie des communautés humaines dans le passé du littoral de l'actuelle Belgique. Dès lors, il semble pertinent d'étudier les caractéristiques de cet animal, d'interpréter ce que les traces laissées par la main humaine sur ses restes disent de l'exploitation de ce cétacé et de déterminer, dans la mesure du possible, l'époque à laquelle cette activité a eu lieu. Nous pourrions ainsi confronter ces données à nos connaissances actuelles sur l'exploitation des cétacés en Mer du Nord au fil du temps et constater si ce matériel cadre ou contraste avec ce qui est connu pour son époque d'origine ou les autres périodes.

Les objectifs de ce travail sont, dans un premier temps, de déterminer l'espèce à laquelle appartient ce cétacé et ses caractéristiques biologiques, puis de répertorier les traces laissées par les activités humaines sur les ossements de l'assemblage. Dans un second temps, nous essaierons de poser une interprétation sur les données récoltées à partir de ce spécimen et nous les confronterons avec les connaissances que nous apportent d'autres cas documentés d'ossements de cétacés en contexte archéologique avec des sources historiques.

Pour accomplir ces objectifs, nous avons d'abord pris des mesures sur les ossements du spécimen afin de poser une identification taxonomique par comparaison avec les dimensions des os d'autres espèces d'odontocètes présentes en Mer du Nord. Nous avons ensuite répertorié

les marques de boucherie sur les ossements et posé une première interprétation de leur morphologie sur le type de geste qui en fut à l'origine. Nous avons également passé en revue la littérature scientifique en rapport avec notre sujet afin d'en dresser un panorama de référence. Nous allons enfin confronter les données des publications de références avec les résultats de l'étude du spécimen pour déterminer ses caractéristiques biologiques, son époque d'origine et son mode d'exploitation.

Pour résumer, notre méthode réunit une revue de la littérature, une analyse morphométrique du spécimen et un examen visuel des marques de boucheries. L'assemblage faisant l'objet de cette étude est une découverte fortuite et ancienne, le découvreur des ossements n'ayant pas documenté le contexte archéologique dont provient cet assemblage, auquel, rappelons-le, n'est associé aucun artefact. Par conséquent, nous ne pouvons pas rattacher avec certitude les travaux de boucherie pratiqués sur ce spécimen à une culture matérielle précise et rester prudents dans l'interprétation des résultats de notre étude.

Ce travail est découpé selon quatre grands axes. Dans le premier volet, nous initierons l'étude par un état de la question qui fera la synthèse des connaissances actuelles sur l'exploitation des cétacés en Mer du Nord qui servira de socle pour recontextualiser notre sujet. À cette fin, nous présenterons des exemples de restes archéozoologiques de cétacés en Belgique, suivis d'un élargissement aux autres pays du nord-ouest européen, puis d'un exposé de la sélection des espèces par région et par époque avant de présenter une synthèse finale des connaissances en ajoutant les informations que nous fournissent les sources historiques telles que rapportées par les chercheurs. Dans le deuxième volet, nous introduirons succinctement le matériel étudié et présenterons les méthodes d'analyse utilisées sur l'assemblage. Dans le troisième volet, nous décrirons le matériel de manière détaillée puis nous présenterons les résultats des analyses morphométriques des ossements afin d'identifier l'espèce à laquelle ils appartiennent ainsi que le stade de développement de l'animal. Nous ajouterons les résultats d'analyses au radiocarbone pour donner une datation absolue avant de terminer ce volet par un rapport de l'examen des marques de boucherie. Le dernier volet présentera une discussion des résultats de l'analyse du matériel pour en poser une attribution chronologique en combinant les résultats de l'analyse au ^{14}C et une analyse technologique des traces de boucherie. Nous allons ensuite tenter de poser une interprétation de l'identification biologique des ossements par rapport aux pratiques d'exploitation des cétacés pour la période concernée, puis nous tenterons de déterminer si l'animal a été chassé ou s'il s'était échoué sur le rivage et a été récupéré de

manière opportuniste. Nous terminerons en tentant de replacer l'assemblage dans son contexte historique.

1. ÉTAT DE LA QUESTION

Il est nécessaire, en préambule de cette étude, de dresser un panorama de nos connaissances sur les restes de cétacés en contexte archéologique et sur l'exploitation préhistorique et historique de ces animaux. En effet, le contexte dans lequel notre sujet a été découvert n'ayant pas été enregistré, nous avons besoin d'établir des éléments de comparaison à partir de l'actuel corpus de données archéozoologiques pour pouvoir interpréter les observations faites sur l'assemblage. Nous allons tout d'abord traiter des cas de restes de cétacés connus en Belgique, toutes époques confondues, avant d'étendre à la plus large région du nord-ouest européen. Nous allons ensuite déterminer quelles espèces de cétacés faisaient l'objet d'une exploitation pour chaque période dans les limites de nos connaissances afin de déterminer si notre cas d'étude cadre ou contraste avec les tendances que nous aurons mises en évidence pour son attribution chronologique. Nous pourrons enfin donner une vue d'ensemble sur l'exploitation des cétacés en Mer du Nord à travers le temps, que nous confronterons avec les résultats de l'étude de l'assemblage lors de la discussion de ceux-ci.

Ci-après la liste des sites dans lesquels des restes de cétacés ont été découverts, restes qui ont fait l'objet d'une étude (Tab. 1), sites qui sont repérés sur la carte de la Fig. 1.

Tableau 1. Liste des sites au nord-ouest de l'Europe, contenant des restes de cétacés (les nombres entre parenthèses renvoient à leur localisation sur la carte de la Fig. 1)

Belgique	Pays-Bas	Nord de la France	Grande-Bretagne
De Haan, KardinaalMercierlaan (1)	Vlaardingen (8)	Étaples-sur-Mer, Domaine du Chemin des Prés (17)	Southampton, Hamwic (20)
Torhout (2)	Hekelingen III (9)	Nacqueville, La Batterie Basse (18)	Ipswich, Stokes Quay (21)
Gand, Château des Comtes (3)	Pompveld-Altena (10)	Barreau-Saint- Georges, Desserte Ferroviaire (19)	Flixborough (22)
Raversijde (4)	Bouwlust (11)		Cairns (23)
Koksijde, Golf ter Hille (5)	Zandwerven I (12)		Howe (24)
Bruges, Burg (6)	Heiloo-Zuiderloo (13)		Jarlshof (25)

Bruxelles, Parking 58 (7)	Hallum (14)		
	Domburg, ringwalburg (15)		
	Wijster (16)		

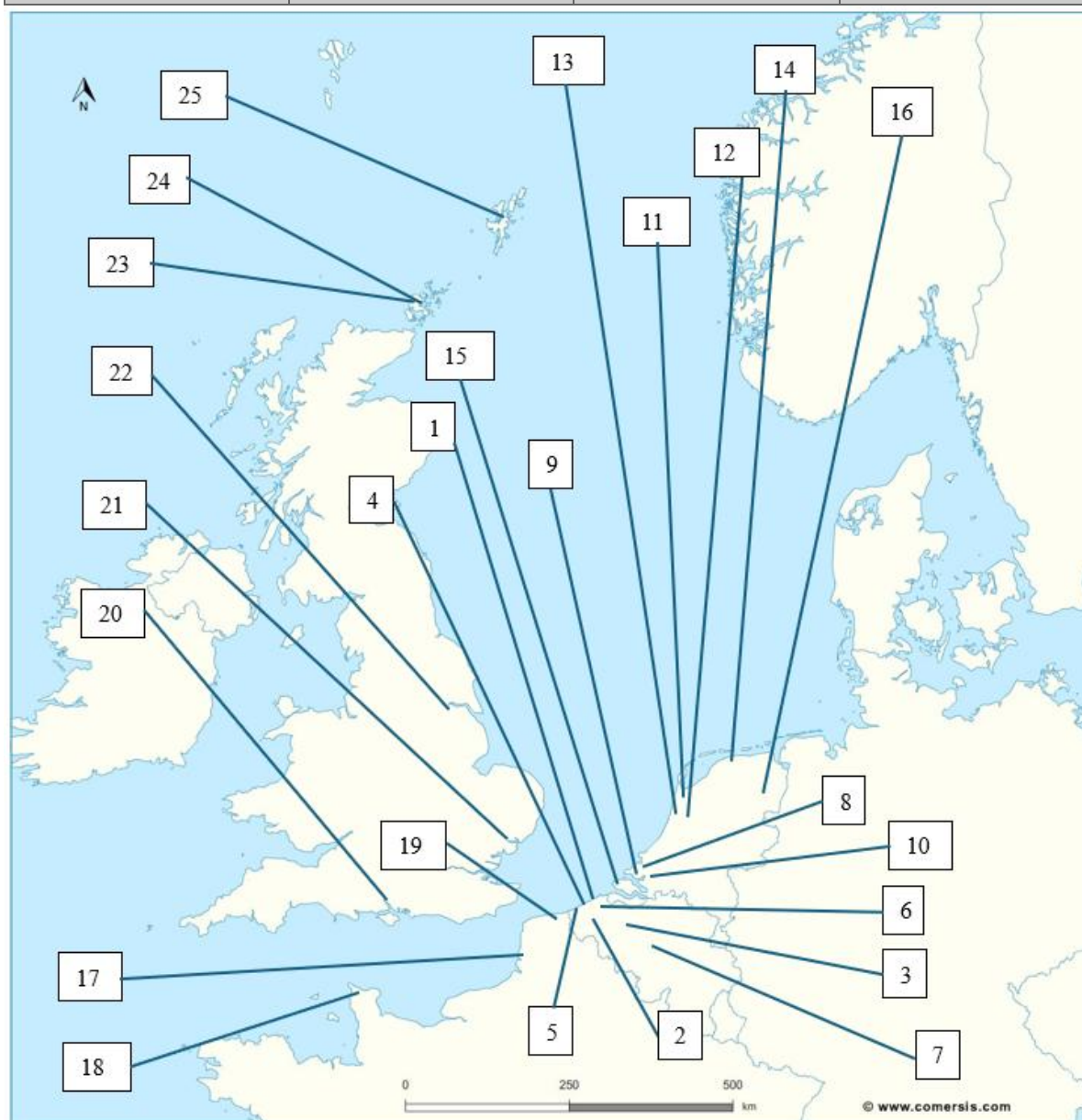


Fig. 1. Carte de la Mer du Nord présentant la répartition géographique des sites listés dans le Tableau 1.

1.1. Découvertes en Belgique

En Belgique, l'essentiel des restes de cétacés en contexte archéologique proviennent de sites ayant été occupés à la période médiévale. Des cas de restes sont à signaler pour les sites de KardinaalMercierlaan à De Haan (XIème siècle), Torhout (XIème-XIIème siècles) et le

Château des Comtes de Gand (XII^{ème} siècle). Toutefois, il s'agit de spécimens uniques et peu ou pas documentés.¹ Une découverte notable que nous pouvons cependant mentionner dans le cas du Château des Comtes est celle de la scapula d'un cétacé (Fig. 2) dont l'espèce et les

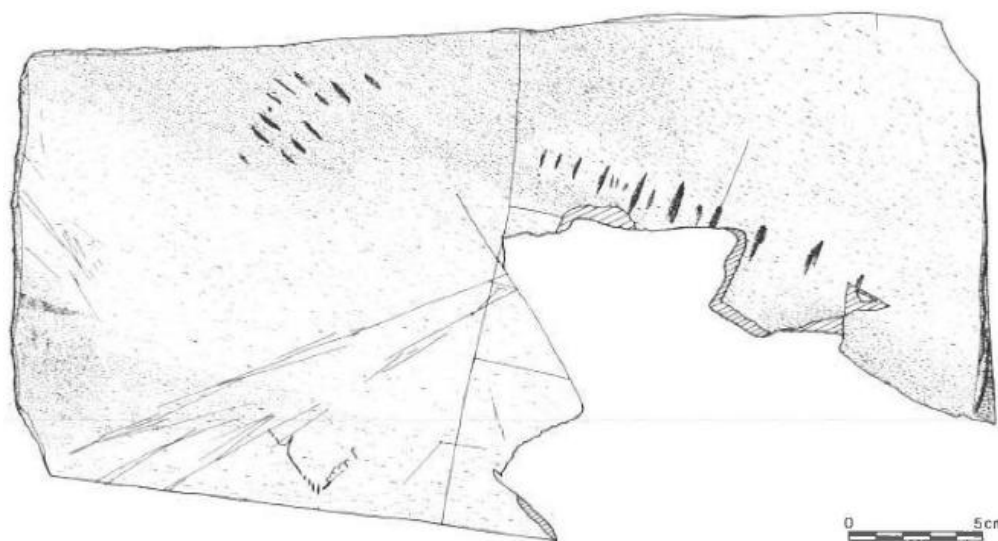


Fig. 2. *Scapula de cétacé*. XI^{ème}-XII^{ème} siècles. Os. L. 38 cm ; l. 20 cm.

Gand, Château des Comtes. Lieu de conservation inconnu, n^o inv. inconnu.

Croquis.

dimensions ne sont pas précisés. Cet os, daté du XI^{ème} au XII^{ème} siècles⁴, présente plusieurs marques de coupe suggérant un travail artisanal de cette pièce, peut-être à des fins de tabletterie.²

Les fouilles de 1992 à 2005 sur le site de Raversijde à Ostende (XV^{ème} siècle) ont quant à elles mis au jour une plus grande quantité d'ossements de cétacés que les cas précédemment cités, mais là encore il s'agit de spécimens isolés ou en faible quantité par rapport aux ossements d'autres espèces animales au sein d'une même zone du site. Nous pouvons d'abord citer la découverte d'ossements de cachalots (*Physeter macrocephalus*), que les découvreurs attribuent à des animaux échoués plutôt qu'abattus par chasse active.³ Ensuite, dans la zone du puits d'extraction de tourbe 69, sur un total de 13 878 restes animaux dont 65% de mammifères, nous pouvons signaler la présence de 4 ossements de marsouin commun (*Phocoena phocoena*) et d'un unique ossement de dauphin à nez blanc (*Lagenorhynchus albirostris*).⁴ D'après le rapport de fouilles, la chasse active de ces petits odontocètes semble peu probable en raison du faible

¹ VAN DEN HURK, 2023, p. 11.

² VAN DER PLAETSEN, 1987, p. 24.

³ ERVYNCK, VAN NEER et PIETERS, 2004, p. 237.

⁴ VAN NEER, BOLLEN, LENTACKER et ERVYNCK, 2013, p. 470.

nombre d'ossements découverts. Il semblerait donc plus vraisemblable, selon les chercheurs, que ces marsouins et ces dauphins aient été accidentellement pris dans des filets de pêche ou bien se soient échoués sur le rivage.⁵

Un autre site archéologique présentant de manière substantielle des restes de cétacés est celui de Golf ter Hille (Xème-XIème siècles) situé à Koksijde. Des ossements de cétacés y ont été découverts dans des sites d'habitat parmi d'autres déchets de consommation. Ces ossements appartiennent pour l'essentiel à des baleines franches de l'Atlantique nord (*Eubalaena glacialis*) et des baleines grises (*Eschrichtius robustus*).⁶

Sur le site du Burg à Bruges, nous pouvons rapporter la découverte de deux fanons ainsi qu'un fragment taillé de vertèbre de baleine (Fig. 3).⁷ D'après Ervynck, ce dernier appartenait sans doute à un mysticète en raison de sa taille, sans que nous puissions fournir une identification précise en raison de son caractère trop fragmentaire. L'objet est décrit comme taillé, ce qui implique un usage dans l'artisanat.⁸

En outre, nous pouvons signaler la découverte d'une vertèbre de marsouin commun (Fig. 4), dont un processus transverse a été sectionné, lors de la campagne de fouilles préventives sur le chantier de



Fig. 3. *Fragment taillé d'une vertèbre de cétacé, IXème-Xème siècles. Os. L. 13 cm. Bruges, Burg. Lieu de conservation inconnu, n° inv. Inconnu.*

⁵ ERVYNCK, VAN NEER et LENTACKER, 2013, p. 517.

⁶ STEVEENS, 2014, p. 22.

⁷ ERVYNCK, 1991, p. 168.

⁸ ERVYNCK, 1991, p. 174.

l'ancien Parking 58 à Bruxelles, ce qui constitue un cas unique pour la capitale belge et suggère une forme limitée de commerce de viande de cétacé entre les communautés côtières et les centres urbains à l'intérieur des terres mais encore géographiquement proches⁹ à une époque non précisée par les auteurs de la publication.



Fig. 4. *Vertèbre cervicale de marsouin commun*. Moyen-Âge. Os.
L. 10 cm ; l. 6 cm. Bruxelles, Parking 58. Bruxelles, Institut royal des sciences naturelles de Belgique, n° inv. inconnu.

Le caractère limité de ces témoignages matériels est d'autant plus frappant que les sources historiques, dont nous traiterons plus en détail plus loin, mentionnent une importante activité d'exploitation des cétacés à la côte belge durant la période médiévale¹⁰, principalement dans un intervalle s'étendant du IX^{ème} au XII^{ème} siècles¹¹, tandis que la pratique décline durant le Moyen-Âge tardif.¹² Ces restes appartiennent pour l'essentiel à des cétacés à fanons, les ossements d'odontocètes se limitant à ceux de cachalots. Observons également que les découvertes sont limitées à des sites de Flandre occidentale, ce qui pourrait indiquer une activité d'exploitation strictement locale. Nous notons dès lors une méconnaissance des restes de cétacés en contexte archéologique en Belgique pour des périodes plus anciennes, ce qui pourrait cependant résulter d'un biais archéologique pour la côte belge.

⁹ GHESQUIÈRE et al., 2024, p. 124.

¹⁰ STEVEENS, 2014, p. 22.

¹¹ VAN DEN HURK, 2023, p. 11.

¹² ERVYNCK, VAN NEER et PIETERS, 2004, p. 237.

1.2. Découvertes dans le nord-ouest européen

En raison de la quantité limitée de matériel à notre disposition en Belgique, il nous paraît nécessaire d'élargir notre champ d'étude à tout le rivage de la Mer du Nord. Ceci nous permettra d'étendre notre perspective d'un point de vue chronologique en raison des limites de nos connaissances pour la région flamande. Nous traiterons d'abord des ossements découverts aux Pays-Bas actuels, du Néolithique jusqu'à la période médiévale, avant d'effectuer le même travail pour le Nord Pas-de-Calais et la Normandie. Nous compléterons ce panorama par les découvertes de Grande-Bretagne sur les rivages bordant la Mer du Nord.

1.2.1. Découvertes aux Pays-Bas

Pour commencer, les Pays-Bas sont le seul pays du nord-ouest européen pour lequel nous connaissons des témoignages archéozoologiques attestant de l'exploitation de cétacés au Néolithique.¹³ Des restes de baleines grises sont ainsi à signaler pour les sites de Vlaardingen (3500-2500 av. J.-C.), de Hekelingen III (3000-2800 av. J.-C.) et de Pompveld Altena (3500-2500 av. J.-C.)¹⁴, tous trois rattachés à la culture de Vlaardingen. La culture de Vlaardingen est géographiquement cantonnée à la région côtière et le district fluvial et est contemporaine des cultures de Stein et de celle des vases à entonnoir (Funnel Beaker) (Fig. 5). La chronologie proposée pour cette culture recouvre une durée allant de la seconde moitié du IV^e millénaire av. J.-C. jusqu'à 2650-2550 av. J.-C.¹⁵ Il s'agissait d'une culture agraire pratiquant la culture céréalière ainsi que la cueillette¹⁶, tandis que les restes

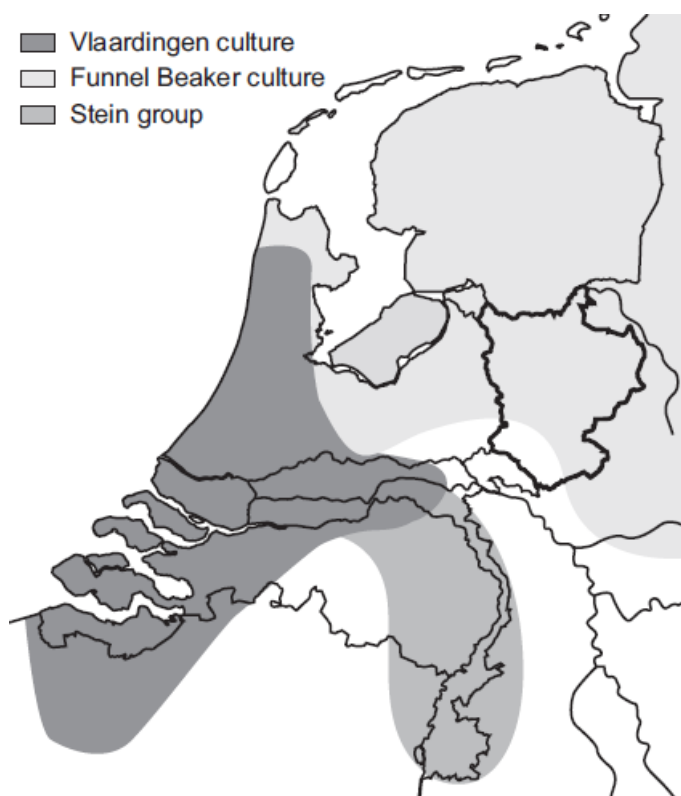


Fig. 5. Aire géographique de la culture de Vlaardingen. A. Van Gijn et J. Bakker, 2005.

¹³ VAN DEN HURK, 2023, p. 12.

¹⁴ VAN DEN HURK et al., 2023, p. 12.

¹⁵ BRINKKEMPER, DRENTH et ZEILER, 2011, p. 209.

¹⁶ Brinkkemper, Drenth et Zeiler, 2011, p. 212.

animaux indiquent la pratique de l'élevage bovin ainsi que la chasse et la pêche qui occupaient une place prépondérante dans les zones humides.¹⁷ Parmi les sites cités plus haut, ceux avec la plus grande concentration d'ossements sont Vlaardingen, avec trois os de baleine grise, un os de grand dauphin (*Tursiops truncatus*) et 14 os de cétacés indéterminés, et Hekelingen III, avec 4 os de baleine grise, 19 os de grand dauphin et 13 os de cétacés indéterminés (nombre minimum d'individus non précisé).¹⁸

Nous pouvons également mentionner les sites de Bouwlust/Kavel B36 pour la culture des Funnel-Beakers et le site de Zandwerven I dans le groupe de Vlaardingen dans lesquels sont attestés des restes de marsouins communs (*Phocoena phocoena*). Van den Hurk et Aiken ont comparé ces sites néerlandais à des cas contemporains en Mer Baltique et ont constaté que l'exploitation de cette espèce semble moins intense dans nos régions, ce qui pourrait impliquer une pratique plus opportuniste en Mer du Nord.¹⁹

Le site de Hekelingen III, d'après des études paléogéographiques, se situait lors de son occupation au niveau de l'estuaire du delta de la Meuse.²⁰ De plus, il a été déterminé que le site était occupé de manière saisonnière, surtout au printemps et en automne, d'après les traces de consommation de poisson.²¹ Les restes de ceux-ci appartiennent avant tout à des espèces migratoires (434) et d'eau douce (138) tandis que les espèces marines sont plus minoritaires (3).²² Tous les restes fauniques du site ont été découverts au sein d'un contexte d'habitat. Bien que l'essentiel des ossements animaux présentent des traces d'activité artisanale, il a été proposé que les os constituent également des déchets de consommation de viande.²³ Dans le cas des restes de grands dauphins en particulier, les os découverts consistent en un fragment de mandibule un fragment de côte, le reste étant uniquement des vertèbres. Ces ossements appartenaient aussi bien à de jeunes individus qu'à des adultes. La viande de ces animaux aurait vraisemblablement été consommée.²⁴ Il n'y a pas assez d'éléments pour déterminer si ces animaux ont été chassés activement ou récupérés après un échouage. Des ossements extrêmement fragmentaires de plus grands cétacés sont à signaler, vraisemblablement des

¹⁷ BRINKKEMPER, DRENTH et ZEILER, 2011, p. 213.

¹⁸ BRINKKEMPER, DRENTH et ZEILER, 2010, p. 34.

¹⁹ VAN DEN HURK et AIKEN, 2025, p. 62.

²⁰ OUT et DÖRFLER, 2015, p. 3.

²¹ AMKREUTZ, 2013, p. 396.

²² BRINKKEMPER, DRENTH et ZEILER, 2010, p. 41.

²³ PRUMMEL, 1987, p. 192.

²⁴ PRUMMEL, 1987, p. 205.

animaux échoués.²⁵ De manière générale, le travail de l'os (toutes espèces animales confondues) semble avoir eu une certaine importance sur le site, où de multiples techniques étaient utilisées pour le travail de façonnage des artefacts en os, telles que le sciage, le fendage et l'incision.²⁶

Le site de Vlaardingen, situé sur la rive opposée (Nord) de l'estuaire par rapport au site précédent, est assez similaire à celui de Hekelingen, quoiqu'il présente des structures d'habitat plus pérennes²⁷, ainsi qu'une occupation plutôt estivale et hivernale.²⁸

Nous pouvons citer le cas plutôt unique du site de l'Âge du bronze (vers 1500 av. J.-C.) de Heiloo-Zuiderloo, où a été découvert un outil ayant servi au traitement de fibres végétales²⁹ confectionné à partir d'un os indéterminé de baleine franche de l'Atlantique nord.³⁰ Cependant, cette trouvaille reste un cas exceptionnel nous informant assez peu sur l'exploitation des cétacés pour cette époque.



Fig. 6. *Vertèbre cervicale de baleine grise*. Ier-XIIème siècles. Os. H. 17 cm ; l. 13 cm.

Hallum, tertre. Leeuwarden, Collectie Provincie Fryslân, n° inv. 26C-122.

²⁵ PRUMMEL, 1987, p. 206.

²⁶ VAN DEN DIKKENBERG et VAN GIJN, 2024, p. 6.

²⁷ LOUWE KOOIJMANS, 1987, p. 251.

²⁸ LOUWE KOOIJMANS, 1987, p. 250.

²⁹ DEKKER et al., 2024, p. 9.

³⁰ DEKKER et al., 2024, p. 17.

Ensuite, la présence d'ossements de cétacés en contexte archéologique médiéval pour les Pays-Bas se concentre principalement en Frise. Comme pour la Belgique, il n'existe pas d'assemblage conséquent, et les restes sont disséminés à travers plusieurs sites. En 2023, 116 spécimens avaient été répertoriés pour la Frise et la Groningue.³¹ Nous pouvons citer, à titre d'exemple, quatre spécimens examinés par van den Hurk *et al.*, 2018. Ces ossements appartiennent tous à des baleines grises (*Eschrichtius robustus*). Le premier de ces os est une vertèbre cervicale (Fig. 6) dont le corps vertébral ainsi que les arcs neuraux ont été sectionnés de moitié.³² Cet objet a été découvert dans un tertre du site de Hallum (Frise).³³ La datation offre une fourchette assez large du I^{er} au XII^{ème} siècles ap. J.-C. D'après Ijssennagger-van der Pluijm, il pourrait s'agir d'une sculpture féliniforme, mais aucune trace de façonnage n'est visible et ne présente que deux marques d'impacts de hache. L'interprétation de sa forme pourrait cependant résulter d'une paréidolie³⁴. Un cas particulièrement intéressant est une épée de tissage (Fig. 7) retrouvée dans un tertre du site de Rottum, en province de Groningue. Cet os, qui provient d'un tertre, porte des gravures sur ses deux faces. Bien d'autres exemples existent dans les dépôts de fouilles locaux, dont ceux issus des localités de Rasquert et Leens.³⁵ Nous pouvons en outre citer l'exemple d'un fragment de crâne retrouvé lors des fouilles de la fortification du IX^{ème} siècle du ringwalburg à Domburg (Zélande), qui présente des marques de coupe.³⁶ Enfin, on notera une bulle tympanique provenant d'une tombe du III^{ème}-IV^{ème} siècles ap. J.-C., sur le site de Wijster. Sa présence serait le résultat d'un dépôt symbolique, aux côtés d'ossements de chevaux et de bœufs.³⁷



Fig. 7. *Épée de tissage*. Période médiévale. Os. L. 42 cm; l. 5 cm. Rottum, tertre. Nuis, Provinciaal Depot voor Bodemvondsten Groningen, n° inv. GM 1915-VI.1.

³¹ VAN DEN HURK, 2023, p. 11.

³² VAN DEN HURK, 2018, p. 20.

³³ WIERSMA et NIEUWHOF, 2018, p. 16.

³⁴ VAN DEN HURK, 2018, p. 20.

³⁵ VAN DEN HURK, 2018, p. 20.

³⁶ VAN DEN HURK, 2018, p. 21.

³⁷ PRUMMEL *et al.*, 2018, p. 47.

1.2.2. Découvertes au Nord de la France

Dans le cas du Nord de la France, bien que les ossements de cétacés soient monnaie courante en contexte archéologique³⁸, les trouvailles sont assez peu souvent publiées dans le détail. Nous pouvons néanmoins citer trois cas, dont les données sont mieux connues, respectivement représentatifs des Âges du bronze, du fer et de la période alto-médiévale.

En premier lieu, nous pouvons noter à Étaples-sur-Mer, situé au sud de Boulogne-sur-Mer, le site d'un enclos circulaire de 46 à 50 m de diamètre dans le lieu-dit du « Domaine du Chemin des Prés », daté de 1600 à 1400 av. J.-C., dont la fonction est encore incertaine. Parmi les restes fauniques, dont 80 % proviennent de bœufs³⁹, l'étude du matériel par Ginette Auxiette (2019) a révélé la présence d'une unique vertèbre de cétacé, dont les dimensions ne sont pas mentionnées dans le rapport, qui ne permet pas à elle seule d'affirmer qu'un tel animal ait été consommé.⁴⁰

En deuxième lieu, sur le site probablement portuaire de « La Batterie Basse » (Nacqueville), une occupation de La Tène C (II^e siècle av. J.-C.), les prospections menées par Georges Rouxel au début du XX^e siècle ont conduit à la mise au jour de trois ossements appartenant à



Fig. 8. Ossements de cétacés portant des traces de débitage. Cliché de J.-M. Yvon. Coll. Museum E. Liais, Cherbourg.

un ou plusieurs cétacés de grande taille (Fig. 8). En 1913, pour commencer, il exhuma une côte portant des traces de découpe. Puis, lors de ses dernières prospections en 1922, c'est une côte sciée ainsi qu'une vertèbre dont les apophyses ont été sciées qui furent mises au jour.⁴¹ Des traces de sciage longitudinales, transversales et diagonales ont toutes trois été observées sur les côtes. Celles-ci furent sciées et l'une d'entre-elles semble avoir été découpée à l'aide d'un

³⁸ DAIRE, 2018, p. 217.

³⁹ LORIN, 2019, p. 31.

⁴⁰ AUXIETTE, 2019, p. 131.

⁴¹ LEFORT et MARCIGNY, 2009, p. 47.

couteau, tandis que la vertèbre présente des traces d'usure suggérant une utilisation prolongée. L'interprétation qui a été donnée de ces restes est celle d'une récupération opportuniste de cétacés échoués à des fins artisanales.⁴² La publication décrivant ces ossements ne donne pas d'indication quant à l'espèce à laquelle pourrait appartenir ces restes.

