

Nouveaux signalements d'*Ammothea hilgendorfi* (Pycnogonida, Ammotheidae) sur les côtes de Bretagne

Auguste Le Roux¹, Pierre Corbrion², Florence Gully³,
Marc Cochu³ & Corine Picard⁴

¹ 1 impasse des Mouettes, 56000 Vannes, France

² 1 chemin de Cohignac, 35430 Saint-Suliac, France

³ 5, Kerguezennec, 22140 Cavan, France

⁴ 21 route de Courance, 44600 Saint-Nazaire, France

Résumé

La présence du pycnogonide *Ammothea hilgendorfi*, espèce introduite originaire du Pacifique, est signalée dans 4 nouveaux sites en Bretagne : dans la Rance maritime, le port des Bas-Sablons à Saint-Malo, le golfe du Morbihan et le littoral de Pénestin. Un essai de synthèse des caractéristiques écologiques des sites occupés est proposé.

Mots-clés : *Ammothea hilgendorfi* ; golfe du Morbihan ; Rance maritime

New reports of *Ammothea hilgendorfi* (Pycnogonida, Ammotheidae) on the coast of Brittany

Abstract

The presence of the pycnogonid *Ammothea hilgendorfi*, an introduced species from the Pacific, is reported in 4 new places in Brittany: in the Rance maritime, the marina of Bas-Sablons at Saint-Malo, the Gulf of

Auteur correspondant :

Auguste Le Roux (e-mail : auguste.le-roux@wanadoo.fr)

Reçu le 19 janvier 2022 ; accepté après révision le 15 octobre 2022 ; en ligne le 7 décembre 2022.

Received 19th January 2022; accepted in revised form 15th October 2022; online 7th December 2022.

Morbihan and Pénestin seashore. An attempt to summarize the ecological characteristics of the occupied sites is proposed.

Keywords: *Ammothea hilgendorfi*; gulf of Morbihan; Rance maritime

Introduction

Ammothea hilgendorfi (Böhm, 1879) est un grand pycnogonide (envergure atteignant 24 mm) originaire des côtes est et ouest du nord de l'océan Pacifique. Sa présence en Europe a été détectée par Bamber au sud de l'Angleterre (Dorset) en 1978 (Bamber 1985) puis dans la lagune de Venise en 1983 (Krapp & Sconfiatti 1983). Il a fallu attendre 2013 pour que l'espèce soit signalée de nouveau sur les côtes de l'Europe continentale, aux Pays-Bas (Faasse 2013). Elle est trouvée en France, dans la rivière d'Étel, en 2019 (Le Roux *et al.* 2020).

Cette espèce est probablement transportée accrochée à la coque des navires (Krapp & Sconfiatti 1983; Koçak in Ragkousis *et al.* 2020), par ce même moyen mais aussi en même temps que des mollusques (moules, huîtres) d'un bassin conchylicole à un autre (Bamber 1985; Faasse 2013; Le Roux *et al.* 2020). Bamber (2012) constate que la majorité des signalements de *A. hilgendorfi* en Angleterre concerne des marinas et attribue à la circulation des navires, particulièrement à la plaisance, un rôle majeur dans sa dispersion. Compte tenu de la densité des liaisons maritimes commerciales et de la navigation de plaisance dans la Manche comme le long des côtes bretonnes ainsi que des nombreux échanges entre les bassins conchylicoles qui s'y effectuent, il était prévisible que le nouvel arrivant se soit installé dans des sites autres que la rivière d'Étel. Nous en signalons ici quatre, deux sur la côte nord, deux sur la côte sud de la Bretagne.

Nouvelles stations

Les recherches ayant conduit à la découverte de nouvelles stations ont été effectuées sur la côte nord de la Bretagne indépendamment par P.C. d'une part, F.G. et M.C. d'autre part, sur la côte sud, dans le golfe du Morbihan par A.L.R. et à Pénestin par C.P. (Figure 1).