En troisième lieu, nous pouvons citer le site de la « Desserte Ferroviaire », à Barreau-Saint-Georges, sur lequel ont été exhumés les vestiges d'édifices rectangulaires ainsi que de structures associées à des fosses contenant des restes fauniques, le tout daté de la période alto-médiévale (X^{ème} siècle ap. J.-C.). Ce site accueillait vraisemblablement des activités de pêche de gadidés et de transformations de poisson, comme en atteste la présence de déchets de boucherie.⁴³ Deux ossements de rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) y ont été mis au jour. D'une part, nous pouvons signaler un fragment d'os de baleine partiellement brûlé et marqué de traces de découpe (Fig. 9).⁴⁴ D'autre part, des fouilles plus récentes ont mis au jour une côte percée de deux trous, probablement utilisée comme outil. L'hypothèse formulée quant à

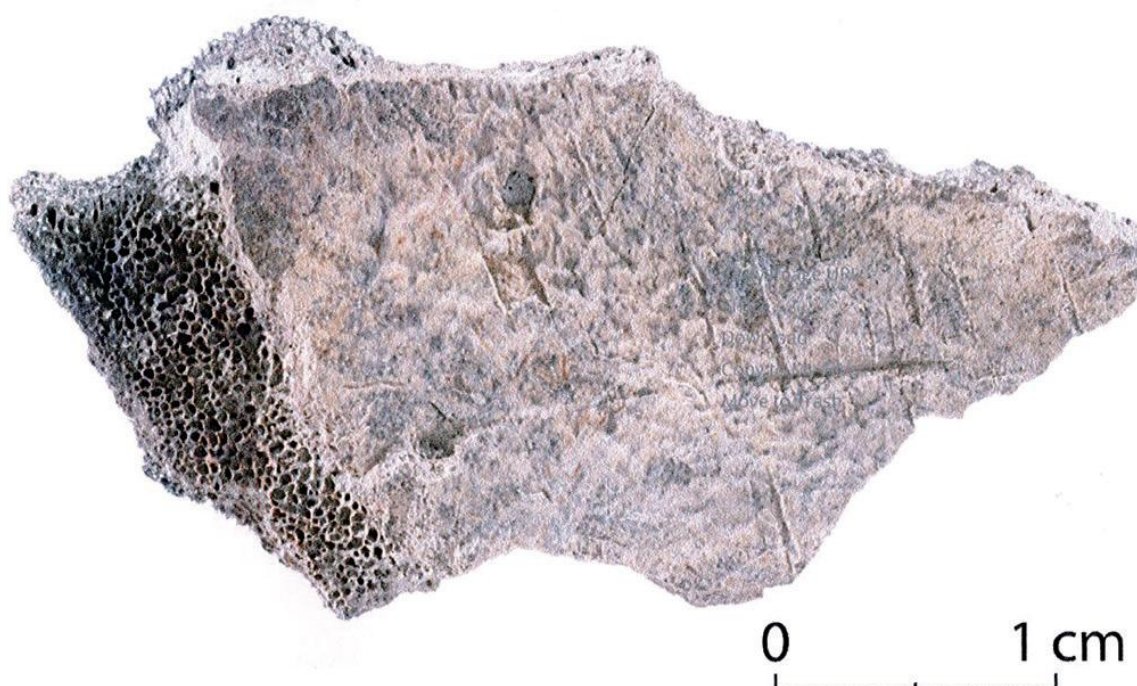


Fig. 9. *Os de rorqual commun*. X^{ème} siècle ap. J.-C. Os. L. 4,2 cm ; l. 2,3 cm. Barreau-Saint-Georges, Desserte Ferroviaire. Université Lille 3, n° inv. inconnu.

⁴² LEFORT et MARCIGNY, 2009, p. 75.

⁴³ OUESLATI, 2019, p. 447.

⁴⁴ OUESLATI, 2019, p. 446.

l'acquisition des matières premières est celle d'une récupération opportuniste à la suite d'un échouage. Ces os auraient ensuite connu un usage domestique ou artisanal.⁴⁵

1.2.3 Découvertes en Grande-Bretagne

Pour finir notre tour d'horizon des témoignages archéozoologiques de l'exploitation des cétacés en Mer du Nord, nous pouvons évoquer le cas de la côte est de la Grande-Bretagne. Cette île, en particulier l'Écosse, a en effet fait l'objet de plus amples recherches dans ce domaine par rapport au littoral du continent. Cependant, là où cette région connaît un continuum culturel nous permettant d'inférer les pratiques nous intéressant sur la côte flamande, il faut garder à l'esprit que la Grande-Bretagne, bien que liée au Bénélux et au Nord de la France actuelle par des échanges depuis les temps préhistoriques, reste géographiquement plus lointaine de la côte belge, surtout dans le cas de l'Écosse. À cet égard, une comparaison directe pourrait se révéler une approche réductionniste. Ainsi, nous ne nous attarderons pas sur les cas cités plus bas dans ce travail, bien qu'ils soient intéressants à signaler. Nous évoquerons toutefois les sites anglo-saxons de Hamwic et d'Ipswich, situés au sud-est de l'Angleterre et donc relativement proches géographiquement des côtes du continent, ainsi que des cas d'étude écossais dont l'intérêt tient à leur ancienneté, certains spécimens datant de l'Âge du fer.

D'abord, l'agglomération médiévale de Hamwic, située dans la partie est de l'actuelle Southampton, était connue comme un important centre de commerce et d'artisanat de l'os de cétacé à partir de 670 ap. J.-C. Ainsi, près de 240 ossements fragmentaires de cétacés ont été découverts à travers 17 sites appartenant à l'ancienne localité, principalement au nord de celle-ci.⁴⁶ L'essentiel de ces fragments sont des déchets ou des ratés d'activités de tabletterie.⁴⁷ La plupart des animaux dont sont issus ces ossements semblent appartenir à la famille des Balaenidae.⁴⁸ Par comparaison, les fouilles de l'établissement contemporain de Flixborough, plus au nord, ont mis en évidence une préférence pour le grand dauphin.⁴⁹ D'après van den Hurk *et al.*, 2023, les anglo-saxons auraient acquis ces animaux par charognage opportuniste et par commerce avec les Normands plutôt qu'en pratiquant eux-mêmes une chasse active.⁵⁰

⁴⁵ OUESLATI, 2019, p. 447.

⁴⁶ VAN DEN HURK *et al.*, 2023, p. 138.

⁴⁷ VAN DEN HURK *et al.*, 2023, p. 140.

⁴⁸ VAN DEN HURK *et al.*, 2023, p. 150.

⁴⁹ DOBNEY *et al.*, 2007, p. 200.

⁵⁰ VAN DEN HURK *et al.*, 2023, p. 155.

Ensuite, le site de « Stoke Quay », à Ipswich, dans le comté de Suffolk, présente une plus longue séquence chronologique, mais les restes de cétacés présents sur le site, au nombre de trois, sont tous confinés à la période anglo-saxonne. Ces ossements, vraisemblablement des fragments médians de scapula de petites baleines à fanons, ont été interprétés comme des déchets d'activité artisanale plutôt que des restes alimentaires.⁵¹

Il est bon de mentionner enfin une petite sélection des sites archéologiques pour le cas de l'Écosse, particulièrement pour les périodes allant de l'Âge du fer (de 800 av. J.-C. à 800 ap. J.-C. pour cette région) à la fin du Moyen-Âge, vers 1500. Les sites de Cairns, Howe et Aikerness dans les îles Orcades et Jarlshof dans les Shetland attestent de l'exploitation des baleines durant l'Âge du fer⁵², où, sur le site de Cairns, une vertèbre caudale ainsi que des fragments de côtes présentent des traces de façonnage. Pour cette même période, les exemples cités par Mulville (2002) semblent indiquer que les restes de cétacés de grande taille étaient utilisés pour leurs os, tandis qu'un exemple de vertèbres thoraciques de grand dauphin constitue la seule trace d'un hypothétique prélèvement de viande.⁵³

1.3. Sélection des espèces

Sur base de l'aperçu des données pour la Mer du Nord développé précédemment ainsi que des études ayant été effectuées sur la question, nous allons à présent traiter de la sélection faite des espèces par les communautés anciennes par région et par époque. Dans les travaux effectués au sujet d'ossements de cétacés en contexte archéologique depuis la seconde moitié des années 2010, l'identification des espèces a été précisée dans certains cas au moyen de la Zooarchéologie par Spectrométrie de Masse (ZooMS). Cette méthode consiste à extraire le collagène conservé dans le matériel osseux pour déterminer la structure primaire de cette protéine afin de poser, par comparaison avec des spectres de protéines d'espèces connues, une identification taxonomique.⁵⁴

Tout d'abord, comme expliqué au début de ce chapitre, les données archéologiques que nous possédons pour la Belgique se limitent à la période médiévale et sont cantonnées aux actuelles provinces de Flandre occidentale et orientale. Parmi les espèces clairement identifiées, les plus fréquentes en contexte archéologique appartiennent à la famille des Balaenidae ou

⁵¹ RIELLY, 2020, p. 15.

⁵² KICHENER et al., 2021, p. 25.

⁵³ MULVILLE, 2002, p. 39.

⁵⁴ SPELLER et al., 2016, p. 4.

baleines franches, principalement de l'espèce *E. glacialis*, la baleine franche de l'Atlantique nord⁵⁵, suivies par le marsouin commun (*P. phocoena*)⁵⁶ et le cachalot (*Physeter macrocephalus*).⁵⁷ La baleine grise (*E. robustus*) est également bien représentée. À noter que cette dernière espèce est aujourd'hui éteinte dans l'Océan Atlantique.

Le choix des Balaenidae et de la baleine grise semble conditionné par la présence en Mer du Nord des routes migratoires de ces espèces,⁵⁸ additionné à leur faible vitesse de nage, qui en font des proies faciles pour des baleiniers pratiquant une chasse active⁵⁹ en plus d'un éventuel charognage. La chasse aux baleines franches est d'autant plus facilitée qu'en plus de nager lentement, ces animaux tendent à flotter après leur décès au lieu de couler.⁶⁰

Les témoignages archéologiques que nous avons cités plus haut semblent indiquer que les mysticètes (baleines à fanons) étaient exploités pour leurs ossements, utilisés en tabletterie, en plus du commerce de leur viande et de leur graisse attesté par les sources historiques.⁶¹ Pour ce qui est du marsouin commun, dont les dépouilles étaient plutôt acquises lors d'échouages ou involontairement capturées dans des filets de pêche, son exploitation semblait plus exclusive et réservée à l'élite si nous en croyons les sources historiques qui dépeignent leur viande comme un met luxueux.⁶²

Pour les Pays-Bas, les traces archéologiques, bien que moins concentrées géographiquement, sont pourtant bien présentes et dénotent pour la période médiévale une même préférence pour la baleine grise, comme peuvent l'attester les ossements que nous avons cités plus haut. En raison de la proximité géographique, nous pouvons inférer que les raisons de ce choix étaient les mêmes que pour la Flandre, à savoir une présence de cette espèce à proximité des côtes et une facilité de chasse due à une faible vitesse de nage. La chasse active par bateau est attestée en Frise par le témoignage du moine Albertus Magnus au XIII^eme

⁵⁵ VAN DEN HURK, 2023, p. 10.

⁵⁶ VAN DEN HURK, 2020, p. 12.

⁵⁷ ERVYNCK, VAN NEER et LENTOCKER, 2013, p. 517.

⁵⁸ VAN DEN HURK, 2023, p. 10.

⁵⁹ SWARTZ, 2017, p. 423.

⁶⁰ VAN DEN HURK, 2023, p. 9.

⁶¹ VAN DEN HURK, 2020, p. 3.

⁶² DILLEN, 2021, p. 578.

siècle.⁶³ La méthode ZooMS pratiquée sur des os fragmentaires a permis de déterminer que les baleines franches étaient également exploitées dans cette région durant le Moyen-Âge.⁶⁴

Les données que nous avons ici à notre disposition ne nous permettent pas de confirmer ou d'infirmer que des odontocètes aient été ciblés par des chasseurs dans les Pays-Bas médiévaux. Sur ce même territoire, au Néolithique, les *Balaenidae* sont absentes des espèces identifiées, au contraire de la baleine grise⁶⁵, seul mysticète présent à Hekelingen III et largement dominant à Vlaardingen, à l'exception d'un unique spécimen de baleine bleue.⁶⁶ Nous pouvons aussi rappeler l'abondance d'ossements de grand dauphin (*T. truncatus*) sur le site de Hekelingen III. La présence de ces espèces à proximité des côtes⁶⁷ aurait pu permettre une chasse active à proximité du rivage, du moins dans le cas de la baleine grise.⁶⁸ Dans le cas du grand dauphin, nous émettons l'hypothèse de la récupération d'animaux échoués en l'absence de preuves allant dans le sens d'une véritable activité de chasse, d'autant plus qu'il s'agit d'un animal nageant rapidement et donc plus difficile à capturer qu'une baleine grise, par exemple.

Pour le Nord de la France, peu de publications offrent une identification des espèces auxquelles appartiennent les ossements retrouvés en contexte archéologique. Tout au plus, les ossements de la « Desserte Ferroviaire » ont-ils été attribués au rorqual commun (*B. physalus*). Les recherches de van den Hurk (2023) suggèrent que les espèces sélectionnées chez les Normands du X^{ème} au XIII^{ème} siècles qui s'adonnaient à la chasse active⁶⁹, ne diffèrent pas de celles sélectionnées par les Flamands et Frisiens à la même époque, et qu'il s'agissait donc de *Balaenidae* et de baleines grises. Nous pouvons aussi signaler les traces archéologiques de l'exploitation de rorquals communs dans ces régions de France comme nous l'avons vu avec le site de Barreau-Saint-Georges en Normandie.⁷⁰

Dans les Îles Britanniques enfin, le site de Hamwic ne présente que des ossements de *Balaenidae*, tandis que le site d'Ipswich présente une plus grande diversité d'espèces, dont des *Balaenopteridae*, à l'exemple de la baleine à bosse, de la baleine bleue et de rorquals

⁶³ VAN DEN HURK, 2020, p. 2.

⁶⁴ VAN DEN HURK, 2023, p. 8.

⁶⁵ VAN DEN HURK, 2023, p. 8.

⁶⁶ VAN DEN HURK, 2023, p. 10.

⁶⁷ WOLFF, 2000, p. 210.

⁶⁸ VAN DEN HURK, 2023, p. 12.

⁶⁹ MUSSET, 1964, p. 154.

⁷⁰ OUESLATI, 2019, p. 447.

communs.⁷¹ D'après van den Hurk (2023) cette différence pourrait s'expliquer par une activité de chasse active à Hamwic, ce qui induit un choix volontaire des espèces chassées, alors que la présence d'une plus grande diversité d'espèces serait plutôt le résultat d'une récupération d'animaux échoués. Le site élitaire de Flixborough est particulièrement notable pour la forte présence d'ossements de grand dauphin. La raison d'une telle sélection semble être l'importante concentration de cet animal à proximité de l'estuaire où était localisé le site.⁷² Parmi les sites de l'Écosse protohistorique, nous observons une grande diversité d'espèces, dont les plus représentées sont des *Balaenidae*, globicéphales (*Globicephala melas*) et cachalots.⁷³

Globalement, nous pouvons constater que les baleines franches constituent l'écrasante majorité des cétacés exploités en Mer du Nord, auxquelles il faut ajouter la baleine grise pour le littoral du continent. Ce dernier cas semble résulter de la répartition géographique de cette espèce. Nous pouvons remarquer que les sites présentant la plus grande concentration de restes de grands dauphins sont ceux de Flixborough et de Hekelingen III. Bien que ces sites soient particulièrement éloignés, dans l'espace comme dans le temps, ce qui limite la pertinence de cette comparaison, ils présentent le point commun d'être situés sur des estuaires de fleuves, ce qui pourrait nous amener à émettre l'hypothèse que l'exploitation de dauphins de l'espèce *T. truncatus*, que ce soit par la chasse ou la récupération opportuniste, se concentrait à l'embouchure de fleuves.

1.4. Synthèse de l'exploitation des cétacés en Mer du Nord

Nous allons à présent dresser un panorama global de l'exploitation des cétacés en Mer du Nord en ajoutant ce que nous disent les sources historiques aux indices que nous apportent les preuves archéologiques sur le choix des espèces et le mode de traitement des animaux. Nous allons, pour chaque région en commençant par la Belgique, adopter une approche diachronique afin de mettre en évidence une éventuelle évolution dans ces pratiques dans la limite des données disponibles pour chaque époque. La principale question que nous allons traiter est de déterminer dans la mesure du possible si l'exploitation des cétacés dans ces régions relève de la chasse active ou de la récupération opportuniste d'animaux échoués sur le rivage.

⁷¹ VAN DEN HURK, 2023, p. 11.

⁷² DOBNEY et al., 2007, p. 204.

⁷³ VAN DEN HURK et McGRATH, 2021, p. 460.

Pour commencer, les sources historiques décrivent la présence d’une activité de chasse à la baleine en Flandre dès 875 ap. J.-C., organisée de manière coopérative entre pêcheurs.⁷⁴ Nous pouvons aussi mentionner l’enregistrement par des documents officiels à Blankenberge de quatre navires spécialisés dans la chasse à la baleine en 1147.⁷⁵ Si l’on croit ces sources littéraires, la viande de cétacé constituait un met de luxe principalement consommé par le clergé du VII^{ème} au XI^{ème} siècles et par la noblesse durant la deuxième moitié du Moyen-Âge.⁷⁶ Ainsi, la chasse de ces animaux et la récupération de leur carcasse lors d’échouages observaient une stricte régulation par les autorités seigneuriales. Nous pouvons citer par exemple le cas de la ville de Wenduine, qui dut recevoir en 1340 l’autorisation de la noblesse d’exploiter les marsouins échoués, ou bien encore l’exemple de la Charte de Nieuwport en 1163.⁷⁷ Les comtes de Flandre semblent avoir été particulièrement friands de cette denrée et revendiquaient le droit de regard exclusif sur les cétacés échoués en territoire flamand.⁷⁸

La consommation de leur viande semble en outre avoir adopté une valeur symbolique durant cette période, de sorte qu’elle fit l’objet de dons entre membres de l’élite ou entre communautés. Ainsi, nous pouvons citer le don d’une queue de baleine à l’abbaye de Sint-Winoksbergen (nord de la France) par le comte de Flandre en 1121⁷⁹, ainsi que le cadeau qu’en fit le comte Louis de Male à sa fille Margaretha à la cour bourguignonne en 1371 et 1381.⁸⁰ Nous pouvons également citer l’exemple du don annuel par la ville de Blankenberge à celle de Bruges de la viande d’un marsouin, et ce, sur trois siècles durant le Bas Moyen-Âge.⁸¹ Ce cadeau semble avoir été l’objet d’un rituel politique dans l’optique de maintenir une relation de soutien mutuel⁸² entre les communautés de Blankenberge, petite ville côtière fondée au XII^{ème} siècle, et celle de Bruges, une métropole qui jouissait d’un important pouvoir au sein de la région grâce à son accès au Zwin (ancien bras de mer au nord de Bruges).⁸³ La valeur de ce cadeau semble être un indice du prestige dont jouissait le marsouin commun comparé à d’autres espèces de cétacés à cette période, dont l’exploitation semble avoir été moins intense que celle

⁷⁴ DE SMET, 1981, p. 304.

⁷⁵ VAN DEN HURK, 2020, p. 3.

⁷⁶ VAN DEN HURK, 2020, p. 8.

⁷⁷ VAN DEN HURK, 2020, p. 3.

⁷⁸ VAN DEN HURK, 2020, p. 3.

⁷⁹ VAN DEN HURK, p. 3.

⁸⁰ DE SMET, 1981, p. 306.

⁸¹ DILLEN, 2021, p. 569.

⁸² DILLEN, 2021, p. 586.

⁸³ DILLEN, 2021, p. 569.

de mysticètes.⁸⁴ Il semblerait que cette différence soit dû au caractère plus exceptionnel de la prise de cet animal, récupéré lors d'échouages ou par accident dans des filets de pêche⁸⁵ plutôt qu'activement chassé comme les baleines franches. Les éléments à notre disposition ne nous permettent pas d'affirmer avec certitude si cela était dû à une plus grande difficulté à attraper un odontocète de petite taille par rapport aux *Balaenidae* plus lents et imposants, même s'il nous est permis de le spéculer.

Pour ce qui est des méthodes de chasse, le chroniqueur Vincent de Beauvais écrit en 1272 que les animaux étaient rabattus à l'aide d'instruments de musique embarqués, puis que les grandes baleines étaient abattues au moyen de harpons lancés à la main. Albertus Magnus décrit une pratique similaire à la même époque.⁸⁶ Nous sommes en outre en droit de nous demander selon quelles conditions étaient récupérés les os des animaux en vue d'activités de tabletterie et si celles-ci relevaient d'un artisanat domestique ou professionnalisé, mais nos sources restent silencieuses à ce sujet. En tout cas, il apparaît que les ossements n'aient pas fait l'objet d'un commerce longue distance et que leur utilisation ait été cantonnée au marché local, étant donné qu'ils sont absents du registre archéologique comme des sources littéraires de régions plus à l'intérieur des terres.

Ensuite, les données archéologiques que nous avons pour les Pays-Bas portent sur le Néolithique et, avec les sources historiques, sur la période médiévale et les Temps Modernes. Comme nous l'avons décrit plus haut, les ossements de cétacés sur les sites de la culture de Vlaardingen sont dominés par la baleine grise et le grand dauphin, les sites de Vlaardingen et Hekelingen III en présentant la plus importante concentration. Une particularité qu'il nous faut remarquer est que ces sites sont situés à proximité de l'estuaire de la Meuse, quoique sur des rives opposées.⁸⁷ À noter que les populations modernes de baleines grises dans le Pacifique nord ont la capacité d'évoluer dans des eaux côtières peu profondes⁸⁸, de même que certaines populations de grands dauphins. Si nous considérons que les populations éteintes de baleines grises de l'Atlantique nord observaient un mode de vie côtier similaire, nous pourrions envisager que des baleines grises et des grands dauphins aient pu régulièrement s'égarer et s'échouer sur les rivages fréquentés par des populations néolithiques. De plus, la présence de

⁸⁴ DILLEN, 2021, p. 576.

⁸⁵ DILLEN, 2021, p. 577.

⁸⁶ DE SMET, 1981, p. 305.

⁸⁷ OUT et DÖRFLER, 2015, p. 3.

⁸⁸ SWARTZ, 2017, p. 424.

filets de pêche, de crochets, de pièges⁸⁹ et de canoës⁹⁰ sur les sites de la culture de Vlaardingen suggère que ces populations étaient coutumières de l'exploitation de ressources maritimes. Ainsi, nous pourrions également envisager l'hypothèse d'une pratique limitée de chasse active, en conjonction avec la récupération de spécimens échoués, en piégeant baleines grises et grands dauphins dans les eaux de l'estuaire où leur mobilité serait limitée. Cependant, il nous faut rester prudent dans la mesure où les preuves matérielles d'une telle activité sont trop peu nombreuses pour en affirmer la présence avec certitude. Le facteur critique pour trancher cette question est de déterminer si la récupération opportuniste à elle seule pourrait suffire à expliquer la présence de ces ossements sur ces sites.

Sur le territoire des Pays-Bas actuels à l'époque médiévale, nous pouvons nous reposer sur les écrits d'Albertus Magnus, que nous avons déjà cité, pour établir que la chasse active était pratiquée selon les mêmes méthodes que les baleiniers flamands, du moins en région frisonne. La viande de cétacé était vraisemblablement un mets apprécié des élites néerlandaises, et le droit de récupération des animaux échoués était régulé par les autorités de la même manière que ce que nous pouvons constater pour la Flandre.⁹¹ En outre, les traces archéologiques témoignent d'une utilisation assez courante des ossements en tabletterie. Ces os proviennent pour l'essentiel de baleines franches et de baleines grises. Plus tardivement, nous connaissons pour le XVII^e siècle, à Amsterdam, l'utilisation d'ossements et de fanons de mysticètes pour la confection de manches d'outils ainsi que de peignes et de brosses.⁹²

En outre, dans le cas de la France, les mêmes sources historiques attestant de la chasse et du commerce de produits issus de cétacés en Flandre témoignent d'un commerce entre la Flandre et le nord de la France, qui, au Moyen-Âge, se partageaient la chasse aux cétacés en Mer du Nord, à l'image d'Arras.⁹³ Les sources historiques mentionnent en Normandie une pratique de chasse à la baleine à partir du XI^e siècle⁹⁴ qui connaît son apogée au XII^e siècle avant de décliner en même temps que les populations de cétacés dans la région au XIII^e siècle.⁹⁵ Les méthodes utilisées consistaient à rabattre l'animal vers la côte par des cris puis à le capturer et l'abattre au moyen de filets et de tridents, une méthode connue sous le nom

⁸⁹ GARCÍA DIAZ, 2017, p. 233.

⁹⁰ VAN DEN HURK, 2023, p. 12.

⁹¹ VAN DEN HURK, 2020, p. 2.

⁹² RIJKELIJKHUIZEN, 2009, p. 420.

⁹³ DE SMET, 1981, p. 304.

⁹⁴ VAN DEN HURK, 2023, p. 11.

⁹⁵ MUSSET, 1964, p. 160.

d'« à cry et à hue ».⁹⁶ Des chartes nous sont connues attestant de la régulation de l'activité par les abbayes normandes.⁹⁷ Des similarités dans les cultures matérielles des sites de Hamwic et Quentovic⁹⁸ ont soulevé la possibilité d'un commerce sur la longue distance entre le monde anglo-saxon et la Normandie ce qui diffère notablement des Flandres où le marché est purement local, qui aurait pu impliquer des ossements de cétacés, comme semble l'indiquer le code de loi « IV Aethelred ».⁹⁹ Dans tous les cas, les chartes d'époques attestent de la présence de sociétés de baleiniers dans cette région.¹⁰⁰

Par ailleurs, dans le cas des Anglo-Saxons, nous avons traité les cas de Hamwic, Ipswich et Flixborough. Dans le premier, nous avons constaté une représentation exclusive des *Balaenidae*, ce qui, d'après van den Hurk et al. (2023), pourrait bien impliquer une activité de chasse active que signale la sélection consciente des espèces, tandis que dans le cas d'Ipswich, la grande variété d'espèces de cétacés révélée par la méthode ZooMS pourrait au contraire être la preuve d'une récupération opportuniste d'animaux échoués. Les sources historiques attestant d'une chasse active sont cependant peu nombreuses, beaucoup moins qu'en Normandie. Les chercheurs modernes ont finalement conclu que l'acquisition de cétacés au sud de la Grande-Bretagne s'effectuait probablement par commerce avec les Normands et récupération opportuniste sur les rivages de Grande-Bretagne.¹⁰¹ Flixborough est le seul de nos exemples où existe la possibilité d'une chasse active. En effet, Dobney (2007) a posé l'hypothèse que ce site, situé sur l'estuaire du fleuve Humber, aurait pu servir de terrain de chasse aux dauphins fréquentant ces eaux peu profondes au sein desquelles ils auraient pu être plus vulnérables à des chasseurs à bord d'embarcations.¹⁰²

En Écosse enfin, les sites datés de l'Âge du fer ont fourni des restes archéozoologiques de cétacés qui témoignent d'une activité quelque peu différente de ce que nous avons observé pour d'autres régions de la Mer du Nord. En effet, les cétacés semblent y avoir été exploités pour leurs ossements, utilisés pour l'artisanat, l'architecture et comme combustible, sans intérêt

⁹⁶ MUSSET, 1964, p. 151.

⁹⁷ MUSSET, 1964, p. 153.

⁹⁸ VAN DEN HURK, 2023, p. 155.

⁹⁹ VAN DEN HURK, 2023, p. 156.

¹⁰⁰ VAN DEN HURK, 2023, p. 146.

¹⁰¹ VAN DEN HURK, 2023, p. 155.

¹⁰² DOBNEY et al., 2007, p. 207.

pour leur viande.¹⁰³ L'acquisition d'animaux semble surtout avoir été faite par récupération opportuniste plutôt que par chasse.

En somme, nous pouvons conclure que les cétacés ont vraisemblablement été chassés et récupérés en Mer du Nord aussi bien pour leur viande que, au moins à partir du second Âge du fer en France, pour leurs ossements ; tandis que la chasse active à proprement parler n'a réellement commencé dans le nord-ouest européen qu'à la fin du Ier millénaire ap. J.-C. À ce moment, l'activité s'est particulièrement développée sur le littoral d'Europe continentale de la Mer du Nord, jusqu'à ce qu'elle décline en raison du déclin des populations de Balaenidae¹⁰⁴ et de baleines grises.¹⁰⁵ À l'exception du site de Flixborough, le grand dauphin ne semble pas avoir été une cible de choix pour les baleiniers de cette époque. De fait, les odontocètes semblent avoir été peu consommés, et représentaient une denrée encore plus onéreuse que les mysticètes, à l'image du marsouin commun en Flandre. Les données sont plus maigres pour le Néolithique mais les témoignages archéologiques de la Culture de Vlaardingen montrent que ces populations exploitaient les espèces fréquentant les eaux côtières peu profondes, telles que la baleine grise et le grand dauphin.

¹⁰³ MULVILLE, 2002, p. 45.

¹⁰⁴ WURSIG et al., 2017, p. 817.

¹⁰⁵ WURSIG et al., 2017, p. 423.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES D'ANALYSE

Ce volet a pour objectif de présenter succinctement le matériel dont cette étude fait l'objet, en prévision de la description plus détaillée qui figurera en préambule de l'étude du spécimen. Ensuite, seront listées les méthodes employées pour la récolte des données que nous allons exploiter dans le cadre de ce travail.

Pour commencer, notre sujet d'étude est le squelette partiel d'un odontocète (sous-ordre des cétacés caractérisé par la possession de dents) ayant été découvert par un particulier dans la première moitié du XX^{ème} siècle. D'après les documents qui accompagnent le matériel, celui-ci serait le don d'un agriculteur, Cyrille Beackaert, l'ayant exhumé dans les environs de la ville d'Adinkerke (Fig. 10).

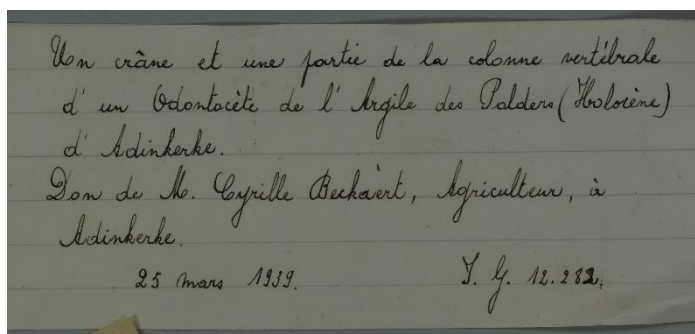


Fig. 10. Étiquette portant les informations connues concernant le matériel, cliché pris le 7 février 2025.

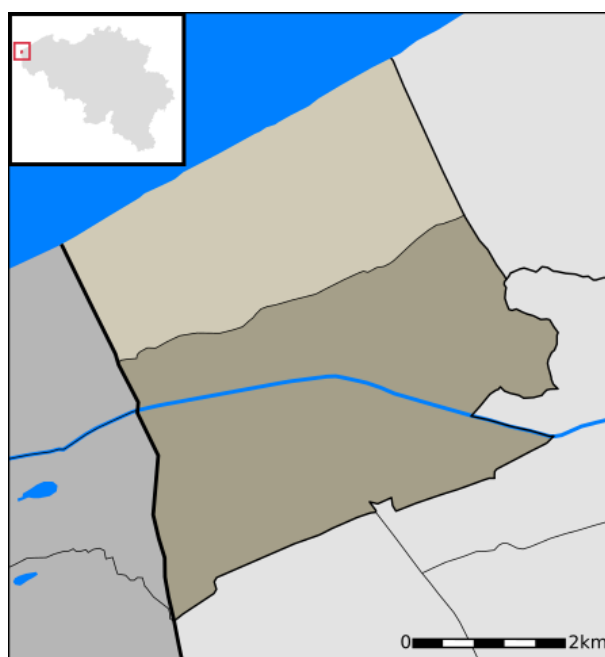


Fig. 11. Carte de la commune de La Panne avec le territoire d'Adinkerke (en taupe foncé).

Adinkerke est une localité située sur le territoire de la commune de La Panne, en province de Flandre occidentale. Le village se situe actuellement entre 2,0 et 3,2 km au sud du littoral (Fig. 11). La localisation exacte du site de la découverte du squelette au sein de cette zone nous est inconnue.

Le matériel, vraisemblablement découvert de façon fortuite, a été officiellement donné à l'Institut des Sciences Naturelles de Belgique le 25 mars 1939. Il est actuellement entreposé dans ses collections paléontologiques avec pour numéro d'inventaire I.G. 12.282.

La seule information qui nous soit parvenue par rapport au contexte de découverte est la nature des sédiments dans lesquels les ossements étaient enfouis, qui sont identifiés comme l'argile des Polders. Cette argile est

désignée par les documents comme un dépôt sédimentaire de l'Holocène, ce que la littérature semble jusqu'à présent confirmer.¹⁰⁶ Ces informations sont les seules d'ordre chronologique relatives à ce spécimen. Nous y reviendrons par la suite.

Nous allons à présent détailler les méthodes retenues afin de récolter les données que cette étude exposera plus loin. En raison de contraintes temporelles, matérielles et de la faible quantité de matériel à notre disposition, les moyens employés ont été ciblés.

Tout d'abord, il fut nécessaire de déterminer l'espèce et le stade ontogénique du spécimen. Les odontocètes ne présentent que très peu de variations intraspécifiques dans les dimensions du squelette, il en va de même pour les individus d'un même sexe. Il est donc possible de déterminer l'espèce à laquelle appartient l'animal, après une identification préliminaire selon les manuels de référence en cétologie, par la comparaison de mesures prises sur le matériel avec les dimensions vertébrales et crâniennes diagnostiques utilisées dans la littérature scientifique ainsi que par comparaison directe avec les spécimens de référence de l'Institut des Sciences Naturelles. En combinant nos résultats avec des observations qualitatives des caractéristiques des os telles que la soudure des épiphyses vertébrales¹⁰⁷ ou l'aspect des alvéoles dentaires, nous pouvons ensuite extrapoler le stade de développement approximatif de l'individu. Les dimensions que nous avons sélectionnées pour le crâne ont été reprises d'une étude de 1975 par William Perrin à propos d'espèces de marsouins du Pacifique¹⁰⁸. Nous en avons pris les mesures à l'aide de pieds à coulisses au dixième de millimètre près, puis nous les avons comparées avec les résultats d'études telle que celle de Duras *et al* en 2014¹⁰⁹ ainsi que d'Oxford-Smith *et al* en 2024¹¹⁰. Nous avons utilisé le même procédé pour les vertèbres sur base de données sur le squelette axial de différentes espèces de cétacés.¹¹¹

En outre, les ossements présentent de potentielles traces de boucherie qui pourront nous renseigner sur la manière dont le corps de ce cétacé a été manipulé et ainsi déterminer les caractéristiques technologiques des outils employés, ce qui nous permettra à terme d'estimer une attribution chronologique pour le décès du spécimen et donc le contexte historique de son exploitation. Pour ce faire, nous avons répertorié, avant de les reporter sur un modèle de squelette numérisé, les probables traces de découpe à l'œil nu et à l'aide d'une binoculaire de

¹⁰⁶ STOOPS, LANGOHR et VAN RANST, 2020, p. 2.

¹⁰⁷ GALATIUS et KINZE, 2003, p. 1851-1861.

¹⁰⁸ PERRIN, 1975, p. 1-206.

¹⁰⁹ DURAS *et al.*, 2014, p. 649-666.

¹¹⁰ OXFORD-SMITH *et al.*, 2024, p. 42-57.

¹¹¹ GILLET, FRÉDÉRICH et PARMENTIER, 2019, 4.

marque Zeiss, modèle Stemi 508, sous un grossissement de 6,3 à 50 fois et sous une lumière froide rasante grâce à un dispositif nous en fournissant une source modulable. Nous avons également noté les caractéristiques de ces traces afin de les comparer avec celles laissées par les outils que nous connaissons pour les périodes au sein de la fourchette temporelle possible de leur réalisation.

Enfin, afin d'affiner l'attribution chronologique de cet animal, 1,68 g de matière ont été prélevés sur l'os compact de la région temporale gauche du crâne à l'aide d'un outil rotatif Dremel à disque diamanté, afin d'effectuer une datation au ^{14}C . Ces analyses ont été réalisées par le laboratoire de datation radiocarbone de l'Institut royal du Patrimoine artistique (IRPA). Il a été tenu compte de l'effet réservoir dû à une circulation plus lente du carbone au sein des eaux marines, qui résulte en la fixation d'un ^{14}C plus ancien dans les restes d'organismes marins.¹¹² Nous espérons ainsi obtenir une fourchette plus précise pour la datation absolue des ossements.

¹¹² JULL *et al.*, 2013, p. 68.

3. RÉSULTATS

Ce volet a pour objet l'étude du spécimen et la présentation des données qui ont été récoltées. Dans un premier temps, nous allons décrire de manière détaillée le matériel à notre disposition, ses traits visibles macroscopiquement et son état de conservation. Ensuite, seront présentées les mesures des dimensions des ossements ; ces dernières seront comparées avec des données disponibles sur les odontocètes afin d'identifier son espèce probable. Puis, ces mêmes mesures ainsi que les caractéristiques de son ossification seront utilisées afin d'estimer le stade de développement de l'animal lors de son décès. En outre, les traces de découpes repérées sur les ossements seront répertoriées et décrites et, dans la mesure du possible, interprétées. Enfin, nous présenterons les résultats de la datation au radiocarbone afin de définir la fourchette temporelle dans laquelle cet organisme est mort.

3.1. Description du matériel

Le matériel dont nous disposons est un squelette incomplet et désarticulé (Fig. 12 ; Fig. 13). S'agissant d'une découverte ancienne et fortuite, dont l'excavation n'a pas été documentée, nous n'avons aucune idée du contexte taphonomique dans lequel ont reposé ces ossements. Ainsi, il n'est pas possible de déterminer avec certitude si ceux-ci ont été dispersés par les éléments et les charognards. Il est également possible que le reste du squelette de l'animal ait été éparpillé par les activités de boucherie dont il a été l'objet.

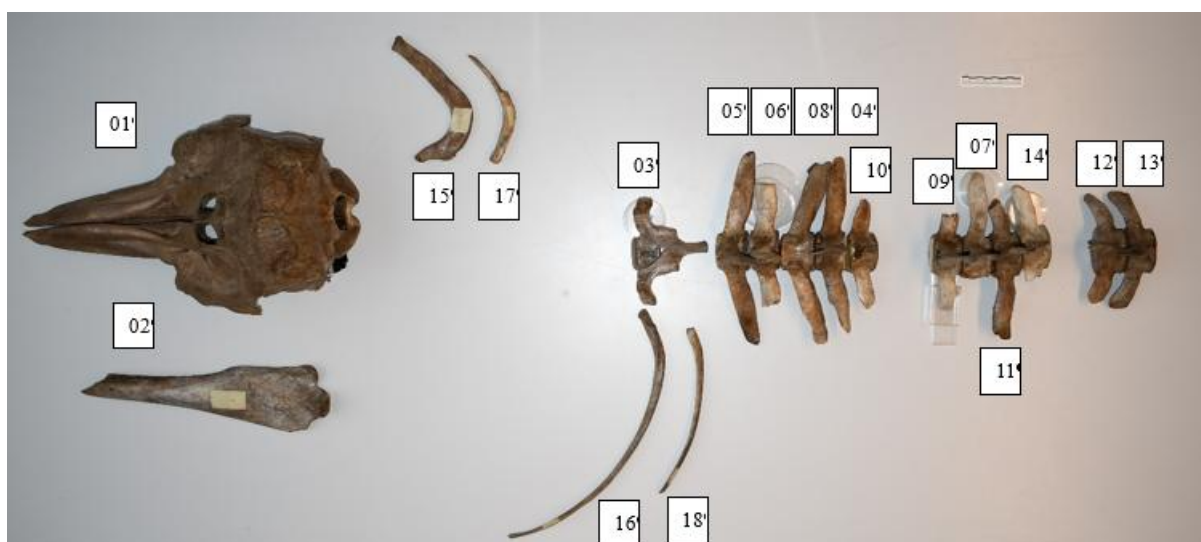


Fig. 12. Odontocète (I.G.12.283), vue dorsale des ossements, cliché de Q. Goffette et A.

Aghezzaf, 14 février 2025.



Fig. 13. Odontocète (I.G.12.283), vue latérale gauche des ossements, cliché de Q. Goffette et A. Aghezzaf, 14 février 2025.

Les ossements présentent une patine brunâtre en raison d'un traitement de surface (application d'un consolidant) qu'ils ont subi, vraisemblablement lors de l'acquisition du matériel par l'Institut. Dans un but d'identification pratique, nous avons attribué à chaque os un nombre derrière le numéro d'inventaire de l'assemblage. Il est à noter que l'attribution de ces numéros est arbitraire et ne correspond pas forcément à la position anatomique des os concernés, puisque cette numérotation a pris place avant leur identification formelle.

Pour commencer, le spécimen I.G.12.283.01 désigne le crâne du cétacé à l'exception de la mandibule. Son aspect général se caractérise par un rostre allongé de largeur globalement uniforme. Nous constatons la perte de la pointe du rostre sur une longueur estimée de 14 mm, ainsi qu'un élargissement post-mortem du sillon mésorostral. Nous observons également l'absence de plusieurs os. Il manque ainsi les deux os nasaux au sein des narines osseuses, os qui sont généralement lâches sur les spécimens jeunes¹¹³, les deux os jugaux, reliant normalement les os lacrymaux et squamosaux,¹¹⁴ ces mêmes os squamosaux formant normalement l'arc temporal¹¹⁵ avec leur processus zygomatique et le processus postorbitaire de l'os frontal,¹¹⁶ la bulle tympanique et le périotique, ainsi que la crête du ptérygoïde (Fig. 14). Il semblerait qu'une suture incomplète des os du crâne au moment du décès de l'animal soit la cause de l'absence de ces structures. Nous pouvons également mentionner la perte complète de la denture du spécimen, ainsi que des alvéoles maxillaires dégagées.

¹¹³ ROMMEL, 1990, p. 33.

¹¹⁴ MEAD et FORDYCE, 2009, p. 162.

¹¹⁵ MEAD et FORDYCE, 2009, p. 162.

¹¹⁶ ROMMEL, 1990, p. 32.

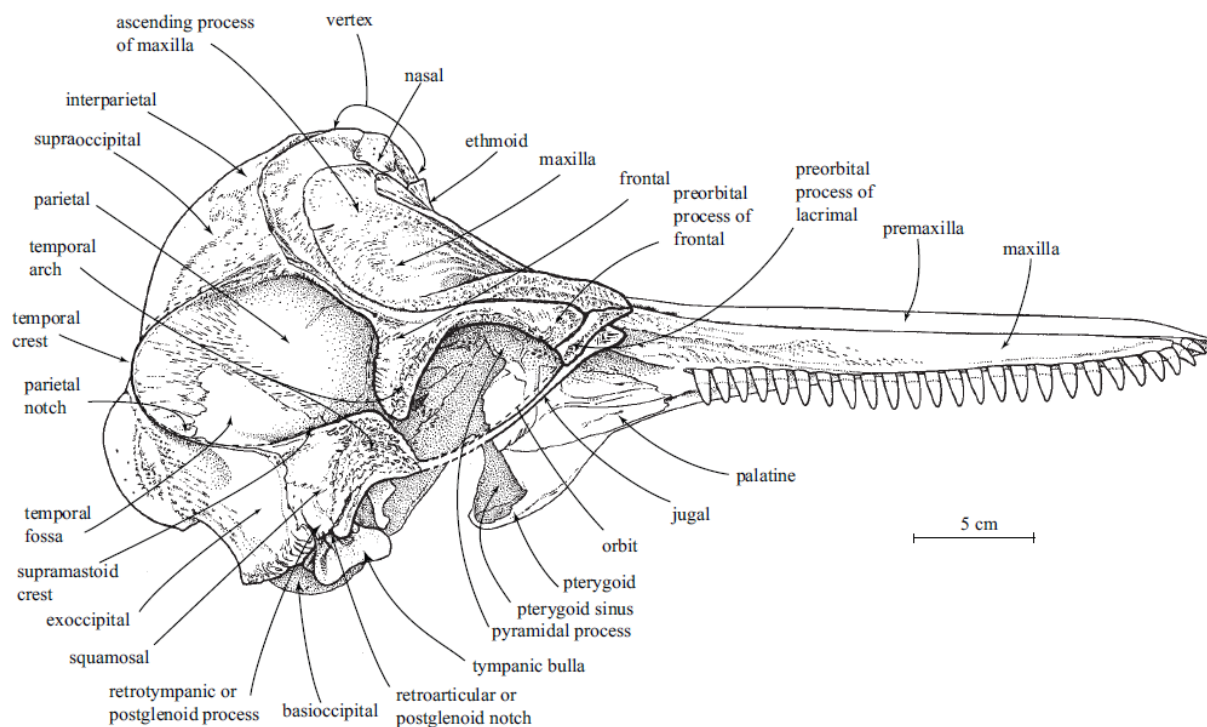


Fig. 14. *Tursiops truncatus*. Schéma du crâne intact d'un spécimen adulte, vue latérale.
Washington D.C., Smithsonian Institute n°inv. USNM 550403. Croquis de J. Mead et R.
Fordyce, 2009.

Le spécimen I.G.12.283.02 est le rameau gauche de la mandibule de l'odontocète, dont l'orientation est reconnaissable à la position de la fosse mandibulaire¹¹⁷ par rapport aux alvéoles dentaires. Celles-ci, à l'instar des alvéoles maxillaires, ne présentent aucun signe de l'obstruction osseuse que nous aurions observé chez un spécimen âgé. Il est à noter que le corps de la mandibule est en grande partie manquant, avec les alvéoles portées par celui-ci, au même titre que le rameau droit de la mandibule.

Les douze prochains spécimens sont des vertèbres, décrits selon l'ordre de leur possible position anatomique en partant du crâne, tandis que les quatre suivants sont des côtes. Il faut cependant noter que le positionnement final des os a été déterminé après que furent photographiés les figures 1 et 2. Dès lors, ces dernières ne reflètent pas de manière exacte la position anatomique des ossements.

¹¹⁷ MEAD et FORDYCE, 2009, p. 174.

Le spécimen I.G.12.283.03 est une vertèbre présentant un canal vertébral d'aspect circulaire et de diamètre large. Les arcs neuraux forment des surfaces aplaties rejetées vers l'arrière dessinant un angle qui donne une vue sur la surface dorsale du corps vertébral. Ils sont surmontés par le processus épineux, qui a l'aspect d'un triangle fortement rejeté dans le sens postérieur. En outre, la morphologie des processus transverses trahit la présence de surfaces d'articulation pour les côtes.¹¹⁸ Ces caractéristiques nous permettent de déduire qu'il s'agit d'une vertèbre thoracique, et la comparaison avec les spécimens de référence de l'Institut et la littérature sur le sujet,¹¹⁹ suggèrent qu'il s'agisse de la cinquième vertèbre thoracique (T5) (Fig. 15).

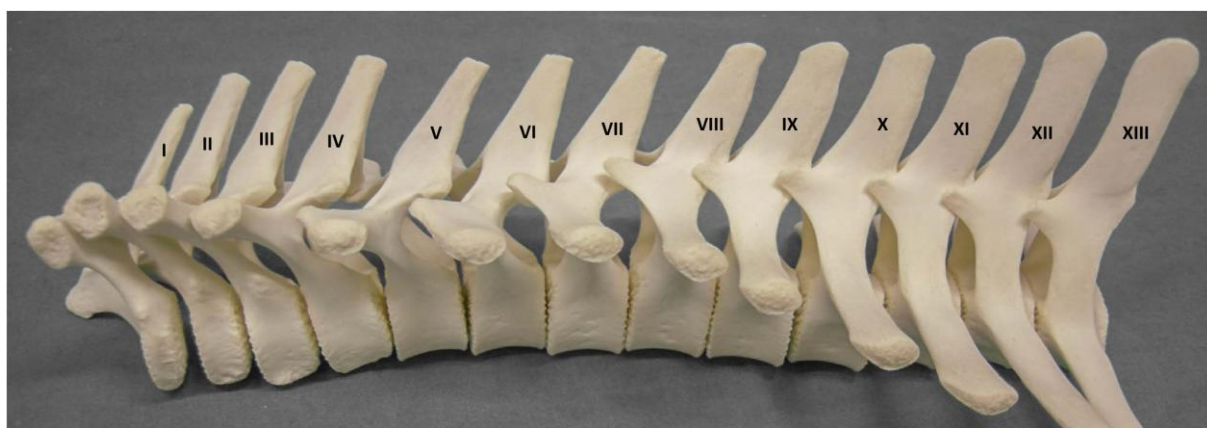


Fig. 15. *T. truncatus*. Vue latérale gauche du rachis thoracique. B. Cozzi, S. Huggenberger et H. A. Oelschläger, 2016.

Le spécimen I.G.12.283.08 est une vertèbre ayant perdu ses arcs neuraux et avec eux son processus épineux, qui semblent avoir été brisés plutôt que sectionnés. Malgré tout, il semble probable au vu de la morphologie laminaire des processus transverses, de leur orientation vers le sens postérieur, de leur position encore proche du mur dorsal, presque sur les arcs neuraux, et des foramens vertébraux bien marqués en arrière des arcs neuraux, qu'il s'agisse de la douzième ou de la treizième vertèbre thoracique (T12/T13) (Fig. 15).

Le spécimen IG.12.283.05 a vu son processus épineux brisé et son processus transverse gauche ébréché selon une marque relativement droite. Les processus transverses situés à la

¹¹⁸ ROMMEL, 1990, p. 40.

¹¹⁹ COZZI, HUGGENBERGER, et OELSCHLÄGER, 2016, p. 55.

jonction entre le corps vertébral et les arcs neuraux pourraient porter à penser qu'il s'agit d'une des premières sinon la première des vertèbres du rachis lombaire (L1) (Fig. 16).



Fig. 16. *T. truncatus*. Vue latérale gauche du rachis lombaire. B. Cozzi, S. Huggenberger et H. A. Oelschläger, 2016.

Le spécimen 12.283.04 présente des métapophyses proéminentes formant un point d'insertion au processus épineux de la vertèbre précédente. Sa morphologie est assez similaire à celle de la vertèbre précédente, ce qui pourrait bien l'identifier comme la deuxième vertèbre lombaire (L2) (Fig. 16). Nous pouvons noter la section d'une portion diagonale du processus transverse gauche selon un axe d'inclinaison similaire à celui du processus.

Le spécimen I.G.12.283.06 présente un canal vertébral étroit et de forme triangulaire, combiné à un processus épineux peu incliné et perpendiculaire à l'axe du rachis, ce qui tend à identifier cette pièce à l'une des premières vertèbres lombaires, vraisemblablement la troisième (L3) (Fig. 16). Notamment, les deux processus transverses de cette vertèbre semblent avoir été sectionnés (Fig. 12).

Le spécimen IG.12.283.10 a perdu son processus épineux et de larges portions de ses processus transverses, ainsi que la moitié de son corps vertébral. La cassure présente un profil droit, et l'os, un aspect comprimé au centre du sillon laissé dans le corps vertébral. Les processus transverses d'orientation postérieure ainsi que le canal vertébral de section triangulaire et de faible calibre donneraient plutôt à cet os une position antérieure à médiane dans le rachis lombaire.

Le spécimen I.G.12.283.09 présente une section partielle de ses deux processus transverses (Fig. 12). Cependant, la base de ceux-ci montre une courbe dont la concavité est orientée vers le sens antérieur si l'on prend les foramens vertébraux comme point de repère. Cette caractéristique tendrait à indiquer que cette vertèbre fait partie de la région postérieure du rachis lombaire (Fig. 16). De plus, la courbure prononcée du processus épineux, dont l'arête antérieure montre une forte concavité, semble affiner l'identification à la dixième vertèbre lombaire (L10).

Le spécimen I.G.12.283.07 a été amputé de son processus transverse gauche (Fig. 12 ; Fig. 13). Son canal vertébral étroit et la courbe à concavité antérieure de son processus transverse droit pointe vers une vertèbre du rachis lombaire postérieur. Par ailleurs, son processus épineux, qui présente un axe perpendiculaire à celui du corps vertébral mais aussi une forte courbure dont la concavité est orientée vers le sens antérieur, semble correspondre à la morphologie de la onzième vertèbre lombaire (L11).

Le spécimen I.G.12.283.11 présente un processus transverse gauche partiellement ébréché à son extrémité, tandis que le processus transverse droit présente, de manière assez notable, une section oblique nette, vraisemblablement causée par un outil (Fig. 31). On peut également noter qu'un éclat du processus épineux semble avoir été détaché selon ce qui semble être un trait de découpe (Fig. 31). La morphologie générale de cette vertèbre très similaire à celle des deux vertèbres précédemment décrites, tend à la placer dans la région postérieure du rachis lombaire, vraisemblablement en douzième position (L12).

Dans le cas du spécimen I.G.12.283.14, le processus épineux et la majeure partie du processus transverse gauche sont absents, ayant laissé derrière eux des cassures irrégulières (Fig. 13). Le processus transverse droit présente quant à lui une possible section de son extrémité (Fig. 12). La morphologie du processus transverse restant, très similaire à celles des trois dernières vertèbres décrites, ainsi que sa plus faible longueur comparée à ces derniers, pourrait nous mener à penser que c'est l'une des dernières vertèbres lombaires (Fig. 16), vraisemblablement la treizième (L13).

Les spécimens I.G.12.283.12 et I.G.12.283.13 présentent les caractéristiques typiques de vertèbres caudales. En effet, elles présentent des processus épineux et transverses avec une franche inclinaison dans le sens antérieur, ainsi qu'un tubercule protrudant de l'arête antérieure du processus épineux, ainsi que des reliefs mamelonnés à la face ventrale de la vertèbre livrant

insertion aux chevrons caudaux.¹²⁰ La morphologie des processus transverses, étroits en leur base avant de s'élargir dans leur région distale, combiné à la longueur des processus épineux (Fig. 12), semblent indiquer que ces vertèbres se situent dans la région antérieure du rachis caudal (Fig. 17), peut-être en position 4 et 5 (Ca4 ; Ca5). Nous pouvons également noter qu'il manque au processus épineux d'I.G.12.283.13 la portion surmontant le tubercule cité plus haut (Fig. 13).

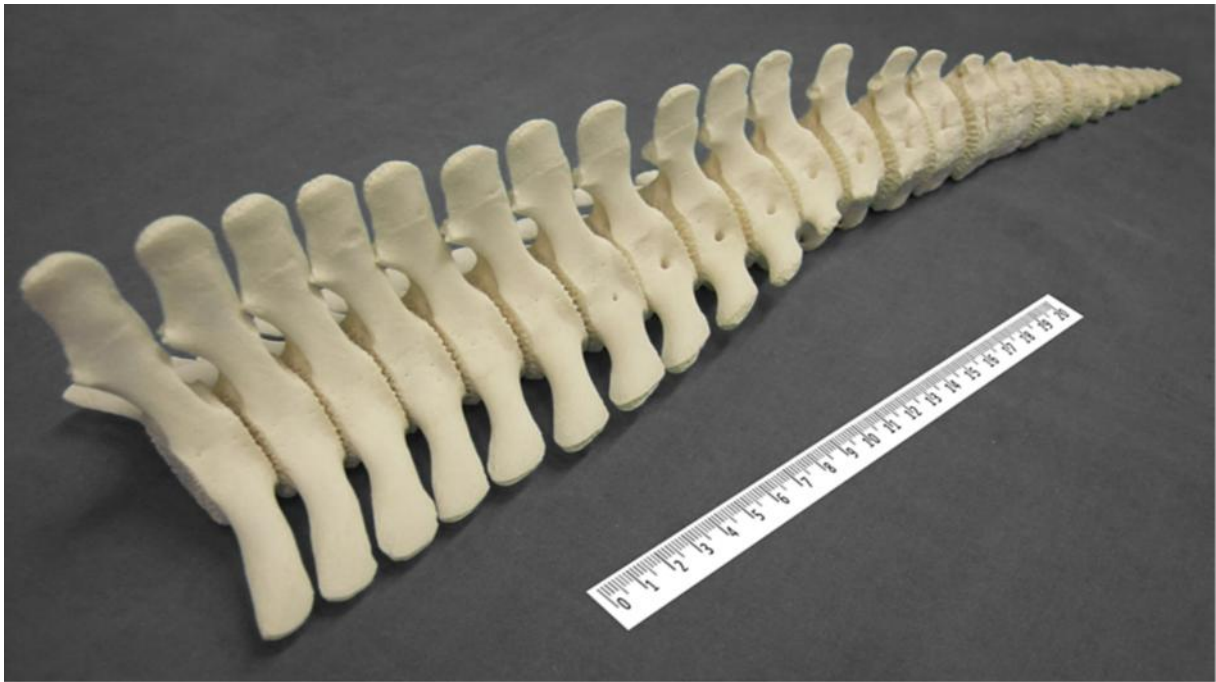


Fig. 17. *T. truncatus*. Vue antéro-latérale des vertèbres caudales Ca1 à Ca26. B. Cozzi, S. Huggenberger et H. A. Oelschläger, 2016.

Les quatre derniers ossements qui composent cet assemblage sont des côtes, dont l'intégrité physique est très variable d'un spécimen à l'autre.

Le spécimen I.G.12.283.15 est une côte présentant un angle marqué ainsi qu'un corps de longueur réduite, aplati et robuste, ainsi qu'un tubercule costal proéminent (Fig. 13). Ces éléments nous amènent à identifier cet os comme la première côte, du côté droit en raison de l'orientation des reliefs qui sont présents sur l'os (Fig. 18).¹²¹ Elle semble complète, assez notablement.

¹²⁰ ROMMEL, 1990, p. 44.

¹²¹ COZZI, HUGGENBERGER, et OELSCHLÄGER, 2016, p. 59.

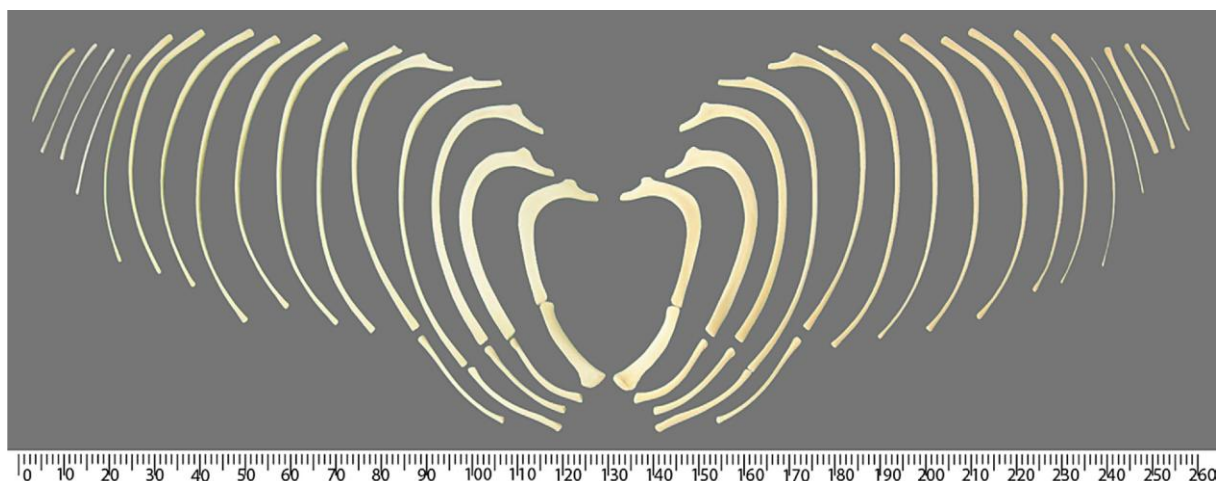


Fig. 18. *S. coeruleoalba*. Étalement des côtes formant la cage thoracique. B. Cozzi, S. Huggenberger et H. A. Oelschläger, 2016.

Le spécimen I.G.12.283.17 est une côte dont une large portion semble avoir été arrachée, comme en témoigne la marque droite d'une section couplée à une cassure suivant le corps de la côte. Cette section prend place juste à la suite de l'angle costal (Fig. 12). Celui-ci apparaît assez prononcé, et le peu du corps nous étant parvenu suggère que celui-ci possédait une forme cylindrique gracieuse immédiatement après l'angle. Cela nous laisse à penser qu'il pourrait s'agir d'une côte antérieure à médiane, peut-être la troisième ou la quatrième (Fig. 18). Encore une fois, les reliefs présents sur l'os la placeraient plutôt du côté droit.

Le spécimen I.G.12.283.16 est une côte présentant une section droite sur la moitié de la longueur de la tête (Fig. 12). La région distale de son corps prend un aspect plat tandis que l'angle costal est moins marqué que les précédents spécimens. L'orientation des reliefs pointe vers un positionnement du côté gauche. Sa tête semble pouvoir s'imbriquer avec le processus transverse gauche de la vertèbre I.G.12.283.03, ce qui offre la possibilité qu'il s'agisse de la cinquième côte gauche (Fig. 18).

Enfin, le spécimen I.G.12.283.18 est une côte dont la tête a été perdue. La cassure prend place sur ce qui semble être la moitié du corps (Fig. 12). Cependant, l'aspect aplati et gracieux ainsi que l'apparente absence de tubérosité à l'extrémité distale de la côte, qui trahirait une surface articulaire en contact avec un segment osseux distal¹²², suggèrent que cet os pourrait être l'une des dernières côtes gauche (Fig. 18).

¹²² COZZI, HUGGENBERGER, et OELSCHLÄGER, 2016, p. 61.

3.2. Mesures et comparaison avec les bases de données

Nous allons à présent essayer de déterminer l'identité biologique de notre sujet sur base de mesures des spécimens et leur comparaison avec les mesures disponibles dans des bases de données.

Il nous faut d'abord récapituler quelles sont les espèces d'odontocètes (qui appartiennent pour l'essentiel aux familles des *Phocoenidae* et *Delphinidae*) présents en Mer du Nord pour l'époque géologique de l'Holocène (12 000 av. J.C. – en cours). La plus abondante des espèces dans cette région est le marsouin commun¹²³ (*Phocoena phocoena*), un cétacé particulièrement petit, au corps court et trapu. Une autre espèce dont la présence est attestée est le dauphin à flancs blancs de l'Atlantique (*Lagenorhynchus acutus*), qui évolue dans la zone géographique assez restreinte des zones tempérées de l'Atlantique nord, en particulier dans sa portion est, ce qui inclut la Mer du Nord.¹²⁴ Le dauphin à bec blanc (*Lagenorhynchus albirostris*), quant à lui, occupe une zone géographique similaire à celle de *L. acutus*, quoique plus étendue. Le registre fossile suggère que cette espèce a été présente dans les eaux à proximité du littoral européen depuis la fin du dernier âge glaciaire.¹²⁵ Une autre espèce possible est le globicéphale noir ou baleine pilote (*Globicephala melas*). Cette espèce habite les eaux tempérées froides de l'Atlantique nord et est occasionnellement observée en Mer du Nord.¹²⁶ L'orque (*Orcinus orca*), qui est une espèce de cétacé particulièrement cosmopolite, fait sporadiquement l'objet d'observations dans les régions plus septentrionales de la Mer du Nord, mais ces occurrences sont trop rares pour qualifier cet animal d'habituel de la région.¹²⁷ Le dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*) connaît normalement une distribution sous les latitudes tropicales et en Mer Méditerranée mais fait également l'objet d'observations dans le nord-ouest européen, en particulier dans la Manche.¹²⁸ Le dauphin commun (*Delphinus delphis*) a également été observé en Mer du Nord¹²⁹, il pourrait donc être pertinent de considérer cette espèce pour identifier le sujet. Nous pouvons enfin citer le grand dauphin (*Tursiops truncatus*), dont la distribution géographique englobe les eaux tempérées et tropicales globales, en particulier les côtes¹³⁰. Les

¹²³ WURSIG et al., 2017, p. 448.

¹²⁴ WURSIG et al., 2017, p. 42.

¹²⁵ WURSIG et al., 2017, p. 1077.

¹²⁶ WURSIG et al., 2017, p. 701.

¹²⁷ WURSIG et al., 2017, p. 532.

¹²⁸ WURSIG et al., 2017, p. 954.

¹²⁹ PERRIN, 2002, p. 245.