Côte nord

A. hilgendorfi a été observé dans le bassin de la Rance maritime (Figures 1 et 2) partie aval d'une étendue d'eau artificielle d'environ 20 km de long créée dans l'estuaire de la Rance par la construction de l'usine marémotrice du même nom. Le fonctionnement du barrage laisse subsister une marée à l'amplitude atténuée, il induit des

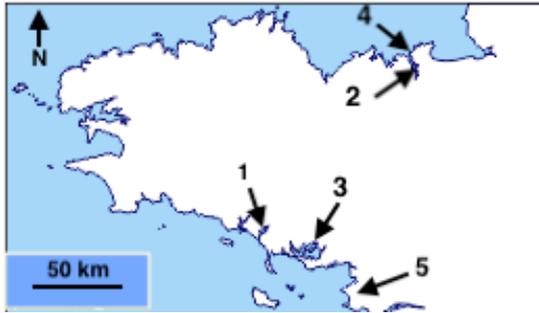


Figure 1 : Carte de la Bretagne indiquant les sites d'observation d'*Ammonothea hilgendorfi* (Böhm, 1879). Numérotation en fonction des dates. 1 : Rivière d'Étel (2019) ; 2 : Rance maritime (2020) ; 3 : « Rivière » de Vannes, golfe du Morbihan (2021) ; 4 : les Bas-Sablons, Saint-Malo (2022), 5 : le Goulumer et le Bile, Pénestin (2022).

courants rapides près des turbines et encore vigoureux dans les endroits resserrés qui en sont éloignés, d'autre part il a entraîné un certain envasement notamment dans la partie amont (Bonnot-Courtois 1996). Les valeurs de salinité dans l'ensemble du réservoir varient selon l'axe longitudinal : depuis le barrage jusqu'à Port-Saint-Jean, entre 30 et 34 (Rance maritime), de Port-Saint-Jean à Mordreuc, entre 20 et 30, enfin entre Mordreuc et l'écluse du Chatelier on rencontre des eaux douces ou saumâtres selon le moment de la marée et l'épaisseur de la tranche d'eau (ces deux tronçons constituent la partie estuarienne) (Bonnot-Courtois 1993 ; Retière 1996).

Malgré l'artificialisation du milieu provoquée par le barrage « la reproduction et la croissance des invertébrés et vertébrés étudiés semblent se dérouler identiquement dans le réservoir et en mer ouverte. Les niveaux élevés de productions primaire et macrozoobenthique, la structure complexe du réseau trophique, la libre circulation, par passage à travers les vannes et les turbines des organismes erratiques ou migrants témoignent de relations fonctionnelles normales au sein du nouvel écosystème et entre celui-ci et les eaux côtières » (Retière 1996).

Une première série d'observations (P.C) de *A. hilgendorfi*, avec photographies (Corbrion 2020, in références), a été réalisée en plusieurs points de la partie aval de la Rance maritime (Figure 2, partie Ille-et-Vilaine). La première date du 14/08/2020, où une importante densité d'individus (jusqu'à 5 par dm²) actifs a été notée de nuit, en immersion, sur substrat rocheux au niveau de la ceinture de *Fucus serratus* aux Echaudières à Saint-Suliac. Plusieurs d'entre eux portaient des œufs. L'espèce a ensuite été régulièrement observée en différents points. Les 28/01/2021 et 27/03/2021, elle était très abondante sous la majorité des blocs (jusqu'à 15 individus sous un même bloc, pour approximativement 1 dm² de surface) dans l'étage médiolittoral inférieur de la passe de Grainfollet, un milieu à fort hydrodynamisme, à Saint-Suliac. Quelques individus étaient présents sous un bloc sur une vasière de Saint-Jouan-des-Guérets le 25/07/2021, en zone abritée, au niveau de la ceinture à *Fucus serratus*. Enfin un in-