¹³⁰ WURSIG et al., 2017, p. 119.

populations présentes dans l'Atlantique nord migrent de manière saisonnière.¹³¹ Historiquement, la Mer du Nord semble avoir été occupée par ces mêmes espèces depuis le XVII^e siècle au moins, d'après les données sur les échouages anciens.¹³²

Le principal outil à notre disposition pour identifier l'espèce à laquelle appartient ce cétacé est la craniométrie ainsi que certaines mesures prises sur les vertèbres. En effet, les odontocètes ne connaissent que peu de variations interindividuelles dans les dimensions de leurs os : celles-ci restent assez consistantes d'un animal à l'autre pour une même tranche d'âge. La sélection des mesures, pour le crâne et la mandibule, détaillées ici, est issue de l'étude de Perrin (1975) tandis que la sélection pour les vertèbres est issue de Gillet et al., 2019. Les dimensions des côtes n'étant pas particulièrement diagnostiques, elles n'ont pas fait l'objet de prises de mesures. Les mesures de Perrin ont été prises sur les ossements d'un animal du genre *Stenella* ; ces mesures sont applicables à la plupart des odontocètes.

¹³¹ WURSIG et al., 2017, p. 120.

¹³² KINZE et al., 2021, p. 484 et 493.

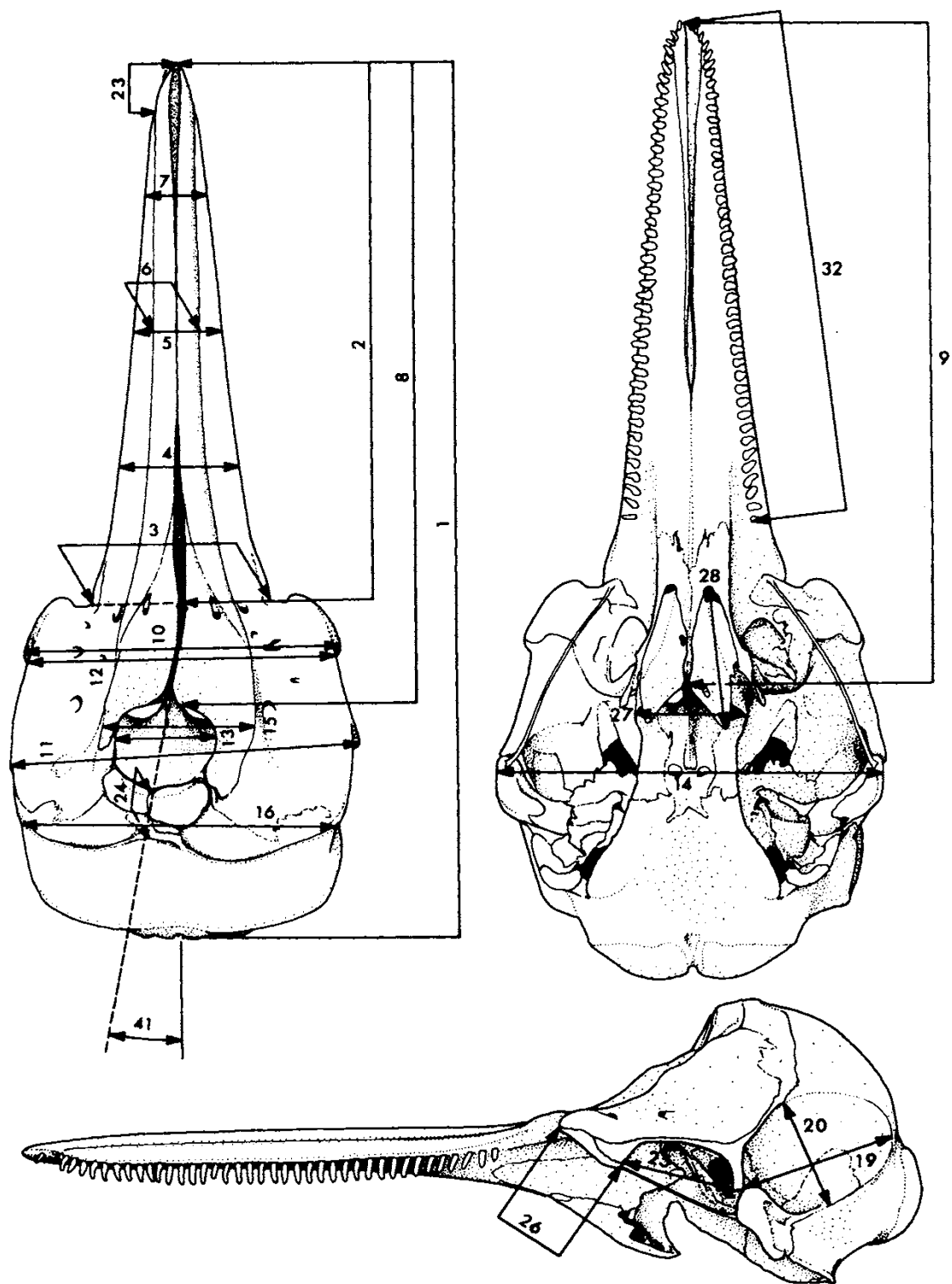


Fig. 19. *Stenella* sp. Mesures prises sur le crâne. Les numéros de chaque dimension font référence au Tableau 1 dans W. Perrin, 1975.

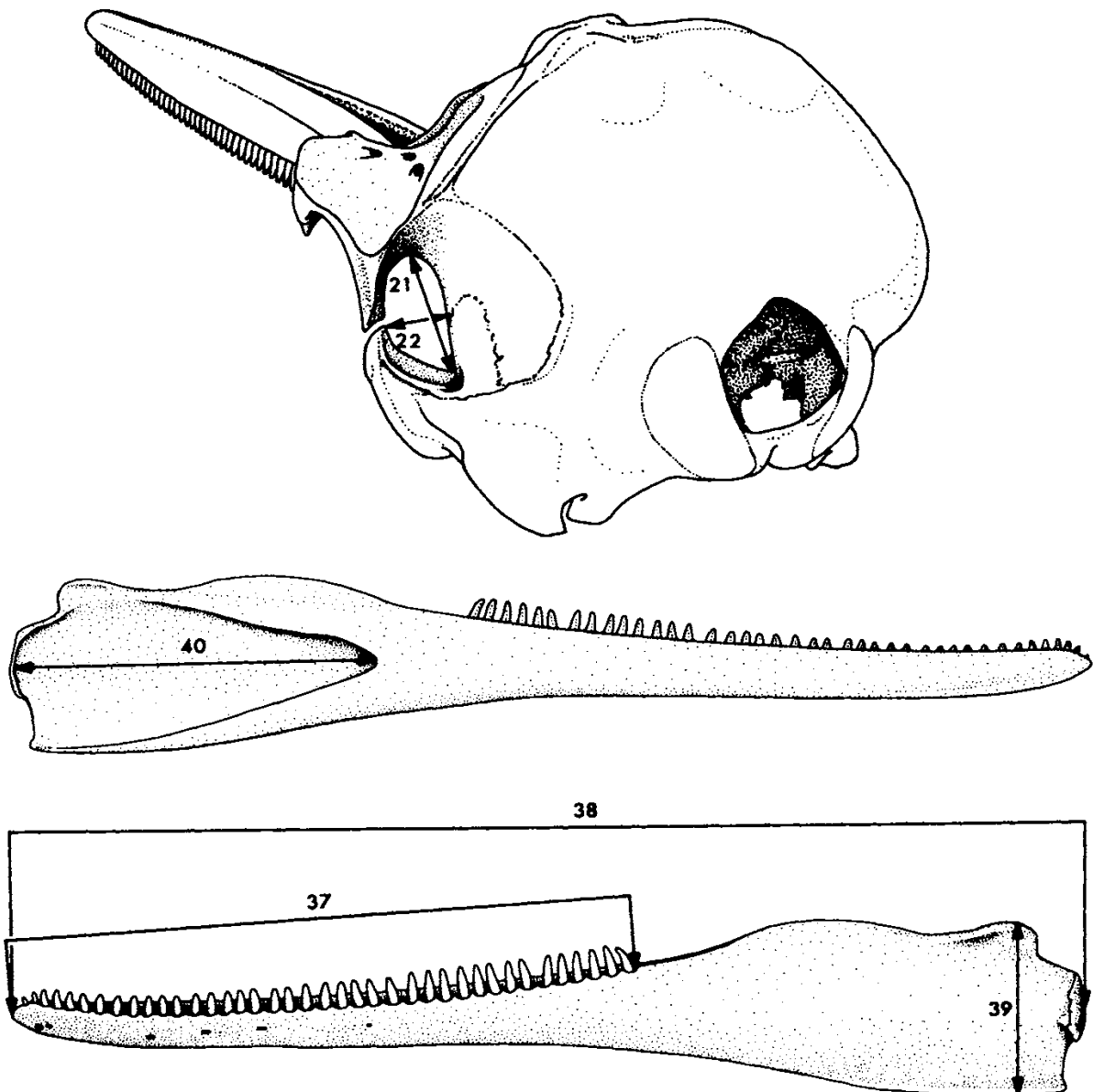


Fig. 20. *Stenella* sp. Mesures prises sur la fosse temporale et la mandibule. Les numéros de chaque dimension font référence aux Tableaux 1 et 2 dans W. Perrin, 1975.

Les mesures du crâne et de la mandibule utilisées (Fig. 19 ; Fig. 20)¹³³ :

- Longueur condylobasale — de la pointe du rostre à la marge postérieure des condyles occipitaux (1),
- Longueur du rostre — de la pointe à l'axe traversant les limites postérieures des encoches ant-orbitales (2),

¹³³ PERRIN, 1975, p. 9-10.

- Largeur du rostre à la base — le long de la ligne traversant les limites postérieures des encoches antorbitales (3),
- Largeur du rostre à 60 mm en avant de la ligne traversant les limites postérieures des encoches antorbitales (4),
- Largeur du rostre à mi-longueur (5),
- Largeur des prémaxillaires à mi-longueur du rostre (6),
- Largeur du rostre aux trois quarts de sa longueur, mesurée depuis l'extrémité postérieure (7),
- Distance de la pointe du rostre aux narines externes (jusqu'à l'extrémité mésiale de la marge transversale antérieure de la narine droite) (8),
- Distance de la pointe du rostre aux narines internes (jusqu'à l'extrémité mésiale de la marge postérieure du ptérygoïde droit) (9),
- La plus grande largeur pré-orbitaire (10),
- La plus grande largeur post-orbitaire (11),
- La moindre largeur supraorbitale (12),
- La plus grande largeur des narines externes (13),
- La plus grande largeur entre les processus zygomatiques de l'os squamosal (14),
- La plus grande largeur des prémaxillaires (15),
- La plus grande largeur pariétale dans les fosses post-temporales (16),
- Hauteur externe verticale de la boîte crânienne, ligne médiane de l'os basi-sphénoïde au sommet de l'os supra-occipital, y compris la crête supra-occipitale (non illustrée) (17),
- Longueur interne de la boîte crânienne, de la limite postérieure des condyles occipitaux à la limite antérieure de la boîte crânienne, le long de la ligne médiane (non illustrée) (18),
- La plus grande longueur de la fosse post-temporale gauche, mesurée à la marge externe de la suture surélevée (19),
- La plus grande largeur de la fosse post-temporale gauche, perpendiculaire à la plus grande longueur (20),
- Diamètre majeur de la fosse temporale gauche (21),
- Diamètre mineur de la fosse temporale (22),
- Saillie des prémaxillaires au-delà des maxillaires, mesurée de la pointe du rostre à la ligne traversant les extrémités antérieures des maxillaires visibles en vue dorsale (23),

- Distance entre la jonction la plus antérieure des nasaux et le point le plus postérieur de la marge de la crête supra-occipitale (24),
- Longueur de l'orbite, de l'apex du processus pré-orbital du frontal à l'apex du processus post-orbital (25),
- Longueur du processus antorbitaire de l'os lacrymal (26),
- La plus grande largeur des narines internes (27),
- Longueur de l'os ptérygoïde gauche (28),
- Le plus grand surplomb antérieur de la crête supra-occipitale (non illustré) (29),
- Longueur de la bulle tympanique (30),
- Longueur de l'os tympanique (31),
- Longueur de la rangée de dents supérieure, de l'alvéole postérieure à la pointe du rostre (32),
- Nombre de dents de la mâchoire supérieure gauche (33),
- Nombre de dents de la mâchoire supérieure droite (34),
- Nombre de dents de la mâchoire inférieure gauche (35),
- Nombre de dents de la mâchoire inférieure droite (36),
- Longueur de la rangée de dents inférieure gauche de la marge postérieure de l'alvéole la plus postérieure à la pointe de la mandibule (37),
- La plus grande longueur du rameau gauche (38),
- La plus grande hauteur du rameau gauche, perpendiculairement à sa plus grande longueur (39),
- Longueur de la fosse mandibulaire gauche, mesurée jusqu'au bord mésial de la surface interne du condyle (40).¹³⁴

Tableau 2. Mesures crâniennes (en mm) prises sur le spécimen I.G.12.283.01 (crâne), numérotation des dimensions reprises de Perrin, 1975.

Numéro des mesures (Perrin, 1975)	Mesures (mm)
1	e 476,9
2	+ 248,6
3	128,6
4	92,6
5	79,6

¹³⁴ PERRIN, 1975, p. 9-10.

6	44,6
7	69,6
8	+ 301,6
9	+ 287,6
10	+ 234,6
11	253,6
12	+ 206,6
13	63,5
14	Non mesurable
15	89
16	194
17	157
18	159,2
19	109,8
20	85,6
21	64,5
22	61
23	21,5 +
24	73,8
25	64,8
26	34,7
27	80
28	Non mesurable
29	52,9
30	Non mesurable
31	Non mesurable
32	209,1 +
33	22 +/-2
34	21 +/-2

Légende : + portion de la dimension mesurée manquante.

Tableau 3. Mesures crâniennes (en mm) prises sur le spécimen I.G.12.283.02 (mandibule), numérotation des dimensions reprises de Perrin, 1975.

Numéro des mesures (Perrin, 1975)	Mesures (mm)
35	+ 11
36	Non mesurable
37	155,1
38	+ 344
39	94,7
40	144,4

Pour les vertèbres, nous avons sélectionné quatre dimensions que nous avons comparées avec les données fournies dans Gillet et al., 2019 :

- Longueur du corps vertébral (1),
- Largeur du corps vertébral (2),
- Hauteur du corps vertébral (3),
- Largeur du canal neural (4).

Tableau 4. Dimensions des vertèbres, mesures (en mm) prises sur les spécimens I.G.12.283.03 à I.G.12.283.14.

Numéro d'inventaire	Mesures (mm)			
	1	2	3	4
I.G.12.283.03	34,9	45	39,8	49,6
I.G.12.283.04	43,1	51,5	46,9	26,5
I.G.12.283.05	41,3	49,8	47,1	24,9
I.G.12.283.06	39	51,1	55,2	20,2
I.G.12.283.07	37,5	52,9	54,9	15,9
I.G.12.283.08	43,7	46,9	47,1	29,4
I.G.12.283.09	38,6	51,6	53,3	17
I.G.12.283.10	38,2	51,6	Indisponible	18,9
I.G.12.283.11	37	56,3	58,4	11,8
I.G.12.283.12	38,8	58,7	58,2	9
I.G.12.283.13	38,8	59,3	59,6	8,4
I.G.12.283.14	38,4	57,2	59,2	11,7

Comparons donc ces données avec ce que nous dit la littérature scientifique sur les mensurations de différentes espèces d'odontocètes. Une de nos principales publications de référence est une étude réalisée en 2014 par Duras (et al.) sur la craniométrie de 21 spécimens de l'espèce *Tursiops truncatus* échoués récemment sur les rivages de la mer Adriatique. Nous pouvons également compter sur une publication de Oxford-Smith et al., 2024, qui compare chez des populations de cette même espèce, au Royaume-Uni, en Mer Noire, au large de la Californie et près des côtes américaines, les moyennes de la longueur condylobasale (1), la longueur du rostre (2), la largeur du rostre à sa base (3), la largeur du rostre à mi-longueur (5) et la plus grande largeur entre les processus zygomatiques (14). En l'absence de l'os squamosal (Fig. 14), nous avons remplacé par défaut par la plus grande largeur entre les processus post-orbitaires de l'os frontal (11), très similaire. Nous pourrions également utiliser la largeur pré-orbitaire (10).

Il est en outre utile de prendre en compte le nombre de dents pour la rangée gauche de la mâchoire supérieure (33), qui varient fortement d'une espèce d'odontocète à l'autre, ainsi que la longueur de cette rangée.

Dans le cas de la publication de Duras, nous pouvons constater que ces mesures (données ici en mm) rentrent de manière consistante dans l'intervalle formé par celles des 21 spécimens adriatiques, tout en étant systématiquement inférieures à la moyenne de chacune de ces mesures (les données suivantes sont organisées comme suit : (numéro) moyenne, minimum-maximum) : (1) 515,4, 543-560 mm ; (2) 290, 241-218 mm ; (3) 131,3, 105-152 mm ; (5) 86,2, 71-109 mm ; (11) 257,5, 214-287 mm ; (32) 242,2, 201-270 mm ;¹³⁵ (33) 22, 17-26 dents¹³⁶. Nous pouvons également noter que les mesures prises sur I.G.12.283 restent dans les intervalles couverts pour les spécimens britanniques, qui représentent les populations de la Mer du Nord dans Oxford-Smith et al., bien qu'elles se situent à l'extrémité relativement marginale d'une distribution particulièrement concentrée autour de la moyenne¹³⁷. Si l'identité du sujet comme *T. truncatus* se confirmait, nous pourrions émettre l'hypothèse (au regard des mesures effectuées) que le sujet n'avait pas atteint sa taille adulte ou bien que les populations plus anciennes de cette espèce présentassent une taille plus réduite.

¹³⁵ DURAS et al., 2014, p. 654-655.

¹³⁶ DURAS et al., 2014, p. 659.

¹³⁷ OXFORD-SMITH et al., 2024, p. 50.

Nous devons cependant considérer la possibilité qu'il appartienne à une autre espèce observée en Mer du Nord. Tout d'abord, il nous faut considérer l'espèce la plus abondante dans cette région, à savoir le marsouin commun. Nous avons à notre disposition une étude menée par Noldus et De Klerk, publiée en 1984, sur les crânes de 76 spécimens échoués sur les rivages néerlandais entre 1847 et 1984¹³⁸. Leurs mesures sont les suivantes pour les mâles : (1) 242,7, 182-280 mm ; (2) 100,2, 67-115 mm ; (3) 64,2, 38-79 mm ; (5) 43,7, 28-52 mm ; (14) 139,8, 96-169 mm ; (32) 89,3, 59-105 mm. Pour les femelles, ces mesures sont : (1) 254,7, 207-283 mm ; (2) 105,8, 83-126 mm ; (3) 69,2, 51-83 mm ; (5) 46,3, 36-55 mm ; (14) 147,3, 118-171 mm ; (32) 96,1, 76-113 mm¹³⁹. À ces données, nous pouvons ajouter un nombre de 22 à 28 dents¹⁴⁰ par rangée de la mâchoire supérieure (33) d'après l'encyclopédie de Wursig, Thewissen & Kovacs (2017). Bien que l'échantillon regroupe des individus de tous âges, les *maxima* de chacune de ces données nous donnent une bonne idée des dimensions des marsouins adultes. Nous pouvons dès lors exclure cette espèce pour l'identification de notre spécimen, étant donné que les dimensions maximales citées depuis Noldus et De Klerk, à l'exception donc du nombre de dents, sont toutes nettement inférieures à celles mesurées sur I.G.12.283.

Bien qu'habituellement observé sous des latitudes un peu plus basses, nous pouvons envisager la possibilité que le sujet appartienne à l'espèce *S. coeruleoalba*, dont des occurrences sont avérées pour la zone méridionale de la Mer du Nord¹⁴¹. Une étude d'Archer et Perrin nous donne les dimensions suivantes : (1) 428, 348-486 mm ; (2) 252, 158-292 mm ; (10) 191, 109-219 mm ; (32) 220, 176-249 mm¹⁴². Le nombre de dents par hémi-maxillaire (33) s'élève quant à lui à entre 39 et 55¹⁴³. Si la longueur condylobasale, celle du rostre et celle de l'hémi-maxillaire de notre spécimen semblent correspondre aux intervalles donnés par ces mesures, la largeur du crâne bien supérieure et le nombre de dents par hémi-maxillaire deux fois inférieur par rapport aux données pour *S. coeruleoalba* excluent l'attribution à cette espèce.

Les autres candidats sérieux pour l'identité biologique de I.G.12.283 sont les deux espèces du genre *Lagenorhynchus* (*L. acutus* et *L. albirostris*), dont la distribution géographique se cantonne à l'Atlantique nord et inclut la Mer du Nord.¹⁴⁴ Les dimensions crâniennes de

¹³⁸ NOLDUS et DE KLERK, 1984, p. 219.

¹³⁹ NOLDUS et DE KLERK, 1984, p. 227.

¹⁴⁰ WURSIG, 2017, p. 448.

¹⁴¹ WURSIG, 2017, p. 954.

¹⁴² ARCHER et PERRIN, 1999, p. 2.

¹⁴³ NOTARBARTOLO DI SCIARA et ZANARDELLI, 2021, p. 8.

¹⁴⁴ WURSIG, 2017, p. 1078.

L. acutus sont, d'après Reeves et al., les suivantes : (1) 406, 388-425 mm ; (2) 207, 196-216 mm ; (3) 109, 102-117 mm ; (11) 209- 198-224 mm ; (32) 181, 165-191 mm ; (33) 31-38 dents.¹⁴⁵ Pour *L. albirostris*, ces mesures sont, dans le même ouvrage : (1) 443, 422-460 mm ; (2) 214, 202-229 mm ; (3) 144, 140-152 mm ; (11) 230, 219-236 mm ; (32) 196, 182-223 mm ; (33) 23-28 dents.¹⁴⁶ Les *maxima* inférieurs aux dimensions correspondantes chez notre spécimen et le nombre de dents par héli-maxillaire supérieur d'*a minima* 9 excluent *L. acutus* comme possible identité. Chez *L. albirostris*, la différence entre le nombre de dents par héli-maxillaire pour cette espèce et celui de I.G.12.283 est plus faible, et la longueur de la rangée alvéolaire de ce dernier correspond aux ordres de grandeur d'*albirostris*, mais la largeur du rostre est bien supérieure chez celui-ci par rapport à notre spécimen tandis que les autres dimensions sont au contraire inférieures. Ceci peut s'expliquer par l'aspect plus trapu du rostre chez *L. albirostris* par rapport à I.G.12.283.¹⁴⁷ Ces différences entre *L. albirostris* et le spécimen permettent d'exclure cette pour espèce pour l'identification du sujet.

Considérons à présent le dauphin commun (*Delphinus delphis*). Nous allons comparer nos mesures avec celles prises sur des spécimens issus du Royaume-Uni dans une étude de Murphy en 2006. Les dimensions sont les suivantes pour les femelles : (1) 432,7, 408,4-450,4 mm ; (2) 266,9, 247,2-280,1 mm ; (3) 90,7, 83,5-98,3 mm ; (5) 53,8, 50,3-58 mm ; (11) 187,9, 178,2-199,6 mm ; (32) 226,1, 211,8-237,9 mm¹⁴⁸. Pour les mâles, ces mesures sont : (1) 450,2, 420,6-480 mm ; (2) 278,2, 251,8-299,8 mm ; (3) 95,4, 87,7-106,3 mm ; (5) 56,5, 46,8-61,9 mm ; (11) 195,2, 181,6-210 mm ; (32) 230,7, 210,2-250,7 mm¹⁴⁹ ; (33) 42-54 dents¹⁵⁰. Les dimensions relatives à la longueur du crâne de *D. delphis* sont supérieures ou égales à celles du sujet, tandis que les largeurs du crâne et du rostre sont systématiquement inférieures. De plus le nombre de dents par héli-maxillaire est trop élevé par rapport à celui de notre spécimen. Nous pouvons donc exclure cette espèce de notre possible identification.

Les deux dernières espèces que nous pouvons considérer pour identifier notre spécimen sont le globicéphale noir et l'orque. Les dimensions pour le globicéphale, telles que mesurées par Marina (et al.) en 2018, sont : (1) 596, 550-651 mm ; (2) 302, 281-337 mm ; (3) 233,7, 204-

¹⁴⁵ REEVES et al., 1999, p. 38.

¹⁴⁶ REEVES et al., 1999, p. 9.

¹⁴⁷ REEVES et al., 1999, p. 10.

¹⁴⁸ MURPHY et al., 2006, p. 3-4.

¹⁴⁹ MURPHY et al., 2006, p. 3-4.

¹⁵⁰ PERRIN, 2002, p. 245.

297 mm ; (5) 178,1, 152-234 mm ; (11) 421,3, 196-513 mm¹⁵¹ ; (33) 8-13 dents.¹⁵² Ces dimensions sont beaucoup plus imposantes que celles de notre spécimen. La largeur du rostre est trop grande par rapport à la longueur du rostre et le nombre de dents trop faible pour correspondre à notre animal. Il est donc peu probable qu'il s'agisse de cette espèce. Dans le cas de l'orque, le nombre de dents par héli-maxillaire, entre 10 et 12 chez l'adulte, est trop faible pour correspondre au sujet, et avec une longueur condylobasale d'1 m¹⁵³, cette espèce est beaucoup trop grande, et le crâne d'I.G.12.283, trop gracile, pour que nous puissions sérieusement envisager cette espèce pour son identité biologique.

Nous pouvons terminer par une mention des dimensions vertébrales. Nous avons ainsi comparé les mesures compilées dans le tableau 3 avec celles rassemblées parmi les données employées dans une étude sur les variations morphologiques entre le squelette axial des cétacés (Gillet et al., 2019). À l'exception du globicéphale et de l'orque, que nous excluons car trop morphologiquement différents du sujet, les dimensions sélectionnées sont dans l'ensemble inférieures de 10 à 20 mm par rapport aux vertèbres d'I.G.12.283 pour toutes les espèces à l'exception de *T. truncatus*. Pour cette espèce, les vertèbres sont, pour tous les spécimens du tableau attaché à la publication, globalement dans le même ordre de grandeur que les vertèbres de notre sujet, à l'unité près : autour de 40 mm pour la longueur des corps vertébraux et 50 mm pour leur largeur ainsi que leur hauteur.

En conclusion, la comparaison entre les données morphométriques de l'assemblage I.G.12.283 et celles d'odontocètes apparentés présents en Mer du Nord à l'Holocène met en évidence un faisceau de preuves qui nous permet d'affirmer que ces ossements appartiennent à un grand dauphin (*Tursiops truncatus*) d'une taille légèrement inférieure à la moyenne pour les adultes de cette espèce.

3.3. Estimation du stade ontogénique

Ayant identifié l'espèce à laquelle appartient notre sujet, il est à présent pertinent de déterminer l'âge de l'animal lors de son décès. Cela nous permettrait de mieux saisir si la sélection de l'animal par les individus qui ont exploité ses restes a pu se faire sur cette base.¹⁵⁴ Pour ce faire, nous avons observé le degré de suture des épiphyses vertébrales ainsi que des os

¹⁵¹ MARINA, MARCHESI et GOODALL, 2018, p. 667.

¹⁵² JEFFERSON, WEBBER et PITMAN, 2008, p. 164.

¹⁵³ HEYNING et DAHLHEIM, 1988, p. 1.

¹⁵⁴ VAN DEN HURK et al., 2020, p. 12.

composant la boîte crânienne. Nous avons exploité ces données visuelles au moyen de publications au sujet de l'ankylose des épiphyses vertébrales telles que Galatius et Kinze, 2003, et Costa et Simões-Lopes (2012).

Considérons en premier lieu les épiphyses des vertèbres de l'animal. À l'examen externe des vertèbres, nous pouvons constater que les épiphyses sont déjà solidement soudées aux corps vertébraux (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), ce que nous pouvons amplement confirmer à la vue du spécimen I.G.12.283.10, dont une portion du corps vertébral a été sectionnée (Fig. 21). Ainsi, nous pouvons remarquer que l'interface entre l'épiphyse et le corps est imperceptible au sein de l'os spongieux. Nous pouvons donc conclure que l'ankylose des vertèbres de ce dauphin est complète, du moins pour le matériel que nous possédons. En effet, toutes les vertèbres ne s'ankylosent pas simultanément. Le processus est initié aux extrémités



Fig. 21. Vertèbre lombaire (I.G.12.283.10), vue ventrale. Cliché de Q. Goffette et A. Aghezzaf, 14 février 2025.

du rachis, avant de progresser dans les deux directions.¹⁵⁵ Il est par conséquent possible que des vertèbres lombaires médianes n'aient été complètement suturées.¹⁵⁶ Néanmoins, le fait que la

¹⁵⁵ GALATIUS et KINZE, 2003, p. 1854.

¹⁵⁶ COSTA et SIMÕES-LOPES, 2012, p. 5.

majorité des vertèbres à notre disposition sont issues du rachis lombaire et sont toutes entièrement ankylosées nous permet d'affirmer que ce dauphin devait être arrivé à maturité ou bien en était relativement proche.

Examinons en second lieu les sutures crâniennes. Nous pouvons noter que les prémaxillaires ne sont pas soudés (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) et que les os squamosaux et nasaux sont manquants (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Ce qui s'apparente à une cassure dans la région où chaque squamosal aurait dû se trouver semble épouser la forme de la suture interosseuse, ce qui renforce l'idée que la fusion des os du crâne n'était pas complète. De plus, nous pouvons également remarquer que les os lacrymaux sont lâches. Ces éléments nous amènent à penser que le dauphin était relativement jeune lors de son décès, et n'avait pas complètement achevé sa croissance.¹⁵⁷ Nous pouvons aussi rappeler que toutes les alvéoles dentaires de l'animal étaient encore creusées, ce qui contraste avec le crâne d'une femelle âgée servant de spécimen de référence à l'Institut, dont les alvéoles sont comblées, un phénomène qui survient tardivement dans la vie adulte de ces animaux.

Ainsi donc, avec les observations que nous avons développées, nous pouvons supposer, en raison de la fusion incomplète des os du crâne, en particulier les prémaxillaires, et de la suture totale des épiphyses des vertèbres, que l'animal était un subadulte, en passe d'achever sa croissance. Par ailleurs, chez *T. truncatus*, la maturité est atteinte vers l'âge de 8 à 13 ans chez les femelles et de 9 à 14 ans chez les mâles.¹⁵⁸ Nous pouvons en déduire que le spécimen était sans doute âgé de 8 à 11 ans¹⁵⁹ lors de son décès.

3.4. Datation au radiocarbone

Comme expliqué à la fin du point 2 de cette étude, un échantillon de matière osseuse a été prélevé sur l'os exoccipital (Fig. 14) du spécimen I.G.12.283.01, puis a été envoyé aux laboratoires de l'IRPA afin de mener des opérations de datation au carbone 14. Les résultats de ces analyses nous ont fourni une fourchette temporelle en âge calibré s'étendant, d'après le rapport, de 2670 av. J.-C. à 2310 av. J.-C. avec 95.4% de probabilité, un intervalle qui peut encore être restreint entre 2580 av. J.-C. et 2400 av. J.-C. avec 68.2% de probabilité (code échantillon RICH-36620 ; date non calibrée : 4460 ± 27 BP). En considérant cette datation comme correcte, la fenêtre temporelle dans laquelle se situe le sujet correspondrait, pour le

¹⁵⁷ JORDAN et al., 2015, p. 1085.

¹⁵⁸ WURSIG et al., 2017, p. 121.

¹⁵⁹ COSTA et SIMÕES-LOPES, 2012, p. 4.

nord-ouest européen, au Néolithique final (3000-2200 av. J.-C.), ce qui introduit d'intéressantes implications pour l'étude de ce spécimen, étant donné que l'exploitation des cétacés pour cette période est encore assez peu documentée, ce que nous aurons l'occasion de traiter plus loin.

3.5. Marques de boucherie

Les ossements de cet assemblage présentent tous des marques qui semblent être le fruit de l'action d'outils (Fig. 22). Nous pouvons distinguer des incisions globalement rectilignes, des traces semblant résulter de mouvement de raclage, ainsi que des traces d'impact produites avec un outil tranchant, et la section complète de certaines portions des ossements. Nous allons décrire ces quatre groupes successivement afin d'émettre des hypothèses quant à la nature des outils qui en furent à l'origine.

Pour commencer, les marques les plus nombreuses sur l'assemblage sont des incisions rectilignes de faible profondeur. Pour cette raison, la nature exacte des outils les ayant réalisées reste floue, d'une part parce que la superficialité de certaines incisions empêche de déceler un profil suffisamment diagnostique et d'autre part parce que le consolidant appliqué en surface en gêne la lecture. Nous poserons malgré tout quelques hypothèses basées sur les éléments à notre disposition plus loin. Ces incisions sont surtout localisées sur la partie occipitale du crâne et sur la face dorsale des processus transverses des vertèbres.

Sur le crâne, nous pouvons observer des incisions de 2 à 4 cm dans l'axe dorso-ventral concentrées pour l'essentiel sur la surface de l'os occipital. Ces marques s'enfoncent peu profondément dans la surface de l'os. Au vu de l'orientation de ces incisions, nous pouvons émettre l'hypothèse qu'elles résultent de mouvements de découpe le long du dos de l'animal. Il faut noter que la tête elle-même ne présente que peu d'intérêt en raison de la faible quantité de viande qu'elle porte¹⁶⁰ (à l'exclusion des muscles postcrâniens) et de son poids, qui rend plus efficace de découper l'animal sur place avant d'en emporter les parties utiles.

¹⁶⁰ SAVELLE et FRIESEN, 1996, p. 719.

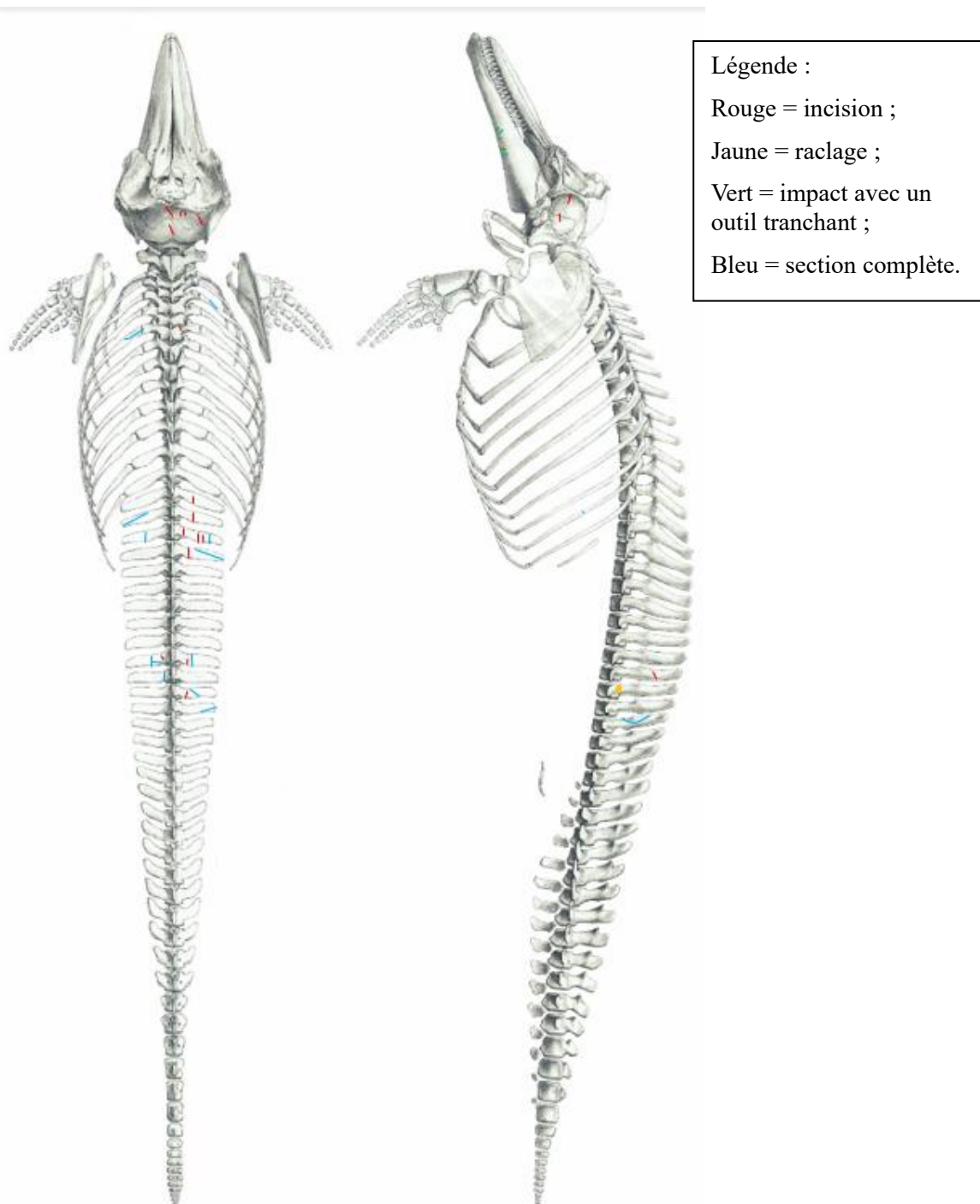


Fig. 22. *Tursiops truncatus*, vue dorsale et latérale gauche du squelette avec vue générale des marques de boucherie répertoriées sur le spécimen

I.G.12.283. D'après B. Cozzi et al., 2016.

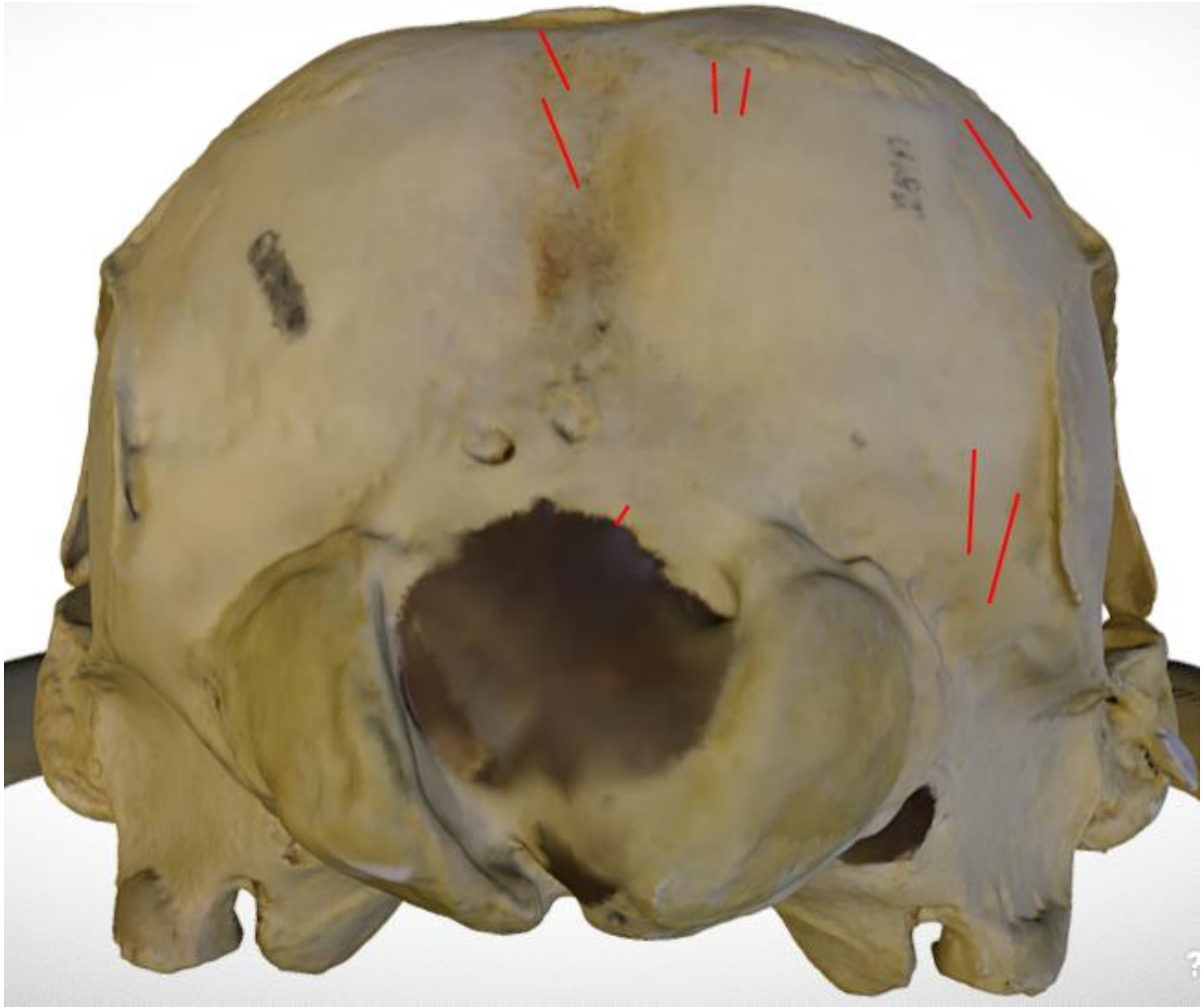


Fig. 23. *Tursiops truncatus*, vue postérieure du crâne. Marques de boucherie répertoriées sur l'occiput de I.G.12.283.01.

L'autre région du squelette où nous pouvons observer ces incisions est le rachis du dauphin. En particulier, ces traces de découpe semblent se concentrer sur les processus vertébraux (Fig. 22). Ces marques sont également superficielles mais présentent toujours une orientation perpendiculaire aux processus ainsi incisés. Un cas qui peut nous éclairer sur ce que ces marques disent des opérations pratiquées sur cette dépouille est celui des spécimens I.G.12.283.05, I.G.12.283.04 et I.G.12.283.06 (Fig. 24), pour lequel les incisions semblent se suivre d'une vertèbre à l'autre, ce qui suggère un mouvement continu de découpe le long d'une portion du rachis pour laquelle les vertèbres étaient encore articulées les unes aux autres. Ceci pourrait impliquer que les bouchers aient cherché à extraire les muscles du dos, une région particulièrement charnue¹⁶¹, selon un découpage rectiligne.¹⁶²

¹⁶¹ COZZI et al., 2017, p. 78.

¹⁶² SAVELLE et FRIESEN, 1996, p. 718.



Fig. 24. Vertèbres lombaires (I.G.12.283.05 ; I.G.12.283.04 ; I.G.12.283.06). Vue dorsale des processus transverses droits présentant des traces de découpe rectilignes sur les processus transverses. Cliché de Q. Goffette et A. Aghezzaf, 14 février 2025.

Ensuite, nous pouvons noter la présence de traces dont la forme évoque une sorte de raclage sur le crâne, la mandibule et l'arc neural de l'une des vertèbres (I.G.12.283.07). La marque sur le crâne court sur la surface de l'os basioccipital au côté droit et adopte la forme d'un rectangle orienté selon l'axe proximal-distal (Fig. 25). On remarque cependant la différence de coloration de l'os à cet endroit, que nous pourrions être amenés à interpréter comme une différence de patine, cette marque pourrait dès lors être le résultat d'une manipulation de son découvreur.

La mandibule (I.G.12.283.02) présente quant à elle deux traces de raclage, l'une au sein de la fosse mandibulaire, située sur la face interne, et l'autre sur l'arête de l'os, à l'opposé des alvéoles dentaires. Nous ignorons quel genre d'outil pourrait avoir réalisé de telles marques, mais nous pouvons émettre l'hypothèse selon laquelle la finalité aurait été de récolter les tissus gras présents au sein de cette structure.¹⁶³

¹⁶³ COZZI et al., 2017, p. 5.



Fig. 25. I.G.12.283.01, détail de l'os basioccipital avec trace de raclage. Cliché de Q. Goffette et A. Aghezzaf, 14 février 2025.



Fig. 26. I.G.12.283.07, vue latérale gauche avec détail sur la marque de boucherie. Cliché de Q. Goffette et A. Aghezzaf, 14 février 2025.

Nous pouvons observer ce qui pourrait constituer une autre marque de raclage sur l'arc neural gauche de la vertèbre I.G.12.283.07 (Fig. 26). Cette marque en demi-lune progresse dans le sens ventro-dorsal avant de s'arrêter sur une encoche. Sachant que le processus transverse lui étant adjacent est manquant, nous pouvons émettre l'hypothèse qu'un outil a été utilisé pour sectionner cette apophyse, peut-être par un impact, avant d'être arrêté par l'arc neural, dont il a arraché un éclat. Une autre possibilité est que les deux manipulations ne soient pas liées et que la marque soit le fruit d'un travail de dépeçage au ras de l'os.



Fig. 27. I.G.12.283.02, détail de l'arête de la mandibule avec vue sur les marques de boucherie. Cliché de Q. Goffette et A.

Aghezzaf, 14 février 2025.

En outre, la mandibule présente de multiples marques (Fig. 27) de même orientation les unes par rapport aux autres, dont la morphologie diffère par rapport aux incisions. En effet, ces marques présentent un aspect plus évasé et la matière osseuse donne l'impression qu'elle a été écrasée. Ces éléments nous amènent à penser que ces marques pourraient résulter d'impacts sur l'os.

La vertèbre I.G.12.283.10 présente une marque de boucherie ayant arraché la moitié du corps vertébral (Fig. 21). Ce stigmate laissé sur l'os résulte vraisemblablement d'un impact violent. Il nous semble raisonnable d'affirmer que l'outil employé dans ce cas diffère de celui ayant laissé les traces d'incisions.



Fig. 28. *Tursiops truncatus*, vue latérale de la première côte droite. Marques de boucherie répertoriées sur I.G.12.283.15.

Sur I.G.12.283.15, la première côte droite de l'animal, nous pouvons observer deux marques (Fig. 28 ; Fig. 29) d'aspect similaire à celles de la mandibule. Leur aspect évasé et



Fig. 29. I.G.12.283.15, détail de l'arête costale avec vue sur les marques de boucherie. Cliché de Q. Goffette et A. Aghezzaf, 14 février 2025.

asymétrique pencherait plutôt vers l'hypothèse de l'utilisation d'un outil lithique¹⁶⁴, peut-être une hache s'il s'agit bien d'impacts.

Enfin, nous pouvons noter que les côtes et certains processus vertébraux ont été en partie sectionnés (Fig. 22). Sur les vertèbres, ces traces se concentrent sur les processus transverses. Nous pouvons néanmoins noter le cas de la vertèbre I.G.12.283.14, qui présente la trace d'une section courbe sur l'arête antérieure de son processus épineux (Fig. 30). S'agissant d'un cas unique dans cet assemblage, il nous est difficile de déterminer avec certitude la raison de ce geste, mais nous pouvons émettre l'hypothèse qu'en découpant la carcasse en plusieurs sections, un outil ait entaillé l'apophyse en essayant de passer entre les vertèbres. Dans le cas des processus transverses, ces sections sont d'orientation oblique ou perpendiculaire par rapport à l'axe principal du processus. L'exemple le plus parlant est celui de la vertèbre I.G.12.283.11 (Fig. 31), qui présente une section nette et rectiligne, qui pourrait avoir été le résultat d'un impact de hache. La vertèbre I.G.12.283.06 présente elle-aussi des processus transverses sectionnés, à l'aspect rectiligne quoique les cassures montrent des bords irréguliers (Fig. 24). Ceci nous interroge quant à la possibilité qu'un outil différent ait été utilisé par rapport à I.G.12.283.11, ou bien que l'intentionnalité derrière le geste ait été différent. Nous pouvons remarquer que le geste de section est soit diagonal et enlève une portion comparativement assez réduite d'os, soit perpendiculaire. Nous pourrions soupçonner que ce matériel a été prélevé dans le cadre d'une activité de tabletterie¹⁶⁵, et que les portions diagonales et perpendiculaires auraient servi à la confection d'objets différents, mais cela relève de la spéculation et doit être étayé par de plus amples investigations.

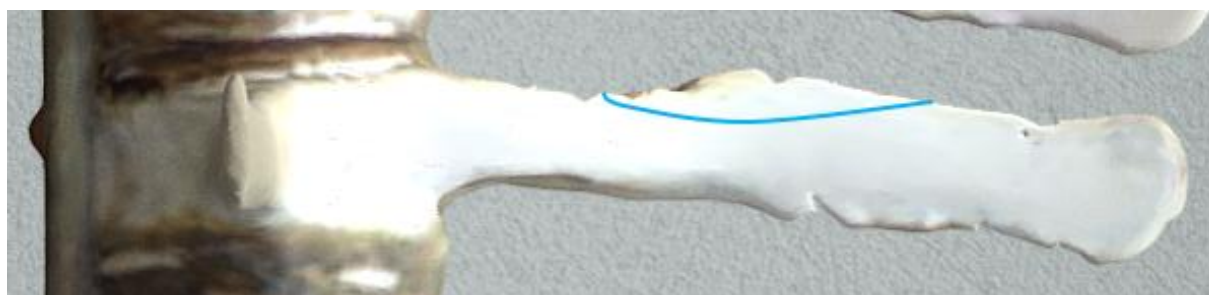


Fig. 30. *Tursiops truncatus*, vue latérale de la treizième vertèbre lombaire. Emplacement des marques de boucherie répertoriées sur I.G.12.283.14.

¹⁶⁴ FERNANDEZ-JALVO et ANDREWS, 2016, p. 26.

¹⁶⁵ VAN DEN HURK et al., 2020, p. 8.



Fig. 31. I.G.12.283.11, détail du processus transverse droit avec vue sur la section. Cliché de Q. Goffette et A. Aghezzaf, 14 février 2025.

Les côtes, à l'exception de la première, semblent être systématiquement sectionnées. Nous pouvons constater que la section semble affecter la tête costale en particulier (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Dans le cas de I.G.12.283.16, il semble que deux mouvements de découpe se rejoignent (Fig. 33), ce qui a amputé la moitié de la tête costale. Dans le cas de I.G.12.283.17, en revanche, nous observons une section partielle (Fig. 34) semblant avoir été le fruit d'un coup asséné à l'aide d'un objet tranchant, ce qui aurait laissé l'encoche que nous pouvons observer dans le prolongement de cette marque (Fig. 32). Une cassure irrégulière y est immédiatement adjacente, ce qui nous permet de supposer que la côte ait été arrachée dans un mouvement d'ouverture de la cage thoracique. Nous ne pouvons cependant pas déterminer avec certitude si le but de ce geste était de récupérer la viande entre et sur les côtes de l'animal ou bien la côte elle-même.



Fig. 32. I.G.12.283.16, I.G.12.283.17, tête costale. Détail des portions sectionnées. Cliché de Q. Goffette et A. Aghezzaf, 14 février 2025.

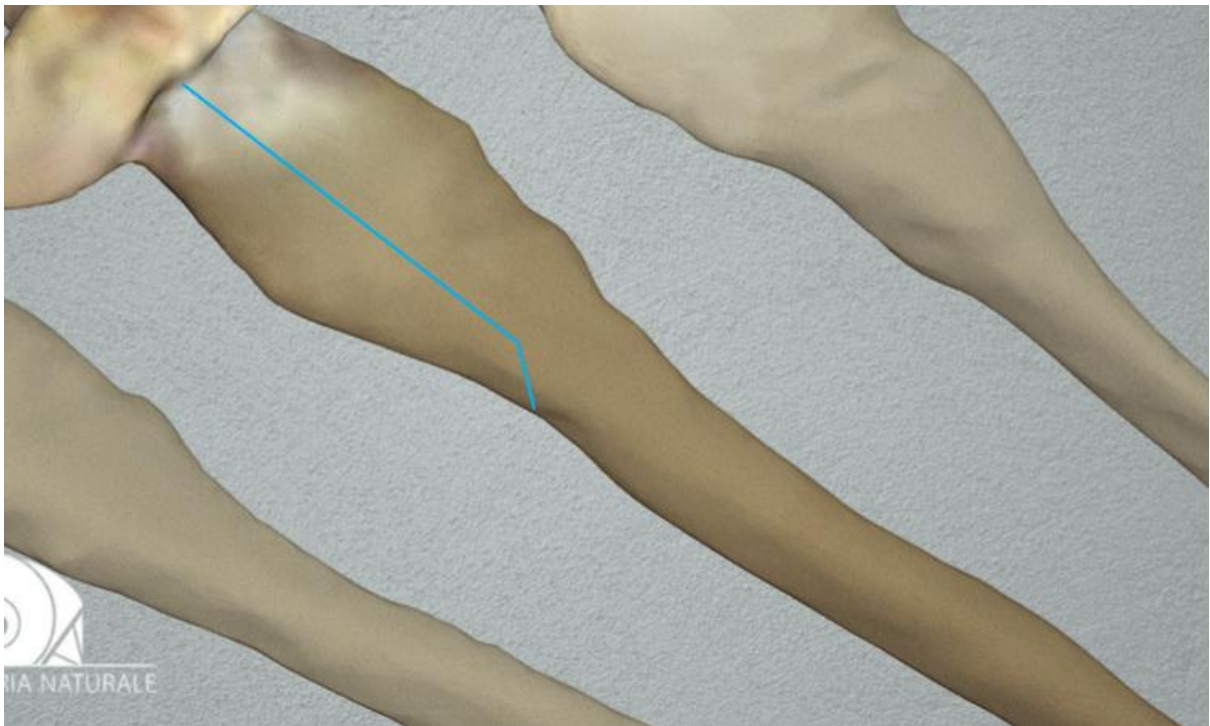


Fig. 33. *Tursiops truncatus*, vue dorsale de la cinquième côte gauche. Marques de boucherie observées sur I.G.12.283.16.

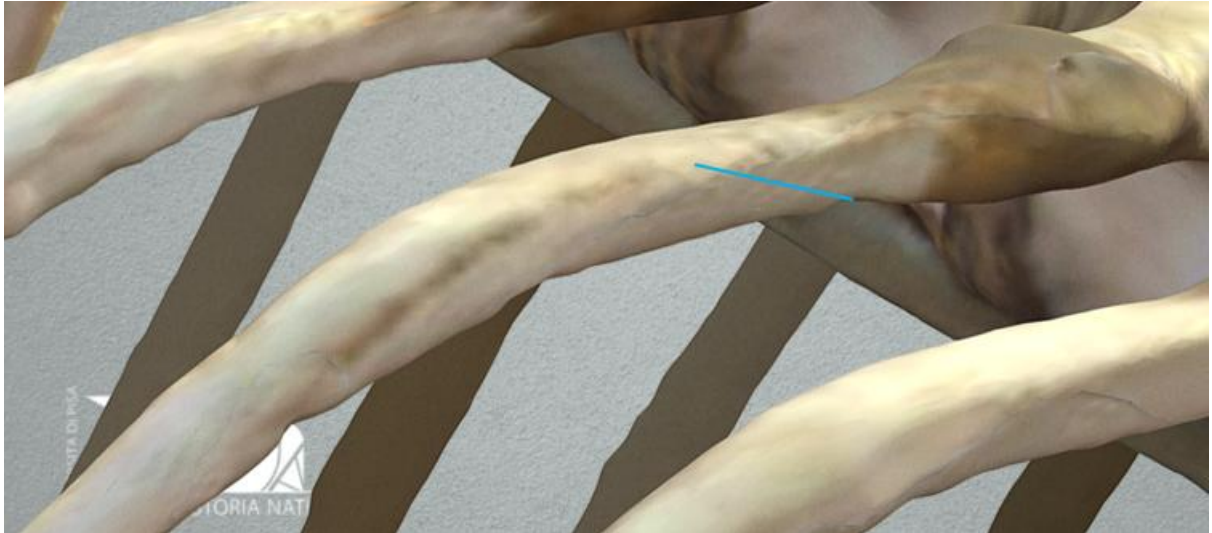


Fig. 34. *Tursiops truncatus*, vue dorsale de la onzième côte gauche. Marques de boucherie observées sur I.G.12.283.17.

Pour terminer, nous pouvons nous interroger sur la nature des outils employés dans le cadre des travaux de boucherie entrepris sur ce dauphin. Les différents types des marques que nous avons décrites semblent indiquer la présence d'au moins deux outils tranchants, un couteau pour inciser la viande, et un outil permettant de délivrer un impact, peut-être une hache, pour prélever des éléments osseux ou charnus de la carcasse. Ces possibilités seront traitées plus en détail dans le chapitre suivant, consacré à la discussion des résultats.

4. DISCUSSION

Dans ce dernier chapitre, nous allons exploiter les résultats précédemment détaillés et les interpréter à la lumière de l'état des connaissances sur l'exploitation historique et préhistorique des cétacés telle qu'elles sont exposées dans la littérature scientifique.

Il est cependant nécessaire de garder à l'esprit que l'assemblage I.G.12.283 est une découverte fortuite ancienne, dont le contexte archéologique n'a pas été documenté et qui est complètement isolée de tout site connu. Ainsi, les conclusions que nous pourrions tirer de l'étude de ces ossements seront assez limitées. Nous devons donc nous borner à de prudentes hypothèses inférées depuis les éléments d'information que nous avons pu directement observer sur le matériel.

En premier lieu, nous allons tenter de poser une datation de l'assemblage à partir des résultats de la datation au radiocarbone et des correspondances technologiques et taxonomiques que nous pouvons établir avec les exemples cités dans l'état de la question. En deuxième lieu, nous allons essayer de déterminer ce que l'identification taxonomique de ces ossements et, si cela est pertinent, l'âge de l'individu dont ils sont issus, peuvent nous enseigner sur son exploitation et, plus largement, nous envisagerons les équivalences parmi les autres cas de ce genre. En troisième lieu, nous tenterons de retracer la manière dont cet animal a été acquis par les individus l'ayant découpé. En quatrième et dernier lieu, nous replacerons dans la mesure du raisonnable ces restes dans le contexte socio-culturel où son exploitation a pris place.

4.1. Attribution chronologique

Afin de retracer l'époque à laquelle est mort ce dauphin, nous devons nous reposer sur les éléments fournis par les ossements eux-mêmes. Avec pour seul contexte connu les argiles de polders restreignant notre fenêtre chronologique à l'Holocène, nous ne pouvons en effet pas faire appel à une quelconque stratigraphie ou artéfact qui pourrait nous permettre de poser une datation relative pour l'assemblage. Les outils que nous avons à notre disposition sont tout d'abord les résultats de la datation au radio carbone, que nous avons exposés dans le chapitre précédent, et qui nous donnent une fourchette temporelle à laquelle nous pouvons restreindre nos hypothèses. Ensuite, nous pouvons exploiter les marques de boucherie, dont l'analyse technologique permet de proposer leur rattachement à une ou plusieurs cultures matérielles. Enfin, nous pouvons tenter de repérer les témoignages archéozoologiques les plus similaires pour la région et l'époque concernées.

Pour commencer, rappelons que la datation au ^{14}C , pratiquée sur un échantillon du crâne (I.G.12.283.01) de notre dauphin par les laboratoires de l'IRPA, nous a rapporté avec 95,4% de probabilité un intervalle de temps qui s'étend de 2670 à 2310 av. J.-C., ce qui correspond, pour le nord-ouest européen, au Néolithique final. Nous pouvons de ce fait émettre des hypothèses quant aux outils employés et les relier aux moyens technologiques connus pour cette fourchette temporelle.

Revenons ainsi sur les marques de boucherie dont nous avons traité dans le chapitre précédent (cf. p. 54). Pour des marques de boucherie laissées par un outil lithique, nous pourrions nous attendre à observer une trace dont le profil transversal prend une forme de V asymétrique, tandis que celles laissées par des outils métalliques ont plutôt tendance à prendre un profil symétrique en V ou en U plus étroit.¹⁶⁶ Toutefois, les marques de type incision que nous observons sur les ossements de l'assemblage sont trop superficielles pour nous en fournir



Fig. 35. *Gazella gazella*, phalange présentant des marques de boucherie par outils lithiques sur la face plantaire. 3600-3100 av. J.-C. Os. L. 4 cm. Israël, Tell Halif. Lieu de conservation inconnu, n° inv. Inconnu. H. Greenfield et A. Brown, 2016.

¹⁶⁶ GREENFIELD, 1999, p. 803.

un profil lisible, la porosité relative de la surface osseuse ne présente pas un enregistrement optimal de la morphologie des traces d'outils et les ossements ont été couverts d'un consolidant qui gêne la lecture des traces. Ces trois éléments nous empêchent par conséquent de déterminer avec certitude la nature de l'outil employé, du moins sans avoir recours à un microscope électronique. Une étude de Greenfield et Brown (2016) menée sur des restes animaux retrouvés en Israël montre que des marques d'aspect similaire peuvent être laissées par des outils lithiques tels que des fragments non-retouchés (Fig. 35).¹⁶⁷ La nature exacte de l'outil reste cependant inconnue.

En revanche, les traces dites « d'impact », que nous pouvons observer sur la mandibule et sur la côte I.G.12.283.15, sont plus profondes, ce qui peut nous offrir plus de renseignements sur la nature de l'outil. Nous noterons d'une part la ressemblance avec la marque plus profonde que nous observons dans l'exemple cité précédemment (Fig. 35). D'autre part, elles présentent un profil asymétrique, ce qui semble confirmer qu'elles aient été réalisées au moyen d'un outil lithique. Pour identifier l'outil employé, il semble bon de remettre en question la dénomination d'impact que nous avons initialement posée sur ces marques. En effet, comme l'expliquent Greenfield et Okaluk (2022), dans une étude menée sur des sites du Proche-Orient à la transition entre le Néolithique et l'Âge du bronze ancien, les impacts ne sectionnant pas l'os laissés par des outils lithiques tranchants, telles qu'une hache, écrasent l'os et laissent une marque d'aspect fragmentaire.¹⁶⁸ Or, nous voyons ici des marques présentant une face lisse et une face à la surface plus irrégulière, toute

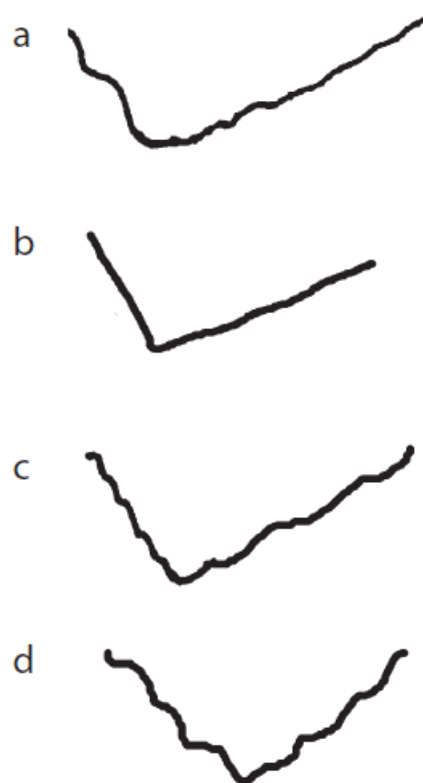


Fig. 36. Modèles de section transversale de marques laissées par divers types d'outils lithiques : a) éclats et lames non retouchés ; b) outils retouchés unifaciaux ; c) outils bifaciaux ; d) grattoirs. D'après H. Greenfield et L. Horwitz, 2012.

¹⁶⁷ GREENFIELD et BROWN, 2016, p. 283.

¹⁶⁸ OKALUK et GREENFIELD, 2022, p. 20.

deux en pente douce, ce qui, d'après Greenfield et Horwitz (2012), pourrait indiquer l'utilisation d'un grattoir pour trancher (Fig. 36).¹⁶⁹

Pour les traces de raclage, nous pouvons considérer la possibilité de l'utilisation d'un grattoir ; cela semble peu probable en l'absence de rainures parallèles suivant la direction des marques.¹⁷⁰ Nous pourrions alors émettre l'hypothèse qu'un outil tranchant soit passé sur l'os en découpant les tissus mous de l'animal.