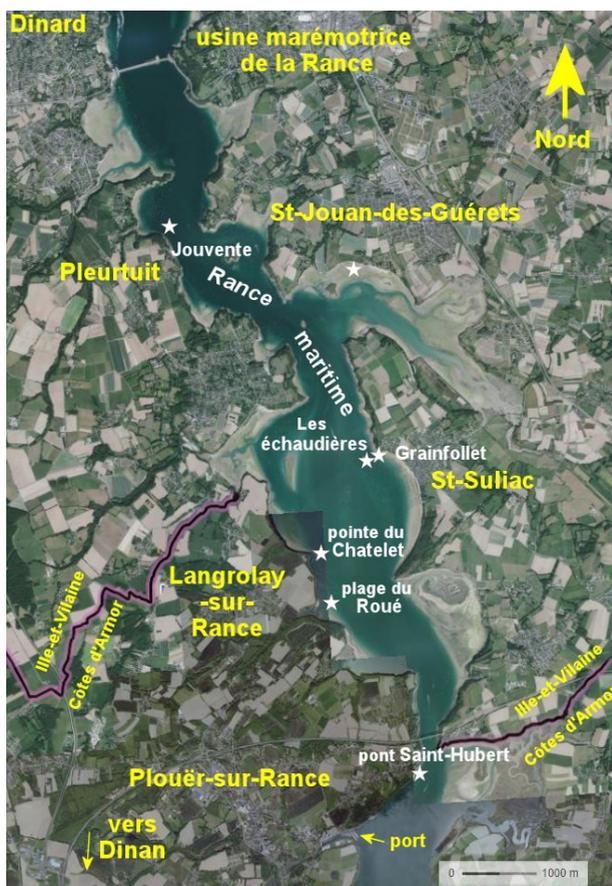


Figure 2 : Vue aérienne de la Rance maritime : les étoiles blanches figurent les points où a été observé *Ammothea hilgendorfi* (Böhm, 1879). Source : IGN 2018/2020 <https://www.geoportail.gouv.fr>.

dividu isolé a été observé le 09/08/2021, de nuit, au niveau de la cale de Jouvente, dans l'infralittoral par 9–10 m de profondeur à marée haute, sur une paroi verticale de substrat rocheux artificiel couvert d'algues rouges.

Une seconde série d'observations a été faite dans le cadre de l'inventaire faunoflore de l'estran des Côtes-d'Armor (F.G. & M.C.) en trois points de la partie amont de la Rance maritime (Figure 2, partie Côtes-d'Armor). Le 08/06/2021, en amont du pont Saint-Hubert (commune de Plouër-sur-Rance ; 48,532°, -1,974°), 10 individus ont été observés (Figure 3) sur les côtés d'une pierre reposant sur la vase à un niveau assez bas de la Rance (marée à 5,20 m, ce qui représente 1 à 2 mètres de moins par rapport au niveau bas habituel de l'estuaire, en dessous de la ceinture de *Fucus serratus*).

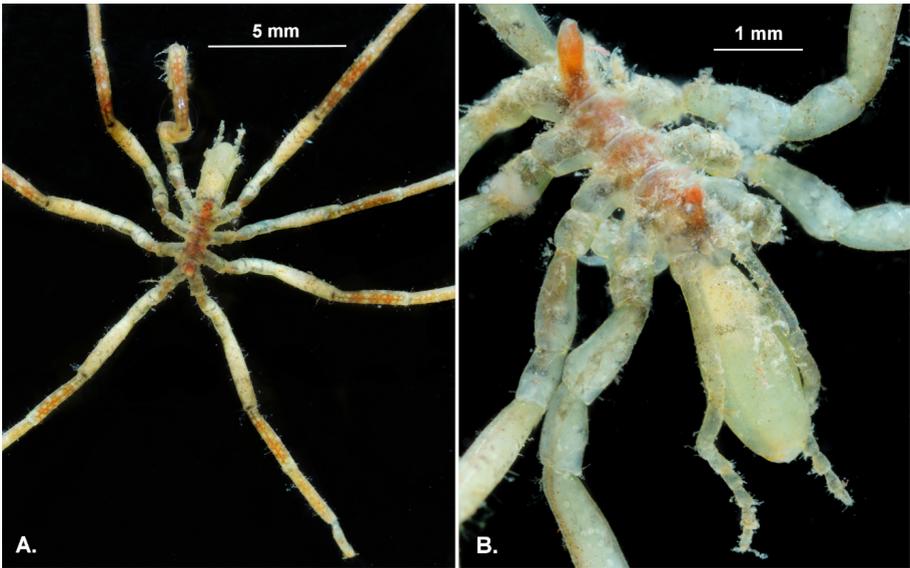


Figure 3 : *Ammothea hilgendorfi* (Böhm, 1879). Photos d'un individu vivant, capturé le 08/06/2021 en amont du pont Saint-Hubert (commune de Plouër-sur-Rance). On peut remarquer la coloration rouge du tronc et d'une partie des pattes (A.), la grande taille de la trompe, les palpes à 9 articles et les chélicères très réduits (B.). (Photos : Marc Cochu).

Cette espèce a été à nouveau observée le 03/09/2021 à marée basse, sous le ponton de la plage du Roué à Langrolay-sur-Rance (associée à des éponges et ascidies partiellement recouvertes d'une fine couche de vase), ainsi qu'à la toute proche pointe du Chatelet (Langrolay-sur-Rance) où quelques individus se trouvaient sous des pierres. Lors d'une nouvelle visite en ce même point le 04/10/2021, la présence d'une dizaine d'individus a été à nouveau constatée, certains sous les pierres, d'autres dans des échantillons d'algues avec des ascidies et des ectoproctes.