Les sectionnements d'apophyses sont des témoignages plus frappants du découpage de l'animal en raison de leur netteté et de leur aspect rectiligne. Nous pouvons nous interroger sur le type d'outil avec lequel ces os ont ainsi été coupés. Notre première piste est celle d'une hache. Pour examiner cette hypothèse, référons-nous à nouveau à Greenfield et Okaluk (2022). Dans leur étude, ils comparent ainsi les marques de « hachage » laissées par des haches en pierre taillée, polie, en cuivre et en bronze sur les sites dont ils traitent. D'après cette publication, les haches en pierre polie laissent des marques fragmentées, avec à la fois un fort écrasement et une faible pénétration de l'os.¹⁷¹ Ces caractéristiques semblent correspondre au sectionnement des processus transverses de IG.12.283.06, par exemple, mais excluent en revanche les traces de coupures nettes que nous observons sur des spécimens de l'assemblage tels que IG.12.283.11. Si une hache en était bien à l'origine, ces caractéristiques renverraient plutôt à une hache en bronze.¹⁷² En revanche, d'après Greenfield et Horwitz (2012), les éclats et lames à unique face taillée non retouchées tendent à laisser des marques présentant une face lisse et abrupte dans leur rainure (Fig. 36).¹⁷³ Pour cette raison, nous pouvons supposer que de tels outils improvisés ont été utilisés pour scier les apophyses présentant ces marques.

Il convient à présent de vérifier si cette analyse pourrait correspondre à ce que nous savons de l'utilisation d'outils dans la découpe d'ossements au Néolithique final pour le nord-ouest européen. Pour le groupe de Vlaardingen, la culture la plus proche géographiquement et chronologiquement (3400-2500 av. J.-C.), le répertoire typologique d'outils lithiques est assez restreint.¹⁷⁴ Celui-ci comprend des grattoirs, des perçoirs et des haches polies à section ovale. L'essentiel des outils lithiques reconnus comme tels dans les travaux d'Annelou Van Gijn

¹⁶⁹ GREENFIELD et HORWITZ, 2012, p. 63.¹⁷⁰ GREENFIELD et GREENFIELD, 2018, p. 511.

¹⁷⁰ GREENFIELD et GREENFIELD, 2018, p. 511.

¹⁷¹ OKALUK et GREENFIELD, 2022, p. 17.

¹⁷² OKALUK et GREENFIELD, 2022, p. 17.

¹⁷³ GREENFIELD et HORWITZ, 2012, p. 61.

¹⁷⁴ VAN GIJN, 2010, p. 87.

(1990) consiste en divers éclats de silex utilisés tels quels de manière opportuniste.¹⁷⁵ Il semblerait ainsi que ces éclats, utilisés pour le découpage d'os de cervidés¹⁷⁶ (Fig. 37), auraient pu servir à scier les ossements de l'assemblage I.G.12.283, ce qui est suggéré par les marques de sectionnement que nous observons sur les apophyses. Ainsi, nous pouvons inférer que ces apophyses ont été sciées plutôt que tranchées par impact.¹⁷⁷

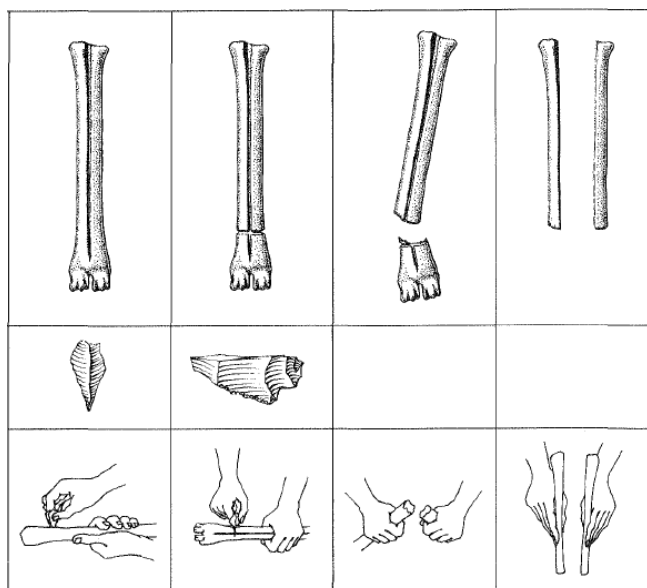


Fig. 37. Chaîne opératoire du découpage d'un os de cervidé au moyen d'outils lithiques.

A. Van Gijn, 1990.

Pour ce qui est des outils utilisés dans cette tâche, les travaux de Van Gijn sur les traces d'usure que présentent les outils en

silex du groupe de Vlaardingen ont entre autres permis de déterminer que des éclats lithiques non retouchés ont pu être utilisés comme outils tranchants *ad hoc*. Cependant, les études de marques de boucherie sur les ossements eux-mêmes sont rares et ne nous permettent donc pas d'associer de manière définitive les traces de découpe sur notre spécimen aux pratiques de boucherie du groupe de Vlaardingen. Toutefois, les types de traces observés sont compatibles avec les technologies accessibles à des populations néolithiques.

Enfin, nous pouvons nous baser sur ce que nous savons par le biais de la littérature scientifique de l'exploitation des cétacés dans nos régions afin de déterminer dans quelle mesure l'identité biologique de l'animal et son mode d'exploitation correspondent à ce qui est connu pour la période donnée par la datation radiocarbone et/ou offre un contraste avec les autres périodes connues pour nos régions, en particulier le Moyen-Âge.

Pour cette dernière période, rappelons en premier lieu que la vaste majorité des ossements de cétacés en contexte archéologique appartiennent à des baleines franches, quelle que soit la région, ainsi qu'à des baleines grises dans la région des côtes flamande et néerlandaise (cf. p. 20). Rappelons-le encore, cette préférence est, vraisemblablement, directement liée à l'apparition de la chasse active dans nos régions. Les odontocètes sont bien

¹⁷⁵ VAN GIJN, 2010, p. 86.

¹⁷⁶ VAN GIJN, 1990, p. 81.

¹⁷⁷ GARCIA DIAZ, 2017, p. 263.

présents, mais en quantité beaucoup plus limitée, ce qui tiendrait au fait, selon les sources historiques, que ces animaux, majoritairement des marsouins et cachalots, étaient récupérés par charognage. Toujours selon ces mêmes sources, le produit principalement recherché chez les cétacés était leur viande¹⁷⁸. Les traces archéologiques montrent que leurs ossements étaient parfois utilisés en tabletterie.

Dans le cas du Néolithique, les seules traces archéozoologiques de cétacés dont nous disposons à proximité de la Flandre proviennent de sites attribués au groupe de Vlaardingén. Nous avons pu constater que les espèces les plus représentées sont la baleine grise¹⁷⁹ à Vlaardingén même et le grand dauphin à Hekelingen III¹⁸⁰. Bien que la raison du choix de ces espèces ne soit pas explicitée dans la littérature, nous pouvons inférer qu'il soit dû au mode de vie de ces espèces, habitant les eaux côtières peu profondes, ce qui devait vraisemblablement augmenter la probabilité que ces animaux s'échouent sur le rivage. Les travaux de Prummel ont

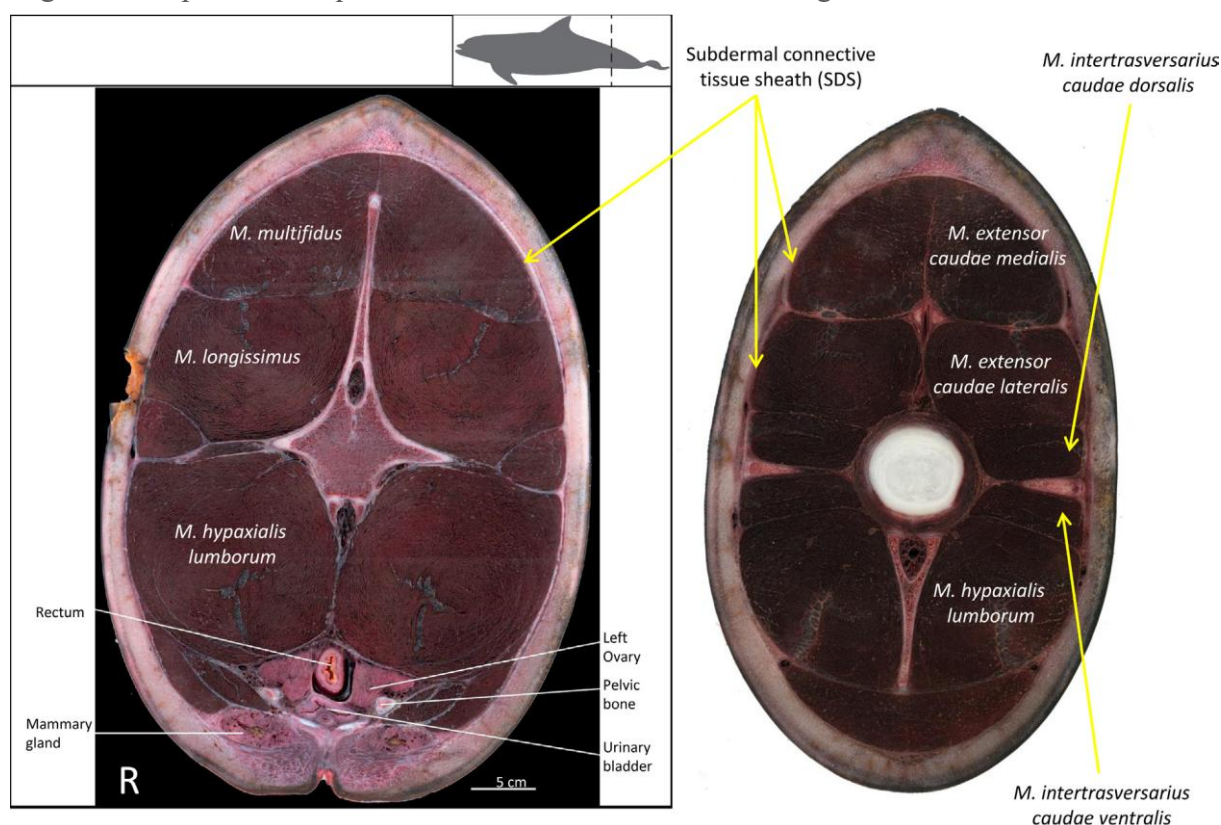


Fig. 38. *Tursiops truncatus*, coupe transversale de la section caudale du rachis, avec vue des muscles du dos. B. Cozzi, S. Huggenberger et H. Oelschläger, 2017.

¹⁷⁸ DILLEN, 2022, p. 576.

¹⁷⁹ VAN DEN HURK, 2023, p. 10.

¹⁸⁰ BRINKKEMPER, DRENTH et ZEILER, 2010, p. 34.

déterminé que les populations néolithiques recherchaient avant tout la viande de ces cétacés.¹⁸¹ Le travail de l'os à des fins de tabletterie est attesté pour le groupe de Vlaardingen, mais les traces que nous en connaissons proviennent majoritairement d'ossements de cervidés.¹⁸² En outre, bien que dans le champ des possibles en raison du prélèvement d'apophyses lombaires, l'utilisation des os de notre spécimen pour la tabletterie n'est pas une certitude.

De manière générale, les traces laissées par l'exploitation de l'assemblage I.G.12.283 ne contrastent pas vraiment avec ce qui est connu pour le Moyen-Âge, ni avec le Néolithique.



Fig. 39. Ossements de marsouin commun (*Phocoena phocoena*) identifiés par Y. van den Hurk et K. Rielly. 1. Deans Yard, Westminster Abbey (DYR09) (Royaume-Uni), 2. Adelphi Building (JAD14) (Royaume-Uni), 3. and 4. Westminster Abbey (Cellarium) (Royaume-Uni), 5. Westminster Songschool (WSA14) (Royaume-Uni), 6. Beetgum (specimen 46A 850) (Pays-Bas), 7. Ferwerd (specimen 101 675) (Pays-Bas), 8. Firdgum (context 304) (Pays-Bas).

Cliché de Y. van den Hurk, 2016.

¹⁸¹ PRUMMEL, 1987, p. 205.

¹⁸² VAN DEN DIKKENBERG et VAN GIJN, 2024, p. 4.

Les incisions sont plutôt caractéristiques de traces laissées par le prélèvement de viande sur dos, particulièrement charnu chez les odontocètes (Fig. 38), tandis que l'amputation des apophyses vertébrales est commune aux travaux de boucherie sur des odontocètes du Mésolithique jusqu'à la période médiévale (Fig. 39).

En revanche, ce dauphin se démarque par son identification taxonomique. En effet, comme nous l'avons déjà expliqué, les petits odontocètes sont minoritaires parmi les restes archéozoologiques de cétacés pour la période médiévale, et présents en petites quantités par site¹⁸³, car récupérés de manière opportuniste, là où des baleines franches, qui étaient chassées, sont beaucoup plus nombreuses.¹⁸⁴ Un tel assemblage semble donc consolider la date donnée par le radiocarbonate. Cependant, la présence d'un crâne est plus inhabituelle. La tête est en effet généralement absente en contexte archéologique en raison de la faible quantité de viande qu'elle fournit¹⁸⁵. La tête est en revanche riche en graisse, mais nous n'avons pas de référence dans la littérature scientifique pour nous prononcer sur ce point.

En somme, nous pouvons affirmer que les caractéristiques de l'assemblage I.G.12.283 ne sont pas incompatibles avec la fourchette temporelle que nous donne la datation au ¹⁴C.

4.2. Interprétation de l'identification de l'espèce et de l'âge du spécimen

Ayant déterminé le taxon auquel appartient l'assemblage ainsi que la fourchette d'âge dans laquelle se trouvait l'animal dont sont issus ces ossements au moment de son décès, nous pouvons tenter de déterminer ce que ces résultats impliquent pour l'exploitation du spécimen, et en quoi ils s'alignent ou contrastent avec les données de la littérature scientifique pour l'époque que la datation au ¹⁴C et l'étude du matériel ont établie.

Premièrement, nous pouvons remarquer que l'assemblage I.G.12.283 est assez unique pour un ensemble d'ossements de grand dauphin ou même d'odontocète en contexte archéologique, y compris pour le Néolithique. En effet, les trouvailles se limitent à des os postcrâniens isolés¹⁸⁶, particulièrement pour le Moyen-Âge durant lequel l'acquisition et la consommation de cétacés à dents est un phénomène plus exceptionnel. Pour le Néolithique, les ossements de cétacés en général sont minoritaires parmi le matériel archéozoologique (1 os de cétacé pour approximativement 10 ossements de cervidé, 15 de porcs et 10 de bovidé pour ce

¹⁸³ VAN DEN HURK et AIKEN, 2025, p. 55.

¹⁸⁴ VAN DEN HURK et AIKEN, 2025, p. 55.

¹⁸⁵ SAVELLE et FRIESEN, 1996, p. 715.

¹⁸⁶ VAN NEER, BOLLEN, LENTACKER et ERVYNCK, 2013, p. 470.

même site¹⁸⁷), bien que l'on note des exceptions, comme le site de Hekelingen III. Or, dans notre cas d'étude, nous possédons un squelette partiel incluant le crâne de l'animal. Nous ne pouvons affirmer avec certitude que ces ossements étaient faiblement dispersés sur le lieu de découverte, mais nous pouvons en formuler l'hypothèse en raison du caractère fortuit et ponctuel de la découverte tel que rapporté par les quelques documents d'époque associé au matériel. Un tel rassemblement d'ossements appartenant à un même individu est exceptionnel pour cette catégorie d'animaux et soulève la possibilité que les travaux de boucherie sur sa dépouille aient eu lieu non loin ou à l'endroit même de son éventuelle capture ou de sa récupération après échouage, après quoi les restes non exploités de la carcasse furent abandonnés sur place. En effet, le transport de la dépouille complète à plus ou moins longue distance de son échouage apparaît peu probable, en raison de la masse conséquente d'un animal complet.

Deuxièmement, l'âge de l'individu dont proviennent ces ossements, en passe d'atteindre sa taille adulte (cf. p. 53), ne semble pas avoir été un facteur déterminant dans son exploitation par des populations néolithiques. En effet, bien que la question de l'âge des spécimens ait été peu abordée par les publications scientifiques traitant de l'exploitation des cétacés en Mer du Nord, Prummel note dans son article de 1987 que les ossements de grand dauphin retrouvés à Hekelingen III appartiennent à des animaux d'âges différents¹⁸⁸, ce qui suggère une absence de sélection des animaux selon ce critère au Néolithique. Du fait de la relative jeunesse de notre spécimen, nous pouvons émettre l'hypothèse qu'à moins d'une pathologie incapacitante, il aurait été difficile de capturer et d'abattre cet animal en vie.

4.3. Chasse active ou récupération opportuniste ?

La principale préoccupation des chercheurs quand il est question de cétacés en archéozoologie est la question de la méthode par laquelle les populations acquièrent les animaux qu'ils exploitent : par la chasse ou par le charognage. L'intérêt de ce paramètre tient à déterminer l'importance donnée aux cétacés dans les habitudes de consommation d'une population donnée ainsi que des capacités techniques et d'organisation qu'une chasse active nécessite. Dans le cas présent, nous ne pouvons trancher en toute certitude cette question, ou du moins, nous n'avons observé aucune trace sur la dépouille qui pourrait être directement liée à une mise à mort de l'animal. En effet, en l'absence de tout contexte pour cet assemblage isolé

¹⁸⁷ BRINKKEMPER, DRENTH et ZEILER, 2010, p. 34.

¹⁸⁸ PRUMMEL, 1987, p. 205.

de tout site connu pour la côte belge préhistorique, nous devons nous borner à effectuer des rapprochements avec ce que nous savons des populations proches dans l'espace et dans le temps pour déterminer la réponse la plus probable.

Il nous faut tout d'abord rappeler que pour le groupe de Vlaardingen, la seule référence en la matière que nous possédions pour le Néolithique final sur la côte belgo-néerlandaise, la question d'une possible chasse active pour les cétacés n'a pas encore été résolue de manière définitive. La possibilité a été évoquée en raison du fait qu'il existe pour ces populations des traces de confection de filets de pêche¹⁸⁹ ainsi que des restes de canoës et de pagaies¹⁹⁰ qui indiquent que la navigation maritime, au moins par cabotage, était à la portée des cultures néolithiques. D'après van den Hurk (2023) cette chasse active semble possible pour la baleine grise, une espèce nageant lentement et habitant des eaux peu profondes proches des côtes. Rien ne dit en revanche qu'une chasse active ait pu être possible pour le grand dauphin, un animal autrement plus rapide et agile.

Il est en outre bon de noter que le seul site où les ossements de cette dernière espèce sont représentés en majorité est celui de Hekelingen III, qui a la particularité de se situer sur les berges d'un estuaire. Cette caractéristique est partagée par le site médiéval anglo-saxon de Flixborough, dans lequel l'essentiel des ossements provient de l'espèce *T. truncatus*. La raison de l'abondance de cette espèce dans ce type d'environnement se trouve vraisemblablement dans la tendance qu'ont les grands dauphins à s'aventurer dans les estuaires selon un rythme saisonnier, un comportement qui est observé sur les populations modernes.¹⁹¹ Bien que la possibilité d'une chasse active dans les périodes d'affluence de dauphins dans ces estuaires ne soit pas exclue, il est plus prudent d'émettre l'hypothèse que ce comportement augmente la probabilité d'échouage d'individus affaiblis, que ce soit par l'âge ou la maladie, ce qui aurait pu représenter une opportunité pour les occupants préhistoriques de Hekelingen. Cependant, la localité d'Adinkerke où a été découvert notre sujet d'étude se situe à plusieurs kilomètres de tout estuaire. Nous pouvons malgré tout nous demander si, durant le Néolithique, le cours de l'Yser, le fleuve le plus proche actuellement, n'était pas plus proche du lieu de découverte de ces ossements. Les travaux de Cécile Baeteman semblent effectivement montrer que le bassin hydrographique de l'Yser se terminait originellement au sud-ouest de l'estuaire actuel¹⁹², suivie

¹⁸⁹ GARCIA DIAZ, 2017, p. 261.

¹⁹⁰ VAN DEN HURK, 2023, p. 12.

¹⁹¹ ROGAN, INGRAM, HOLMES et O'FLANAGAN, 2000, p. 9.

¹⁹² BAETEMAN et DECLERCQ, 2002, p. 96.

d'une transgression maritime progressive lors du passage à l'Interglaciaire moderne de l'Holocène.¹⁹³ Selon ce modèle, le territoire de l'actuelle commune d'Adinkerke ne se trouvait pas directement au niveau de l'estuaire mais directement sur le littoral.¹⁹⁴

Nous devons enfin ajouter que les caractéristiques de l'assemblage lui-même, un ensemble d'ossements comportant le crâne, par opposition à la dispersion d'os postcrâniens isolés que nous avons pu constater sur les sites de consommation du groupe de Vlaardingen, semble montrer que nous avons probablement affaire aux restes d'une dépouille sur laquelle des travaux de boucherie ont été effectués directement sur le rivage avant d'abandonner les portions superflues comme la tête de l'animal, sans doute dans un souci de facilité de transport. Nous pouvons ainsi conjecturer que l'animal se soit échoué sur une plage occupant l'actuel territoire d'Adinkerke, où il fit l'objet d'une récupération opportuniste par une population humaine. Nous ne pouvons cependant pas déterminer à quelle distance se situait le site d'occupation où la viande a été emportée.

4.4. Contextualisation socio-culturelle

En l'absence d'artéfacts accompagnant l'assemblage I.G.12.283, nous ne pouvons pas l'associer à un groupe culturel précis, mais nos connaissances sur le groupe de Vlaardingen, le plus proche géographiquement et chronologiquement, peut permettre d'effectuer certains rapprochements. Ainsi, pour les populations néolithiques de la côte belgo-néerlandaise, l'exploitation de cétacés semble surtout avoir pour finalité d'en acquérir la viande. Cependant, les ossements de ces animaux sont présents en quantité minoritaire par rapport aux animaux d'élevage et au gibier¹⁹⁵ consommés par ces populations. Il semblerait donc que les cétacés constituent plutôt un complément à leur alimentation et ne faisaient par conséquent pas l'objet d'une exploitation aussi massive, toutes proportions gardées pour la Belgique, qu'à la période médiévale. En ce qui concerne la question du travail de l'os de cétacé au Néolithique, elle reste en suspens, étant donné que nous n'en avons de traces que pour les ossements de cervidés, mais n'est pas à exclure. En tout cas, les marques de boucherie observées sur notre spécimen semblent au moins indiquer que le prélèvement de la viande ait été la motivation principale de son exploitation au vu de nos observations.

¹⁹³ BAETEMAN, 1999, p. 48.

¹⁹⁴ BAETEMAN, 2008, p. 33.

¹⁹⁵ BRINKKEMPER, DRENTH et ZEILER, 2010, p. 34.

Nous pouvons conclure ce chapitre en rappelant que les origines de l'assemblage I.G.12.283, une découverte fortuite ancienne, nous empêchent de déterminer avec certitude dans quel contexte culturel ce dauphin a été exploité. Nous pouvons néanmoins affirmer que les traces laissées par les travaux de boucherie et l'identité biologique de cet animal ne contrastent pas avec nos connaissances sur l'exploitation des cétacés sur la période donnée par la datation au radiocarbone.

CONCLUSION

Au regard des objectifs énoncés au début de ce travail, nous pouvons tirer un certain nombre de conclusions de l'étude de l'assemblage I.G.12.283, étude confrontée aux données apportées par la littérature scientifique.

Ainsi, l'analyse morphométrique des 18 ossements composant le matériel de cette étude nous indique que ce squelette partiel est celui d'un grand dauphin de l'espèce *Tursiops truncatus*, une espèce d'odontocète dont la présence est attestée en Mer du Nord pour l'ensemble de l'Holocène. Sa présence n'a par conséquent rien d'inhabituel sur le littoral belge, quel que soit l'époque d'origine de ce spécimen.

De plus, les dimensions de ses os ainsi que l'examen de la soudure de leurs épiphyses tendraient à indiquer que cet animal, probablement âgé de 8 à 11 ans, était en passe d'atteindre sa taille adulte : ces dimensions sont comparables à celles d'un *T. truncatus*, tout en étant légèrement inférieures à la moyenne des dimensions d'un sujet adulte.

Les résultats de la datation au ^{14}C placent l'époque du décès de ce dauphin dans un intervalle temporel qui s'étend du XXVII^{ème} au XXIV^{ème} siècles av. J.-C., ce qui correspond en Belgique au Néolithique final.

L'examen visuel des marques de boucherie sur les pièces de l'assemblage ne nous permet pas de déterminer avec une certitude absolue quels outils ont été utilisés sur la carcasse du spécimen, mais la morphologie de ces traces est compatible avec les outils lithiques dont les populations néolithiques de nos régions auraient eu l'usage, tels que des éclats non retouchés ou des grattoirs.

Par ailleurs, ces marques de découpe sont plutôt caractéristiques de l'extraction de viande de la carcasse de l'animal. La possibilité que les traces de sectionnement attestent de la récupération des apophyses et des côtes à des fins d'utilisation en tabletterie n'est pas à exclure mais cette interprétation ne peut être catégoriquement affirmée.

Les témoignages archéozoologiques de cétacés déjà étudiés et les sources d'époque disponibles pour les périodes de l'Histoire écrite nous indiquent que le grand dauphin était bel et bien consommé dans nos régions tout au long de l'Holocène sans qu'il ne soit l'objet d'une exploitation intensive.

D'une part, les populations néolithiques du littoral de la Mer du Nord, dont la culture de Vlaardingen est le seul exemple que nous ayons pu mettre en évidence pour la période donnée par la datation au radiocarbone et dans un espace géographique suffisamment proche du littoral belge, exploitaient les cétacés de manière occasionnelle si nous en croyons la proportion relativement peu élevée de ces animaux parmi les restes archéozoologiques retrouvés sur les sites d'occupation néolithiques mentionnés. La sélection des espèces incluait d'abord la baleine grise (*Eschrichtius robustus*) puis le grand dauphin, dont la caractéristique commune était d'occuper des eaux côtières peu profondes. Les animaux ne semblent pas avoir été sélectionnés en fonction de leur âge. De ce point de vue, notre spécimen ne contraste pas avec les données pour cette période. La question d'une chasse active par ces anciennes populations reste ouverte, par manque de preuves pour appuyer cette possibilité. Par conséquent, il semble plus prudent de supposer que la proximité de leur habitat avec le littoral rendait plus fréquente l'échouage de cétacés appartenant à ces espèces. De la même manière, en l'absence de trace de mise à mort et en raison de la proximité du lieu de découverte du spécimen par rapport au rivage, il serait plus judicieux d'émettre l'hypothèse que notre sujet d'étude ait été la cible d'une récupération opportuniste.

D'autre part, les témoignages archéologiques et les sources historiques indiquent que les populations médiévales de nos régions aient pratiqué une chasse active ciblant des espèces à la nage lente, telles que les Balaenidae et la baleine grise, tandis que les odontocètes, cachalots comme marsouins et dauphins, semblent n'avoir été exploités qu'à l'occasion de captures accidentelles dans des filets de pêche et d'échouages. Le marsouin commun semble avoir été l'espèce d'odontocète la plus fréquemment récupérée et avoir constitué une denrée particulièrement luxueuse en raison de la rareté générale des cétacés à dents parmi les prises.

Les ossements de l'assemblage I.G.12.283 ne provenant *a priori* que d'un seul individu, nous ne pouvons pas affirmer que ce matériel contraste particulièrement avec les témoignages de la période médiévale où les restes d'odontocètes, bien que plus rares, sont pourtant bien présents sur les sites de cette époque. Par conséquent, la datation au ^{14}C est le principal indicateur temporel dont nous bénéficions pour poser une attribution chronologique sur ce matériel, à savoir le Néolithique final.

Enfin, comme nous avons pu le constater dans la discussion des résultats, de nombreuses zones d'ombres subsistent autour de l'assemblage I.G.12.283. En effet, les circonstances de la découverte ont séparé le matériel de son contexte, provoquant ainsi la perte d'informations telle que la position des ossements ou la présence possible d'artéfacts associés qui auraient pu nous

renseigner sur la culture matérielle à laquelle les travaux de boucherie peuvent être attribués et les outils employés à cette fin, autant de données dont l'absence limitent drastiquement l'interprétation que nous pouvons donner des résultats de cette étude.

Dans la perspective de recherches futures sur le spécimen, il pourrait s'avérer utile d'opérer une étude de provenance de ce squelette afin de retrouver son lieu de découverte au cas où des traces de présence humaine au Néolithique final resterait encore à y découvrir, ce qui pourrait nous offrir de plus amples éclairages sur l'exploitation de cet animal. Il serait en outre judicieux de comparer les marques de découpe sur les ossements de notre assemblage avec celles qui seraient présentes sur les restes de cétacés retrouvés en contexte sur des sites néolithiques du littoral belgo-néerlandais afin de déterminer la présence ou non de correspondances, ce qui nous apporterait des précisions par rapport à l'interprétation que nous avons effectuée dans ce travail.

Bibliographie

- AIKEN M. et al., 2023. Prehistoric and historic exploitation of marine mammals in the Black Sea, *Quaternary Science Reviews*, 314, <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2023.108210>.
- AMKREUTZ L., 2013. *Persistent Traditions. A long-term perspective on communities in the process of Neolithisation in the Lower Rhine Area (5500-2500 cal BC)*, Leiden.
- ARBOGAST R.-M. et al., 2020. Whale Bone Puzzles: Reconstructing and Identifying Historical Whale Skeletons Using Archive, *Journal of Conservation and Museum Studies*, 18, 1, p. 1-12.
- ARCHER F. et PERRIN W., 1999. *Stenella coeruleoalba*, *Mammalian Species*, 603, p. 1-9.
- BAETEMAN C. et DENYS L., 1997. Holocene shoreline and sea-level data from the Belgian coast, *Paleoclimate research*, 21, p. 49-74.
- BAETEMAN C., 1999. The Holocene depositional history of the IJzer palaeovalley (Western Belgian coastal plain) with reference to the factors controlling the formation of intercalated peat beds, *Geologica Belgica*, 2, 3-4, p. 39-72.
- BAETEMAN C. et DECLERCQ P.-Y., 2002. A synthesis of early and middle Holocene coastal changes in the western Belgian lowlands, *Belgeo*, 2, p. 77-108.
- BEUGNIER V. et CROMBÉ P., 2007. Étude fonctionnelle de l'industrie lithique taillée du site de Waardamme, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 3, p. 525-542.
- BRINKKEMPER O., DRENTHE E. et ZEILER J., 2010. De voedsel economie van de Vlaardingen cultuur in Nederland, *Westerheem*, p. 26-51.
- BRINKKEMPER O., DRENTHE E. et ZEILER J., 2011. An outline of the subsistence of the Vlaardingen culture from the Netherlands, *Revue Archéologique De Picardie*, special 28, p. 207-220.
- BRYANT P., 1995. Dating Remains of Gray Whales from the Eastern North Atlantic, *Journal of Mammalogy*, 76, 3, p. 857-861.
- ÇAKIRLAR C., 2019. Animals and people in the Netherlands' past: >50 years of archaeozoology in the Netherlands, *Open Quaternary*, 5, 13, p. 1-30, <https://doi.org/10.5334/oq.61>.
- CHAIX L. et MÉNIEL P., 2001. *Archéozoologie : Les animaux et l'archéologie*, Paris.
- CHARLTON-ROBB K. et al., 2011. A New Dolphin Species, the Burrnan Dolphin *Tursiops australis* sp. nov., Endemic to Southern Australian Coastal Waters, *PLoS ONE*, 6, 9, DOI: [10.1371/journal.pone.0024047](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0024047).

- CLARK G., 1947. Whales as an Economic Factor in Prehistoric Europe, *Antiquity*, 21, 82, p. 84–104.
- CLOQUIER C., 2018. L'exploitation des animaux marins de la côte picarde du XIIe au XVIe siècle, *Anthropozoologica*, 53, 1, p. 149-157.
- COSTA A. et SIMÕES-LOPES P., 2012. Physical maturity of the vertebral column of *Tursiops truncatus* (Cetacea) from Southern Brazil, *Neotropical Biology and Conservation*, 7, 1, p. 2-7.
- COZZI B., HUGGENBERGER S., et OELSCHLÄGER H. A., 2016. *Anatomy of dolphins: insights into body structure and function*, Londres.
- CULIK B., 2011. *Odontocetes: the toothed whales: Distribution, Behaviour, Migration and Threats*, Bonn.
- DAIRE M.-Y. et al., 2018. Pour une archéologie de la pêche sur le littoral Manche-Atlantique de l'ouest de la France (Âge du bronze, âge du Fer, Antiquité), *Revue archéologique de l'Ouest*, 35, p. 199-234.
- DE BAETS P., 2013. Walvissen op de Vlaamse kust en in het Scheldebekken, *Biekorf: West-Vlaams Archief, Leer- en Leesblad voor Alle Verstandige Vlamingen*, 113, 4, p. 385–413.
- DEKKER J. et al., 2024. Palaeoproteomic identification of a whale bone tool from Bronze Age Heiloo, the Netherlands, *Peer Community Journal*, 4, <https://doi.org/10.24072/pcjournal.451>.
- DENYS C. et PATHOU-MATHIS M. (dir.), 2014. *Manuel de taphonomie*, Arles (Archéologiques).
- DE SMET W., 1974. Inventaris van de walvisachtigen (Cetacea) van de Vlaamse kust en de Schelde, *Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Biologie*, 50, 1, p. 1–153.
- DE SMET W., 1981. Evidence of whaling in the North Sea and English Channel during the Middle Ages, *Mammals in the Seas: General papers and large cetaceans*, 3, p. 301-309.
- DE SMET W., 1981. Gegevens over de walvisachtigen (Cetacea) van de Vlaamse kust en de Schelde uit de periode 1969–1975. *Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Biologie*, 53, 4, p. 1–34.
- DILLEN K., 2022. Porpoise, punishment and partnership: the meaning of presenting and consuming a marine mammal in late medieval coastal Flanders, *Urban History*, 49, p. 568–588.

- DOBNEY K. et al., 2007. *Farmers, Monks and Aristocrats: the Environmental Archaeology of Anglo-Saxon Flixborough*, Oxford (Excavations at Flixborough, 3).
- ĐURAS M. et al., 2014. Craniometry of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) from the Adriatic Sea, *Veterinarski Arhiv*, 84, 6, p. 649-666.
- EGGERMONT N. et al., 2010. Golf “Hof ter Hille” te Oostduinkerke-Wulpen: voorlopige resultaten van de archeologische opgravingen (Koksijde, W-VI), *Archaeologia Mediaevalis*, 33, p. 82-87.
- ELLEBOODE E., 2014. Les activités humaines sur le littoral au Xe s., dans C. Aubry et C. Courivaud (éd.), *Le haut Moyen Âge dans le nord de la France : Des Francs aux premiers comtes de Flandre, de la fin du IV^e au milieu du X^e siècle*, catalogue d’exposition, Musée-Parc Arkéos, Douai, 28 novembre 2014 - 1er mars 2015, Lille, p. 152-154.
- ERVYNCK A. et HILLEWAERT B., 1991. Niet ceramische gebruiksvoorwerpen uit de oude Burgfase, dans H. De Witte (éd.), *De Brugse Burg. Van grafelijke versterking tot moderne stadskern*, Bruges (Archeo-Brugge, 2), p. 166-169.
- ERVYNCK A., 1991. 'De beer die woonde op de burg....: mens en dier in een vroegmiddeleeuwse versterking, dans H. De Witte (éd.), *De Brugse Burg. Van grafelijke versterking tot moderne stadskern*, Bruges (Archeo-Brugge, 2), p. 170-180.
- ERVYNCK A., VAN NEER W. et PIETERS M., 2004. How the north was won (and lost again): historical and archaeological data on the exploitation of the North Atlantic by the Flemish fishery, dans R. Housley et G. Coles (éd.), *Atlantic connections and adaptations: economies, environments and subsistence in lands bordering the North Atlantic*, Oxford (Symposia of the Association for Environmental Archaeology, 21), p. 230-39.
- EVANS S., 2021. *Finding Moby: Novel approaches to identifying human-cetacean relationships in Atlantic Scotland from c. 2500 BC to c. AD 1400*, thèse de doctorat présentée à l’Université de Cardiff, Faculté d’Histoire, archéologie et religion (J. Mulville, promotrice).
- EVANS S. et MULVILLE J., 2018. Finding Moby: Identifying Whales in the Archaeological Record. A study of the vertebral morphology of cetacean species in the Northeastern Atlantic for the purposes of zooarchaeological analysis, *The SAA Archaeological Record*, 18, 4, p. 31-37.
- FERNANDEZ-JALVO Y. et ANDREWS P., 2016. *Atlas of Taphonomic Identifications*, Dordrecht (Vertebrate Palaeobiology and Palaeonthropology).

- FRASER F. et PURVES P., 1960. *Hearing in Cetaceans. Evolution of the accessory air sacs and the structure and function of the outer and middle ear in recent cetaceans*, Londres (Bulletin of the British Museum (Natural History), Zoology, 7, 1).
- GARCÍA DIAZ V., 2017. *The domestic sphere of the Corded Ware Culture: a functional analysis of the domestic implements of three Dutch settlements*, these de doctorat présentée à l'Université de Leiden, Faculté des études de culture matérielle et d'archéologie (A. van Gijn, promotrice).
- GAUTIER A., 1987. Taphonomic Groups: How and Why? *Archeozoologica*, 12, p. 47-52.
- GHESQUIÈRE V., 2024. *Fouilles archéologiques sur le site de l'ancien Parking 58 – Bruxelles. Premiers résultats*, Bruxelles (Urban Research, 2).
- GILLET A., FRÉDÉRICH B. et PARMENTIER E., 2019. Divergent evolutionary morphology of the axial skeleton as a potential key innovation in modern cetaceans, *Proceedings of the Royal Society B*, 286, <https://doi.org/10.1098/rspb.2019.1771>
- GOL'DIN, P., 2007. 'Growth, proportions and variation of the skull of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) from the Sea of Azov', *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 87, 1, p. 271–292.
- GREENFIELD H., 1999. The Origins of Metallurgy: Distinguishing Stone from Metal Cut-marks on Bones from Archaeological Sites, *Journal of Archaeological Science*, 26, 7, p. 797-808.
- GREENFIELD H., 2006. Slicing Cut Marks on Animal Bones: Diagnostics for Identifying Stone Tool Type and Raw Material, *Journal of Field Archaeology*, 31, 2, p. 147-163.
- GREENFIELD H., et HORWITZ L., 2012. Reconstructing Animal-butcherer Technology: Slicing Cut Marks from the Submerged Pottery Neolithic Site of Neve Yam, Israel, dans K. Seetah et B. Gravina (éd.), *Bones for tools – tools for bones. The interplay between objects and objectives*, Cambridge, p. 53-63.
- GREENFIELD H., 2013. "The Fall of the House of Flint": A zooarchaeological perspective on the Decline of chipped stone Tools for butchering animals in the Bronze and Iron Ages of the Southern Levant, *Lithic Technology*, 38, 3, p. 161-178.
- GREENFIELD H. et GREENFIELD T., 2018. Butchering technology in Middle Bronze Age Ashkelon, dans L. Stager, J. Schloen, et R. Voss (éd.), *Ashkelon 6: The Middle Bronze Age Ramparts and Gates of the North Slope and Later Fortifications*, Boston, p. 509–520.

- GREENFIELD H., et MARCINIAK A., 2018. Retention of old technologies following the end of the Neolithic: microscopic analysis of the butchering marks on animal bones from Çatalhöyük East, *World Archaeology*, 51, 1, p. 76–103.
- GUIZARD F., 2018. Delfines nec non et ballenae... Les cétacés de l'Atlantique nord au haut Moyen-Âge : représentation, identification et consommation, *Anthropozoologica*, 53, 1, p. 115-123.
- HAZELKORN R. et al., 2020. Physical maturity in common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) from Sarasota Bay, Florida, *Marine Mammal Science*, 36, 4, p. 1309-1321.
- HEYNING J. et DAHLHEIM M., 1988. Orcinus orca, *Mammalian Species*, 304, p. 1-9.
- HILLEWAERT B., ERVYNCK A. et HUYSMANS L., 1991. Een waterplut in de kapel van het H. Kruis, dans H. De Witte (éd.), *De Brugse Burg. Van grafelijke versterking tot moderne stadskern*, Bruges (Archeo-Brugge, 2), p. 194-206.
- HOEKENDIJK J., LEOPOLD M. et CHENEY B., 2021. Bottlenose dolphins in the Netherlands come from two sides: across the North Sea and through the English Channel. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 101, p. 853–859.
- HOGESTIJN J. et DRENTH E., 2000. In Sloodorp stond een Trechterbeker-huis? Over midden-en laat-neolithische huisplattegronden uit Nederland, *Archeologie*, 10, p. 42-79.
- HOUSER D. et al., 2004. Structural and functional imaging of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) cranial anatomy, *The Journal of Experimental Biology*, 207, p. 3657-3665.
- JEFFERSON T., WEBBER M. et PITMAN R., 2008. *Marine Mammals of the World. A Comprehensive Guide to their Identification*, Londres.
- JORDAN F. et al., 2015. Criteria for assessing maturity of skulls in the common dolphin, *Delphinus* sp., from New Zealand waters, *Marine Mammal Science*, 31, 3, p. 839-1274.
- JULL T. et al., 2013. Radiocarbon dating, reservoir effects, and calibration, *Quaternary International*, 299, p. 64-71.
- KEMPER C., 2004. Cranial Variation and Taxonomic Revision of Bottlenose Dolphins (*Tursiops* spp.) from Japanese Waters, *Australian Journal of Zoology*, 52, p. 29-48.
- KINZE C., CZECK R., HERR H. et SIEBERT U., 2021. Cetacean strandings along the German North Sea coastline 1604–2017, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 101, p. 483-502.
- KITCHENER A. et al., 2021. First records of grey whale, *Eschrichtius robustus*, from Scotland, *Mammal Communications*, 7, p. 17-28.

- KÜCHELMANN H., 2011. Whale Bones as architectural elements in and around Bremen, Germany, dans J. Baron et B. Kufel-Diakowska (éd.), *Written in Bones. Studies on technological and social contexts of past faunal skeletal remains*, Wrocław, p. 207-223.
- KURIHARA N. et ODA S., 2006. Cranial Variation and Taxonomic Revision of Bottlenose Dolphins (*Tursiops* spp.) from Japanese Waters, *Aquatic Mammals*, 32, 3, p. 289-300.
- LEFORT A. et MARCIGNY C., 2009. La probable agglomération portuaire du second âge du Fer d'Urville-Nacqueville. Un état de la documentation, *Bulletin de l'AMARAI*, 22, p. 39-81.
- LE GUÉVELLOU R., 2021. *Blainville-sur-Orne (14) Volume 1 - Sites 2 A et 2 B*, Cesson-Sévigné.
- LEHOUCK A., VAN ACKER J., et STOCKELYNCK S., 2014. *Koksijde Golf ter Hille, van abdijhoeve tot golf*, Koksijde.
- LESTOCQUOY J., 1948. Baleine et ravitaillement au Moyen Age, *Revue du Nord*, 117, p. 39-43
- LINTON J., 2014. Modéliser la gestion des grandes lames en silex de la fin du Néolithique à partir de la quantification des traces d'utilisation, *ArchéoSciences*, 38, p. 235-246.
- LORIN Y. (dir.), 2019. *Fouille d'un enclos circulaire atypique du Bronze ancien-moyen*, Gilsy (Hauts-de-France, Pas-de-Calais, Etaples-sur-Mer, ZAC du « Domaine du Chemin des Près », 8).
- LOTZE H., 2007. Rise and fall of fishing and marine resource use in the Wadden Sea, southern North Sea, *Fisheries Research*, 87, 2-3, p. 208-218.
- LÕUGAS L. et BĒRZIŅŠ V., 2023. Natural History and Exploitation of the Harbor Porpoise (*Phocoena phocoena* Linnaeus, 1758) during the Neolithic (ca. 4000–2000 cal. BC) in the Eastern Baltic Region, *Animals*, 13, 5, 909. <https://doi.org/10.3390/ani13050909>.
- LOUWE KOOLJIMANS L., 1993. Wetland exploitation and upland relations of prehistoric communities in the Netherlands, dans J. M. Coles et A. J. Lawson (éd.), *European wetlands in prehistory*, Oxford, p. 71–116.
- LOUWE KOOLJIMANS L., 1987. Neolithic settlement and subsistence in the wetlands of the Rhine/Meuse delta of the Netherlands, dans J. Coles et B. Lawson (éd.), *European wetlands in prehistory*, Oxford, p. 227-251.
- LYMAN R. L., 1994. *Vertebrate Taphonomy*, Cambridge (Cambridge Manuals in Archaeology, 9).

- MARINA T., MARCHESI M. et GOODALL R., 2018. Long-finned pilot whale (*Globicephala melas*, Traill 1809) subspecies in the Atlantic Ocean: Are there differences in their skulls? *Marine Mammal Science*, 35, 2, p. 660-676.
- MAROM N., YESHURUN R., WEISSBROD L. et BAR-OZ G (éd.), 2016. *Bones and Identity Zooarchaeological Approaches to Reconstructing Social and Cultural Landscapes in Southwest Asia*, Oxford.
- MCFEE W., ROBERTSON K. et LUX C., 1998. Records of the Striped Dolphin, *Stenella coeruleoalba*, stranded in South Carolina, *Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society*, 114, 3, p. 119-124.
- MEAD J. et FORDYCE R., 2009. *The Therian Skull. A Lexicon with Emphasis on the Odontocetes*, Washington D.C. (Smithsonian Contributions to Zoology, 627).
- MIYAZAKI N., 1977. Growth and reproduction of *Stenella coeruleoalba* off the Pacific coast of Japan. *Scientific Reports of the Whales Research Institute*, 29, p. 21-48.
- MONKS G., 2001. Quit blubbering: an examination of Nuw'chah'nulth (Nootkan) whale butchery, *International Journal of Osteoarchaeology*, 11, p. 136-149.
- MULVILLE J., 2002. The role of *Cetacea* in prehistoric and historic Atlantic Scotland, *International Journal of Osteoarchaeology*, 12, 1, p. 34-48.
- MURPHY S. et al., 2006. Sexual dimorphism in cranial measurements of *Delphinus delphis* in the eastern North Atlantic, 22, 2, p. 1-4.
- MURPHY S. et al., 2006. Taxonomic status and geographical cranial variation of common dolphins (*Delphinus*) in the eastern North Atlantic, *Marine Mammal Science*, 22, 3, p. 573-599.
- MUSSET L., 1964. Quelques notes sur les baleiniers normands du Xème au XIIIème siècle, *Revue d'histoire économique et sociale*, 42, 2, p. 147-161.
- NOLDUS L. et DE KLERK R., 1984. Growth of the skull of the Harbour Porpoise, *Phocoena Phocoena* (Linnaeus, 1758), in the North Sea, after age determination based on dentinal growth layer groups, *Zoologische Mededelingen*, 58, 14, p. 213-239.
- NOTARBARTOLO DI SCIARA G. et ZANARDELLI M., 2021. Striped Dolphin, *Stenella coeruleoalba* (Meyen, 1833), dans K. Hackländer et Zachos F.E. (éd.), *Handbook of the Mammals of Europe*, Cham, p. 1-24.
- OKALUK T. et GREENFIELD H., 2022. Macroscopic Chop Mark Identification on Archaeological Bone: An Experimental Study of Chipped Stone, Ground Stone, Copper, and Bronze Axe Heads on Bone, *Quaternary*, 5, 15, <https://doi.org/10.3390/quat5010015>.

- OUESLATI T., 2014. L'illustration du dynamisme de la pêche et de la consommation des produits marins au X^e–XI^e s., dans C. Aubry et C. Courivaud (éd.), *Le haut Moyen Âge dans le nord de la France : Des Francs aux premiers comtes de Flandre, de la fin du IV^e au milieu du X^e siècle*, catalogue d'exposition, Musée-Parc Arkéos, Douai, 28 novembre 2014 - 1er mars 2015, Lille, p. 155-156.
- OUESLATI T., 2019. A French fish event at the turn of the 10th century? Environment, economy, and ethnicity in maritime Flanders, *International Journal of Osteoarchaeology*, 29, 3, p. 361-498.
- OUT W. et DÖRFLER W., 2015. The best of both worlds: Human impact and plant subsistence at the Middle and Late Neolithic semi-agricultural site of Hekelingen III (2900-2500 BC), *Quaternary International*, (<http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2015.11.081>)
- OXFORD-SMITH N. et al., 2024. Skull morphology of bottlenose dolphins worldwide and patterns of adaptation between coastal and offshore environments, *Journal of Zoology*, 322, p. 42-57.
- PERRIN W., 1975. *Variation of Spotted and Spinner Porpoise (Genus Stenella) in the Eastern Pacific and Hawaii*, San Diego (Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography, 21).
- PERRIN W. et al., 2007. Cranial description and genetic identity of the holotype specimen of *Tursiops Aduncus* (Ehrenberg, 1832), *Marine Mammal Science*, 23, 2, p. 343-357.
- PERRIN W. et al., 2010. Common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in California waters : Cranial differentiation of coastal and offshore ecotypes, *Marine Mammal Science*, DOI : [10.1111/j.1748-7692.2010.00442.x](https://doi.org/10.1111/j.1748-7692.2010.00442.x).
- PIETERS M., 2013. *Het archeologisch onderzoek in Raversijde (Oostende) in de periode 1992-2005*, Bruxelles (Relicta Monografieën, 8).
- PRUMMEL W., 1987. The faunal remains from the neolithic site of Hekelingen III, *Helinium*, 27, p. 190-220.
- PRUMMEL W. et HEINRICH D., 2005. Archaeological evidence of former occurrence and changes in fishes, amphibians, birds, mammals and molluscs in the Wadden Sea area, *Helgoland Marine Research*, 59, p. 55–70.
- PRUMMEL W. et al., 2018. Een gehoorskapsel van een grijze walvis (*Eschrichtius robustus*), *Paleo-aktueel*, 29, p. 43-50.
- PRUMMEL W. et KÜCHELMANN H., 2022. The use of animals in settlements on the dutch and german Wadden Sea coast, 600 BC-AD 1500, dans J. Nicolay et M. Schepers (éd.),

Embracing the salt marsh: Foraging, farming and food preparation in the Dutch German coastal area up to AD 1600. Studies in honour of Annet Nieuwhof, Eelde, p. 109-127.

- RAEMAEEKERS D., 2003. Cutting a long story short? The process of neolithization in the Dutch delta re-examined, *Antiquity*, 77, 298, p. 740-748.
- REDMAN N., 2010. *Whales' Bones of the Netherlands and Belgium*, Teddington.
- RICHARDS C. et al., 2015. Containment, closure and red deer: a Late Neolithic butchery site at Skail Bay, Mainland, Orkney, *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, 145, p. 91-124.
- RIDGWAY S. et HARRISON R. (éd.), 1994. *Handbook of Marine Mammals*, 5, *The First Book of Dolphins*, San Diego.
- RIDGWAY S. et HARRISON R. (éd.), 1999. *Handbook of Marine Mammals*, 6, *The Second Book of Dolphins and the Porpoises*, San Diego.
- RIDDLER I., 2006. Early medieval fishing implements of bone and antler, dans C. Ulbricht (éd.), *Fischerei im Mittelalter*, Lübeck, p. 171–177.
- RIELLY K., 2020. Ipswich, Stoke Quay: Animal & Bird Bone – Full Report, Supplément à R. Brown, S. Teague, L. Loe, B. Suds et E. Popescu, *Excavations at Stoke Quay, Ipswich: Southern Gipeswic and the Parish of St Augustine*, Oxford (East Anglian Archaeology Report, 172).
- RIJKELIJKHUIZEN M., 2008. *Handleiding voor de determinatie van harde dierlijke materialen. Bot, gewei, ivoor, hoorn, schildpad, balein en hoef*, Amsterdam.
- RIJKELIJKHUIZEN M., 2009. Whales, Walruses, and Elephants: Artisans in Ivory, Baleen, and Other Skeletal Materials in Seventeenth- and Eighteenth-Century Amsterdam, *International Journal of Historical Archaeology*, 13, p. 409–429.
- ROGAN E., INGRAM S., HOLMES B. et O'FLANAGAN C., 2000. *A survey of bottlenose dolphins (Tursiops truncatus) in the Shannon estuary*, Cork.
- ROMMEL S., 1990. Osteology of the Bottlenose Dolphin, dans S. Leatherwood et R. Reeves, *The Bottlenose Dolphin*, San Diego, p. 29-49.
- SAVELLE J. et FRIESEN M., 1996. An Odontocete (Cetacea) Meat Utility Index, *Journal of Archaeological Science*, 23, 5, p. 713-721.
- SPELLER C. et al., 2016. Barcoding the largest animals on Earth : ongoing challenges and molecular solutions in the taxonomic identification of ancient cetaceans, *Philosophical Transactions of the Royal Society B : Biological Sciences*, 371, 1702, <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2015.0332>.

- STOOPS G., LANGOHR R. et VAN RANST E., 2020. Micromorphology of soils and palaeosoils in Belgium. An inventory and meta-analysis, *Catena*, 194, <https://doi.org/10.1016/j.catena.2020.104718>.
- TORCHY L., 2013. Fonction et gestion des outils préhistoriques à l'aide de la tracéologie et de l'archéologie expérimentale : exemple du chasséen méridional (Néolithique moyen). In F. Janot, G. Giuliato, et D. Morin (éd.), *Indices et traces : la mémoire des gestes*, Nancy, p. 243-256.
- VAN DEN DIKKENBERG L., 2024. How to finish your Neolithic axe? Experimental archaeology and optical microscopy, a study of grinding and polishing traces on flint axes from Vlaardingen Culture (3400–2500 BCE) settlements, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 53, <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2024.104395>.
- VAN DEN DIKKENBERG L. et VAN GIJN A., 2024. Deer ghosts: Invisible bone tools from the Vlaardingen Culture (3400–2500 BCE), bone-working, toolkits, and cultural preferences, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 56, [doi:10.1016/j.jasrep.2024.104569](https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2024.104569).
- VAN DOESBURG J. et BAKKER A., 1999. *Archeologisch Aanvullend Onderzoek (AAO) in de binnenstad van Tiel, vindplaats Tiel-Bleekveld*, Amersfoort.
- VAN GIJN A., 1990. Functional differentiation of late Neolithic settlements in the Dutch coastal area, dans H. Knutsson et al. (éd.), *The Interpretative possibilities of microwear studies*, actes du colloque international sur les études de microtextiles, Uppsala, 15-17 février 1989, Uppsala, p. 77-87.
- VAN GIJN A., 2010. Het gebruik van vuursteen in de Vlaardingen tijd, dans T. de Ridder et al. (éd.), *Westerheem Special*, 2, Rotterdam, p. 81-89.
- VAN DEN HURK Y. et al., 2018. Eerste melding van Middeleeuwse interactie tussen mens en grijze walvis (*Eschrichtius robustus*), *Cranium*, 35, 2, p. 18-23.
- VAN DEN HURK Y., SPINDLER L., MCGRATH K. et SPELLER C., 2020. Medieval Whalers in the Netherlands and Flanders: Zooarchaeological Analysis of Medieval Cetacean Remains, *Environmental Archaeology*, [DOI: 10.1080/14614103.2020.1829296](https://doi.org/10.1080/14614103.2020.1829296).
- VAN DEN HURK Y. et MCGRATH K., 2021. Whaling in Iron Age to post-medieval Scotland: a zooarchaeological and biomolecular study of cetacean remains from selected sites in Caithness, the Orkney Islands and the Shetland Islands, *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, 150, p. 451–474.
- VAN DEN HURK Y., RIELLY K. et BUCKLEY M., 2021. Cetacean exploitation in Roman and medieval London: Reconstructing whaling activities by applying zooarchaeological,

historical, and biomolecular analysis, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 36, <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2021.102795>.

- VAN DEN HURK Y. *et al.*, 2023. The prelude to industrial whaling: identifying the targets of ancient European whaling using zooarchaeology and collagen mass-peptide fingerprinting, *Royal Society Open Science*, DOI: [10.1098/rsos.230741](https://doi.org/10.1098/rsos.230741).
- VAN DEN HURK Y. *et al.*, 2023. Active Whaling, Opportunistic Scavenging or Long-Distance Trading: Zooarchaeological, Palaeoproteomic, and Historical Analyses on Whale Exploitation and Bone Working in Anglo-Saxon Hamwic, *Medieval Archaeology*, 67, 1, p. 137-158.
- VAN DEN HURK Y. et AIKEN M., 2025. From Mesolithic Hunters to Medieval Nobility: The Spatiotemporal Exploitation and Changing Role of Harbour Porpoises (*Phocoena Phocoena*) in Northern Europe, dans J. M. Savelle, N. Kishigami et G. G. Monks(éd.), *Subsistence Whaling. Past History and Contemporary Issues*, Singapour, p. 45-74.
- VAN DER PLAETSEN P., 1987. Walvissen ... in het Gravensteen, *Gentse Vereniging voor Stadsarcheologie. Stadsarcheologie: Bodem en Monument in Gent*, 11, 1, p. 24-25.
- VAN NETTEN H. H. et REUMER J. W. F., 2010. Bite marks on early Holocene *Tursiops truncatus* fossils from the North Sea indicate scavenging by rays (*Chondrichthyes*, Rajidae), *Netherlands Journal of Geosciences*, 88, 3, p. 169-175.
- WAGNER A. *et al.*, 2020. Whale Bone Puzzles: Reconstructing and Identifying Historical Whale Skeletons Using Archive Records, Osteology, and Zooarchaeology by Mass Spectrometry (ZooMS). *Journal of Conservation and Museum Studies*, 18, 1, p. 1–12.
- WANG J., CHOU L.-S. et WHITE B., 2000. Osteological differences between two sympatric forms of bottlenose dolphins (genus *Tursiops*) in Chinese waters, *Journal of Zoology*, 252, p. 147-162.
- WIERSMA J. et NIEUWHOF A., 2018. Het ontstaan van het terpen- en wierdenlandschap, dans A. Nieuwhof, J. Nicolay et J. Wiersma (éd.), *De geschiedenis van terpen- en wierdenland. Een verhaal in ontwikkeling*, Groningen (Jaarverslagen van de Vereniging voor Terpenonderzoek, 100), p. 11-26.
- WÜRSIG B., J. G. M. THEWISSEN et KOVACS K. (éd.), 2018. *Encyclopedia pf Marine Mammals*, Londres.
- YURICK D. et GASKIN D., 1987. Morphometric and meristic comparisons of skulls of harbour porpoise *Phocoena Phocoena* (L.) from the North Atlantic and North Pacific, *Ophelia*, 27, 1, p. 53-75.

SOURCE DES ILLUSTRATIONS

- Fig. 1. Carte de la Mer du Nord présentant la répartition géographique des sites listés dans le Tableau 1.
North Sea free vector basemap, Comersis, en ligne, consulté le 10/08/2025 : <https://map.comersis.com/carte-North-Sea-free-vector-basemap-cma3726catt.html>.
- Fig. 2. *Scapula de cétacé*. XIème-XIIème siècles. Os. L. 38 cm ; l. 20 cm. Gand, Château des Comtes. Lieu de conservation inconnu, n° inv. inconnu. Croquis.
VAN DER PLAETSEN P., 1987. Walvissen ... in het Gravensteen, Gentse Vereniging voor Stadsarcheologie. Stadsarcheologie : Bodem en Monument in Gent, 11, 1, p. 24.
- Fig. 3. *Fragment taillé d'une vertèbre de cétacé*, IXème-Xème siècles. Os. L. 13 cm. Bruges, Burg. Lieu de conservation inconnu, n° inv. Inconnu.
ERVYNCK A., 1991. 'De beer die woonde op de burg....: mens en dier in een vroegmiddeleeuwse versterking, dans H. De Witte (éd.), De Brugse Burg. Van grafelijke versterking tot moderne stadskern, Bruges (Archeo-Brugge, 2), p. 174, fig. 146.
- Fig. 4. *Vertèbre cervicale de marsouin commun*. Moyen-Âge. Os. L. 10 cm ; l. 6 cm. Bruxelles, Parking 58. Bruxelles, Institut royal des sciences naturelles de Belgique, n° inv. inconnu.
GHESQUIÈRE V., 2024. Fouilles archéologiques sur le site de l'ancien Parking 58 – Bruxelles. Premiers résultats, Bruxelles (Urban Research, 2), p. 124, fig. III. 98.
- Fig. 5. Aire géographique de la culture de Vlaardingen. A. Van Gijn et J. Bakker, 2005.
BRINKKEMPER O., DRENTHE E. et ZEILER, J., 2011. An outline of the subsistence of the Vlaardingen culture from the Netherlands, Revue Archéologique De Picardie, spécial 28, p. 209, fig. 2.
- Fig. 6. *Vertèbre cervicale de baleine grise*. Ier-XIIème siècles. Os. H. 17 cm ; l. 13 cm. Hallum, tertre. Leeuwarden, Collectie Provincie Fryslân, n° inv. 26C-122.
WIERSMA J. et NIEUWHOF A., 2018. Het ontstaan van het terpen- en wierdenlandschap, dans A. Nieuwhof, J. Nicolay et J. Wiersma (éd.), De geschiedenis van terpen- en wierdenland. Een verhaal in ontwikkeling, Groningen (Jaarverslagen van de Vereniging voor Terpenonderzoek, 100), p. 16, fig. 1.8.
- Fig. 7. *Épée de tissage*. Période médiévale. Os. L. 42 cm; l. 5 cm. Rottum, tertre. Nuis, Provinciaal Depot voor Bodemvondsten Groningen, n° inv. GM 1915-VI.1.
VAN DEN HURK Y. et al., 2018. Eerste melding van Middeleeuwse interactie tussen mens en grijze walvis (*Eschrichtius robustus*), Cranium, 35, 2, p. 20, fig. 2.

- Fig. 8. Ossements de cétacés portant des traces de débitage. Cliché de J.-M. Yvon. Coll. Museum E. Liais, Cherbourg.
LEFORT A. et MARCIGNY C., 2009. La probable agglomération portuaire du second âge du Fer d'Urville-Nacqueville. Un état de la documentation, Bulletin de l'AMARAI, 22, p. 76, fig. 41.
- Fig. 9. *Os de rorqual commun*. Xème siècle ap. J.-C. Os. L. 4,2 cm ; l. 2,3 cm. Barreau-Saint-Georges, Desserte Ferroviaire. Université Lille 3, n° inv. inconnu.
OUESLATI T., 2014. L'illustration du dynamisme de la pêche et de la consommation des produits marins au Xe–XIe s., dans C. Aubry et C. Courivaud (éd.), *Le haut Moyen Âge dans le nord de la France : Des Francs aux premiers comtes de Flandre, de la fin du IV^e au milieu du X^e siècle*, catalogue d'exposition, Musée-Parc Arkéos, Douai, 28 novembre 2014 - 1er mars 2015, Lille, p. 155.
- Fig. 10. Étiquette portant les informations connues concernant le matériel, cliché pris le 7 février 2025.
- Fig. 11. Carte de la commune de La Panne avec le territoire d'Adinkerke (en taupe foncé). Adinkerke, *Wikipédia*, en ligne, consulté le 03/03/2025 : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Adinkerke>.
- Fig. 12. Odontocète (I.G.12.283), vue dorsale des ossements, cliché de Q. Goffette et A. Aghezzaf, 14 février 2025.
- Fig. 13. Odontocète (I.G.12.283), vue latérale gauche des ossements, cliché de Q. Goffette et A. Aghezzaf, 14 février 2025.
- Fig. 14. *Tursiops truncatus*. Schéma du crâne intact d'un spécimen adulte, vue latérale. Washington D.C., Smithsonian Institute n°inv. USNM 550403. Croquis de J. Mead et R. Fordyce, 2009.
MEAD J. et FORDYCE R., 2009. *The Therian Skull. A Lexicon with Emphasis on the Odontocetes*, Washington D.C. (Smithsonian Contributions to Zoology, 627), p. 162, fig. 3.
- Fig. 15. *T. truncatus*. Vue latérale gauche du rachis thoracique
COZZI, B., HUGGENBERGER, S., et OELSCHLÄGER, H. A., 2016. *Anatomy of dolphins: insights into body structure and function*, Londres, p. 55, fig. 3.42.
- Fig. 16. *T. truncatus*. Vue latérale gauche du rachis lombaire.
COZZI, B., HUGGENBERGER, S., et OELSCHLÄGER, H. A., 2016. *Anatomy of dolphins: insights into body structure and function*, Londres, p. 56, fig. 3.45.

- Fig. 17. *T. truncatus*. Vue antéro-latérale des vertèbres caudales Ca1 à Ca26. B. Cozzi, S. Huggenberger et H. A. Oelschläger, 2016.
COZZI, B., HUGGENBERGER, S., et OELSCHLÄGER, H. A., 2016. *Anatomy of dolphins: insights into body structure and function*, Londres, p. 57, fig. 3.48.
- Fig. 18. *S. coeruleoalba*. Étalement des côtes formant la cage thoracique. B. Cozzi, S. Huggenberger et H. A. Oelschläger, 2016.
COZZI, B., HUGGENBERGER, S., et OELSCHLÄGER, H. A., 2016. *Anatomy of dolphins: insights into body structure and function*, Londres, p. 59, fig. 3.53.
- Fig. 19. *Stenella* sp. Mesures prises sur le crâne. Les numéros de chaque dimension font référence au Tableau 1 dans W. Perrin, 1975.
PERRIN W., 1975. *Variation of Spotted and Spinner Porpoise (Genus Stenella) in the Eastern Pacific and Hawaii*, San Diego (Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography, 21), p. 6, fig. 2.
- Fig. 20. *Stenella* sp. Mesures prises sur la fosse temporale et la mandibule. Les numéros de chaque dimension font référence aux Tableaux 1 et 2 dans W. Perrin, 1975.
PERRIN W., 1975. *Variation of Spotted and Spinner Porpoise (Genus Stenella) in the Eastern Pacific and Hawaii*, San Diego (Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography, 21), p. 7, fig. 2.
- Fig. 21. Vertèbre lombaire (I.G.12.283.10), vue ventrale. Cliché de Q. Goffette et A. Aghezzaf, 14 février 2025.
- Fig. 22. *Tursiops truncatus*, vue dorsale et latérale gauche du squelette avec vue générale des marques de boucherie répertoriées sur le spécimen I.G.12.283. D'après B. Cozzi et al., 2016.
COZZI B., HUGGENBERGER S., et OELSCHLÄGER H. A., 2016. *Anatomy of dolphins: insights into body structure and function*, Londres, p. 34, fig. 3.1.
- Fig. 23. *Tursiops truncatus*, vue postérieure du crâne. Marques de boucherie répertoriées sur l'occiput de I.G.12.283.01
- Fig. 24. Vertèbres lombaires (I.G.12.283.05 ; I.G.12.283.04 ; I.G.12.283.06). Vue dorsale des processus transverses droits présentant des traces de découpe rectilignes sur les processus transverses. Cliché de Q. Goffette et A. Aghezzaf, 14 février 2025.
- Fig. 25. I.G.12.283.01, détail de l'os basioccipital avec trace de raclage. Cliché de Q. Goffette et A. Aghezzaf, 14 février 2025.

- Fig. 26. I.G.12.283.07, vue latérale gauche avec détail sur la marque de boucherie. Cliché de Q. Goffette et A. Aghezzaf, 14 février 2025.
- Fig. 27. I.G.12.283.02, détail de l'arête de la mandibule avec vue sur les marques de boucherie. Cliché de Q. Goffette et A. Aghezzaf, 14 février 2025.
- Fig. 28. *Tursiops truncatus*, vue latérale de la première côte droite. Marques de boucherie répertoriées sur I.G.12.283.15.
- Fig. 29. I.G.12.283.15, détail de l'arête costale avec vue sur les marques de boucherie. Cliché de Q. Goffette et A. Aghezzaf, 14 février 2025.
- Fig. 30. *Tursiops truncatus*, vue latérale de la treizième vertèbre lombaire. Emplacement des marques de boucherie répertoriées sur I.G.12.283.14.
- Fig. 31. I.G.12.283.11, détail du processus transverse droit avec vue sur la section. Cliché de Q. Goffette et A. Aghezzaf, 14 février 2025.
- Fig. 32. I.G.12.283.16, I.G.12.283.17, tête costale. Détail des portions sectionnées. Cliché de Q. Goffette et A. Aghezzaf, 14 février 2025.
- Fig. 33. *Tursiops truncatus*, vue dorsale de la cinquième côte gauche. Marques de boucherie observées sur I.G.12.283.16.
- Fig. 34. *Tursiops truncatus*, vue dorsale de la onzième côte gauche. Marques de boucherie observées sur I.G.12.283.17.
- Fig. 35. *Gazella gazella*, phalange présentant des marques de boucherie par outils lithiques sur la face plantaire. 3600-3100 av. J.-C. Os. L. 4 cm. Israël, Tell Halif. Lieu de conservation inconnu, n° inv. Inconnu. H. Greenfield et A. Brown, 2016.
MAROM N., YESHURUN R., WEISSBROD L. et BAR-OZ G (éd.), 2016. Bones and Identity Zooarchaeological Approaches to Reconstructing Social and Cultural Landscapes in Southwest Asia, Oxford, p. 285, fig. 14.2.
- Fig. 36. Modèles de section transversale de marques laissées par divers types d'outils lithiques : a) éclats et lames non retouchés ; b) outils retouchés unifaciaux ; c) outils bifaciaux ; d) grattoirs. D'après H. Greenfield et L. Horwitz, 2012.
GREENFIELD H., ET HORWITZ L., 2012. Reconstructing Animal-butcherer Technology: Slicing Cut Marks from the Submerged Pottery Neolithic Site of Neve Yam, Israel, dans K. Seetah et B. Gravina (éd.), Bones for tools – tools for bones. The interplay between objects and objectives, Cambridge, p. 61, fig. 5.12.
- Fig. 37. Chaîne opératoire du découpage d'un os de cervidé au moyen d'outils lithiques. A. Van Gijn, 1990.

VAN GIJN A., 1990. Functional differentiation of late Neolithic settlements in the Dutch coastal area, dans H. Knutsson et al. (éd.), The Interpretative possibilities of microwear studies, actes du colloque international sur les études de microtextiles, Uppsala, 15-17 février 1989, Uppsala, p. 81, fig. 4.

- Fig. 38. *Tursiops truncatus*, coupe transversale de la section caudale du rachis, avec vue des muscles du dos. B. Cozzi, S. Huggenberger et H. Oelschläger, 2017.

COZZI B., HUGGENBERGER S., ET OELSCHLÄGER H. A., 2016. ANATOMY OF DOLPHINS: INSIGHTS INTO BODY STRUCTURE AND FUNCTION, LONDRES, p. 78, FIG. 3.83.

- Fig. 39. Ossements de marsouin commun (*Phocoena phocoena*) identifiés par Y. van den Hurk et K. Rielly. 1. Deans Yard, Westminster Abbey (DYZ09) (Royaume-Uni), 2. Adelphi Building (JAD14) (Royaume-Uni), 3. and 4. Westminster Abbey (Cellarium) (Royaume-Uni), 5. Westminster Songschool (WSA14) (Royaume-Uni), 6. Beetgum (specimen 46A 850) (Pays-Bas), 7. Ferwerd (specimen 101 675) (Pays-Bas), 8. Firdgum (context 304) (Pays-Bas). Cliché de Y. van den Hurk, 2016.

VAN DEN HURK Y. et AIKEN M., 2025. From Mesolithic Hunters to Medieval Nobility: The Spatiotemporal Exploitation and Changing Role of Harbour Porpoises (*Phocoena phocoena*) in Northern Europe, dans J. M. Savelle, N. Kishigami et G. G. Monks(éd.), Subsistence Whaling. Past History and Contemporary Issues, Singapour, p. 55, fig. 2.

ANNEXES : INVENTAIRE DES MARQUES DE BOUCHERIE

Légende :

Rouge = incision ;

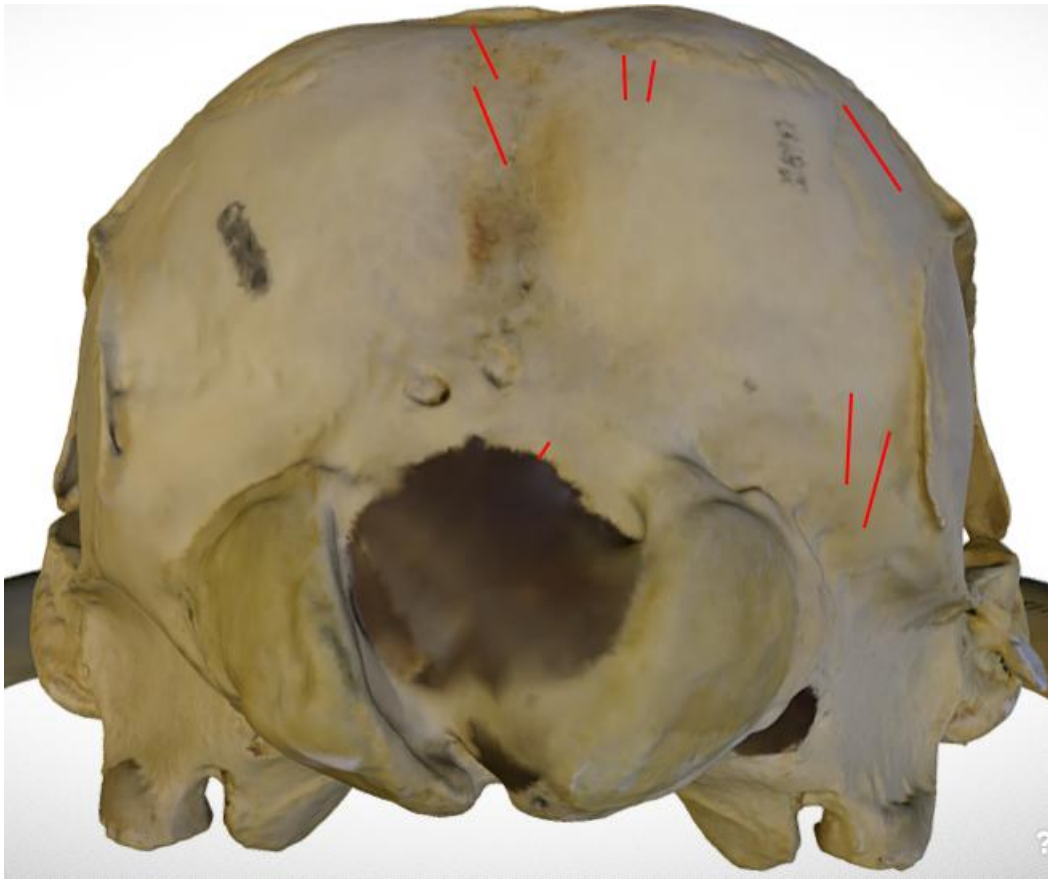
Jaune = raclage ;

Vert = impact avec un outil tranchant ;

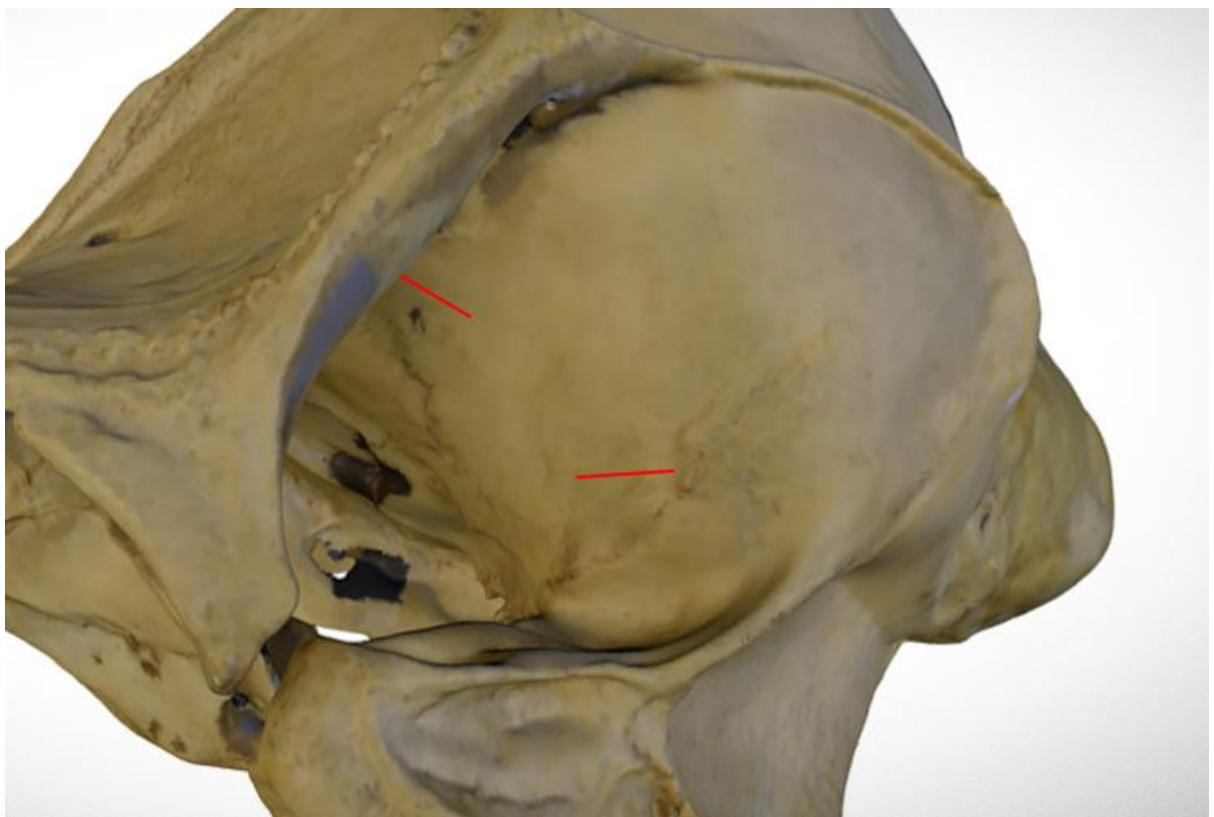
Bleu = section complète.



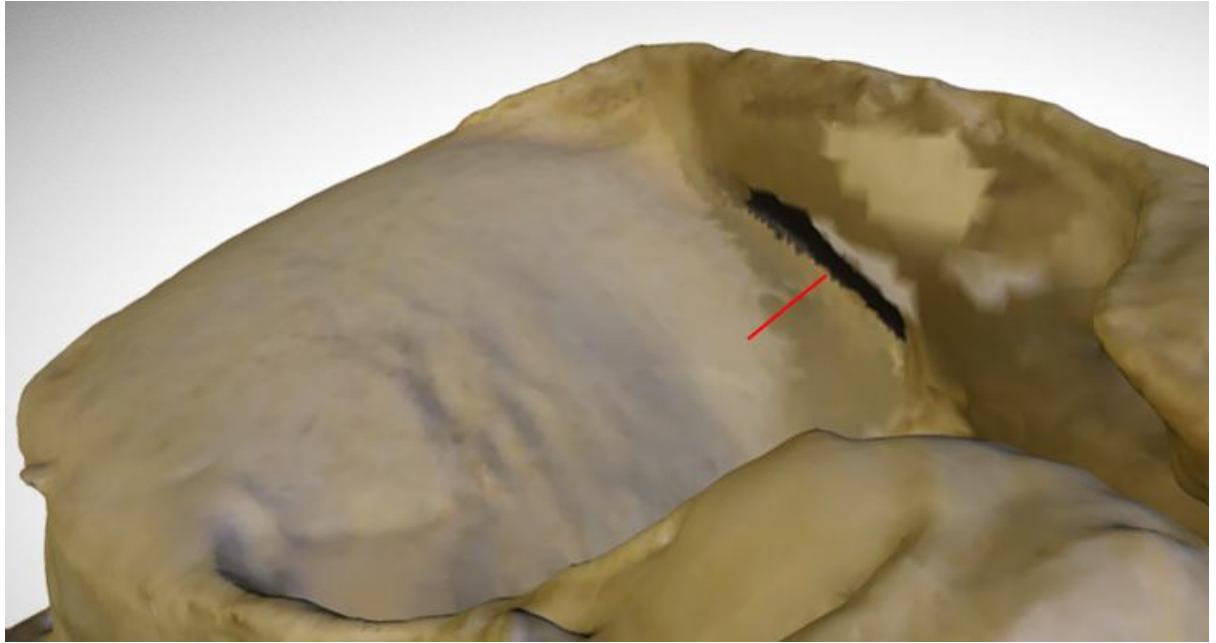
I.G.12.283.01 : Vue ventrale



I.G.12.283.01 : Vue postérieure



I.G.12.283.01 : Vue latérale gauche



I.G.12.283.01 : Vue latérale droite



I.G.12.283.02 : Vue ventrale



I.G.12.283.02 : Vue latérale droite



I.G.12.283.03 : Vue dorsale



I.G.12.283.05 : vue dorsale



I.G.12.183.04 : vue dorsale



I.G.12.283.04 : vue ventrale



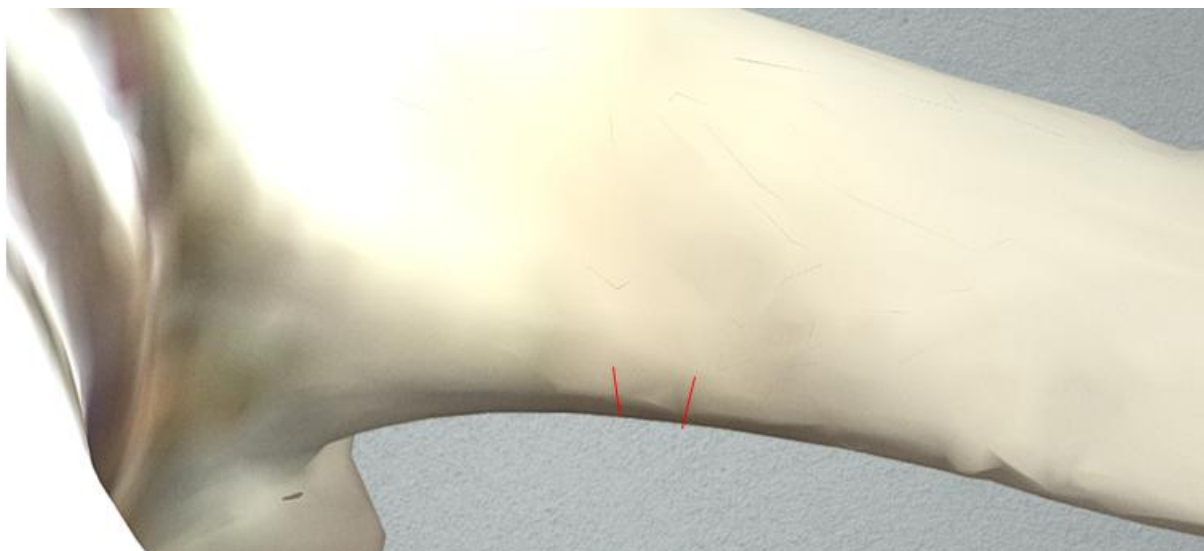
I.G.12.283.06 : Vue dorsale



I.G.12.283.10 : Vue ventrale



I.G. 12.283.10 : Vue dorsale



I.G.12.283.10 : Vue semi-frontale



I.G.12.283.09 : Vue latérale gauche



I.G.12.283.09 : Vue latérale droite



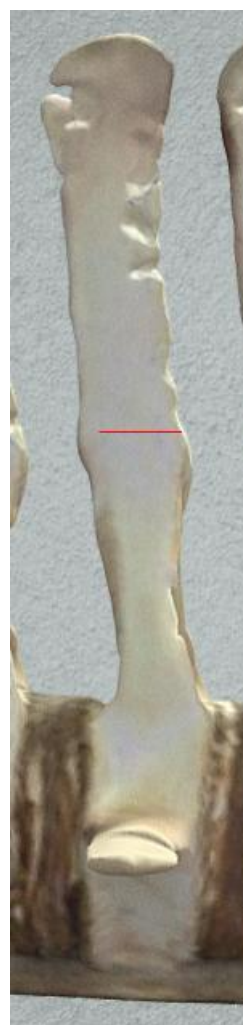
I.G.12.283.09 : Vue dorsale



I.G.12.283.07 : Vue dorsale



I.G.12.283.07 : Vue latérale gauche



I.G.12.283.07 : Vue latérale droite



I.G.12.283.11 : Vue latérale droite



I.G.12.283.14 : Vue latérale gauche



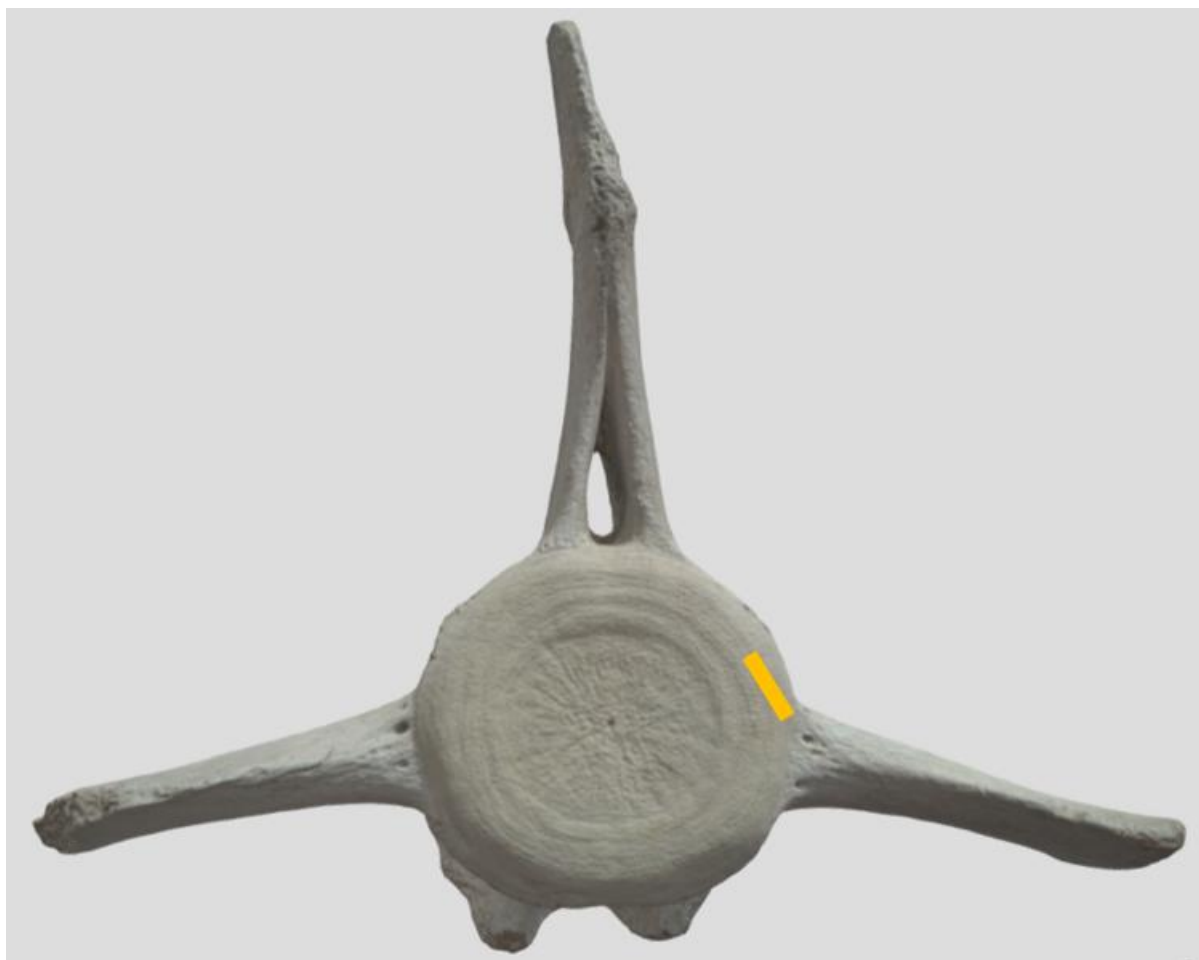
I.G.12.283.11 : Vue dorsale



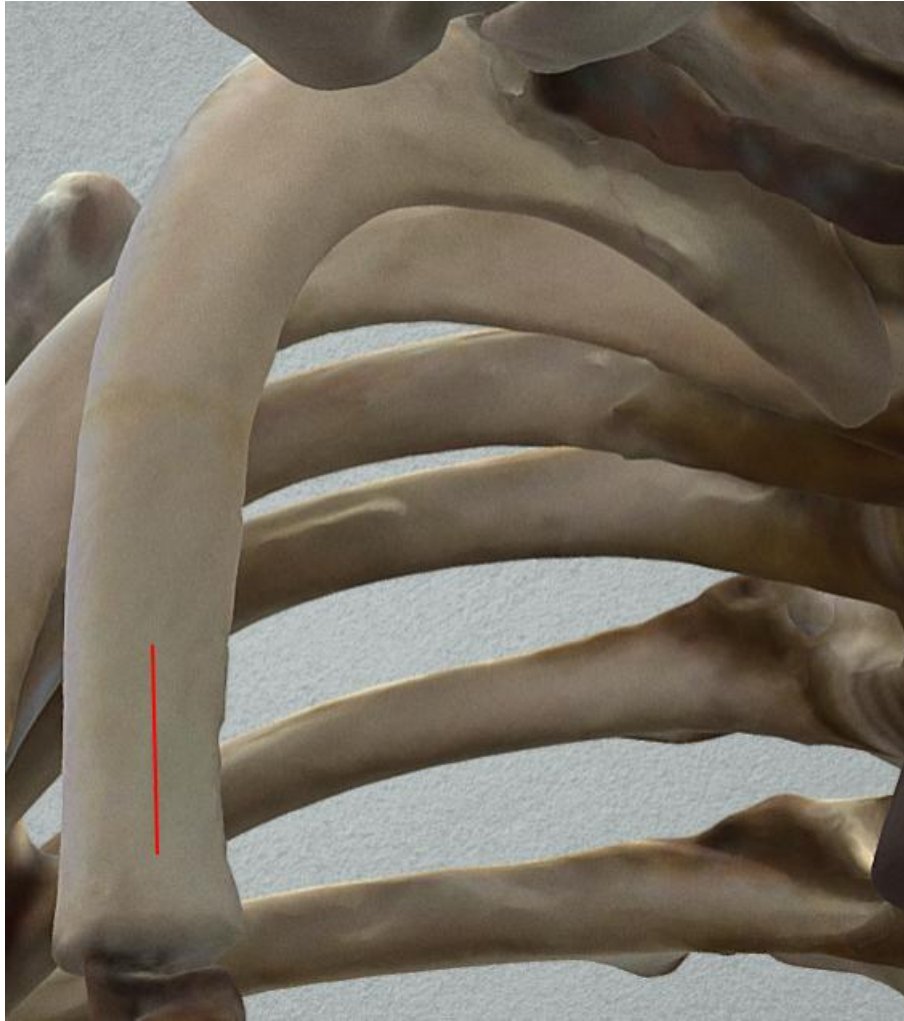
I.G.12.283.11 : Vue ventrale



I.G.12.283.12 : Vue postérieure



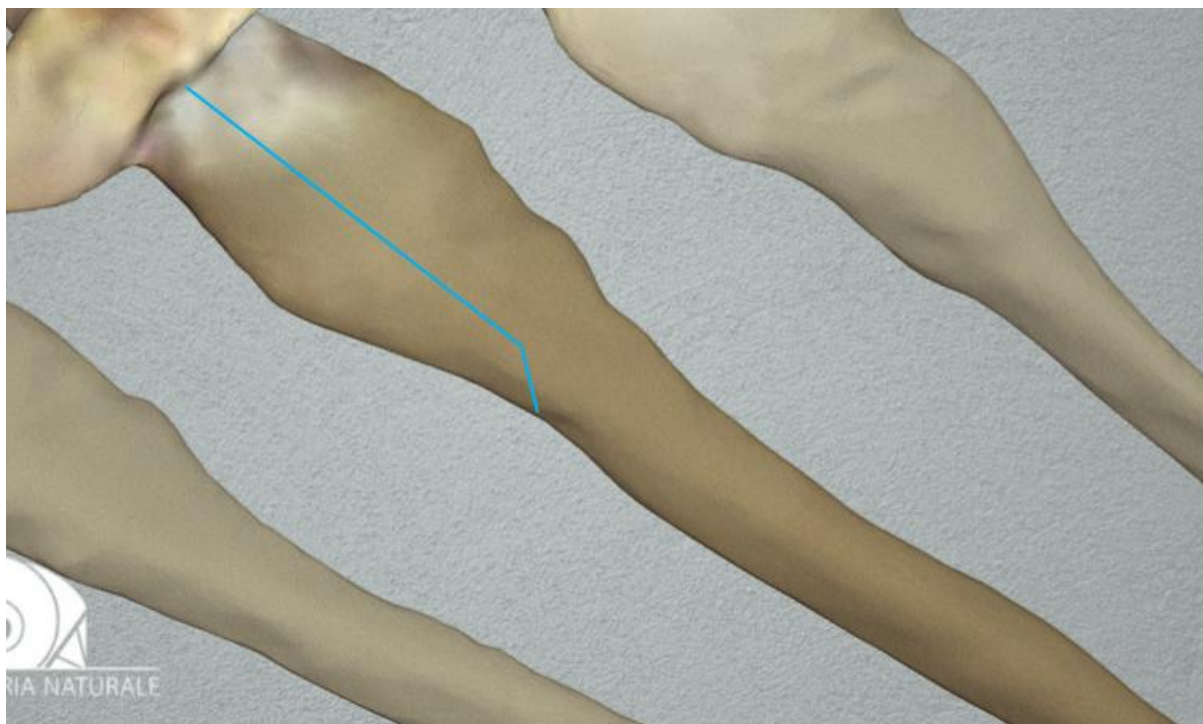
I.G.12.283.13 : Vue postérieure



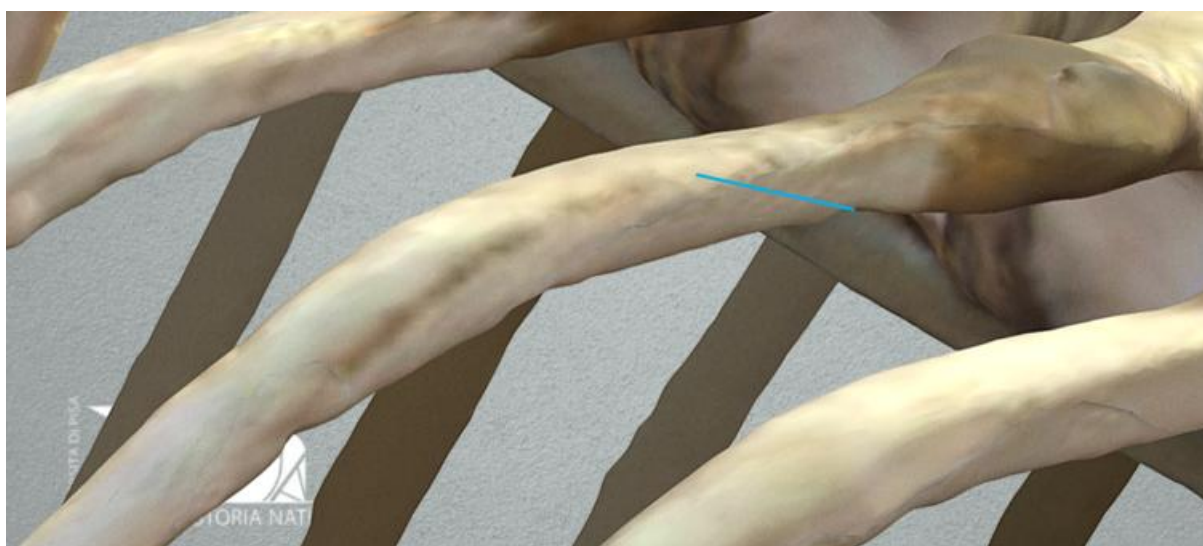
I.G.12.283.15 : Vue antérieure



I.G.12.283.15 : Vue postérieure



I.G.12.283.16 : Vue dorsale



I.G.12.283.17 : Vue dorsale



I.G.12.283.18 : Vue latérale gauche