Plusieurs centaines d'espèces animales marines autochtones ont été identifiées dans les zones à *A. hilgendorfi*. Les espèces introduites y sont aussi bien représentées. On peut noter des ascidies : *Corella eumyota* Traustedt, 1882, *Perophora japonica* Oka, 1927, *Botrylloides violaceus* Oka, 1927, *Botrylloides diegensis* Ritter & Forsyth, 1917 et *Styela clava* Herdman, 1881 ; des ectoproctes : *Bugula neritina* (Linnaeus, 1758), *Schizoporella unicornis* (Johnston in Wood, 1844), *Watersipora subatra* (Ortmann, 1890) ; un crustacé cirripède : *Austrominius modestus* (Darwin, 1854) ; un crustacé amphipode : *Monocorophium sextonae* (Crawford, 1937) ; un anthozoaire : *Diadumene lineata* (Verrill, 1869) ; un mollusque gastéropode : *Crepidula fornicata* (Linnaeus, 1758) ; des mollusques bivalves : *Magallana gigas* (Thunberg, 1793), *Ruditapes philippinarum* (A. Adams & Reeve, 1850), *Mytilopsis leucophaeata* (Conrad, 1831) ; un annélide : *Ficopomatus enigmaticus* (Fauvel, 1923) ; des algues rhodophycées : *Cau-*

lacanthus sp. Kützing, 1843, *Grateloupia turuturu* Yamada, 1941, *Antithamionella ternifolia* (J.D. Hooker & Harvey) Lyle, 1922, *Lomentaria hakodatensis* Yendo, 1920 et des algues phéophycées : *Colpomenia peregrina* Sauvageau, 1927, *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt, 1955, *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar, 1873.

A. hilgendorfi occupe dans la Rance maritime un espace d'environ 8 km de longueur et, étant donné que Port-Saint-Jean est situé pratiquement au niveau du Pont Saint-Hubert (Figure 2) la population se trouve dans les eaux de salinité comprise entre 30 et 34. Cependant, la partie estuarienne du réservoir n'ayant pas été prospectée on ne saurait affirmer qu'elle se limite à cet espace.

Par ailleurs, P.C. a observé un individu le 22/01/2022 dans le port des Bas-Sablons (46,639°, -2,024°, Figure 1) à Saint-Malo. Malgré une recherche insistante dans les environs cet exemplaire est demeuré unique mais sa présence suggère que des populations d'*A. hilgendorfi* se trouvent à l'extérieur de la Rance maritime dans le golfe normano-breton.

Côte sud, golfe du Morbihan

A. hilgendorfi a été observé en « rivière » de Vannes (47,629°, -2,761°, Figure 4, gauche), au nord du golfe du Morbihan proprement dit, en deux points. D'une part, le long de la face verticale sud du plan incliné de mise à l'eau de Kérino (Figure 4, droite) le 20/09/2021.



Figure 4 : À gauche, vue aérienne de la « rivière » de Vannes. Les étoiles blanches indiquent les deux points de récolte. Le port de commerce est visible à gauche du chenal (source : <https://www.geoportail.gouv.fr>). À droite, Kérino. Plan incliné de mise à l'eau. L'ensemble de la construction est enduit d'une couche de vase. Quelques algues vertes (*Ulva* spp.) sont bien visibles, les reliefs les plus prononcés correspondent à des huîtres (*Magallana gigas* (Thunberg, 1793)). La flèche indique approximativement l'endroit où les *Ammothea hilgendorfi* (Böhm, 1879) ont été récoltés. Le fond, récemment perturbé, est constitué d'une vase fluide, à l'état réduit (noir), sauf la pellicule superficielle.

Les animaux, au nombre de douze dont deux mâles porteurs de pelotes d'œufs, ont été récoltés par grattage d'une surface plane verticale d'environ 2 dm². La caractéristique la plus saillante du site est son envasement (Figure 4, à droite) : l'ensemble de la communauté est, en effet, entièrement recouverte d'une pellicule floconneuse de vase associée à de la matière organique dans laquelle on reconnaît également des organismes comme des cyanobactéries et des diatomées notamment.

Alors que dans le port de commerce, une soixantaine d'espèces figurent dans l'inventaire de Le Roux (2013), la communauté qui voisine immédiatement *Ammothea* est beaucoup plus limitée : en matière d'algues on note des chlorophycées (*Ulva* sp., *Ulva intestinalis* Linnaeus 1758), des phéophycées [*Fucus* sp. et *Ascophyllum nodosum* (Linnaeus) Le Jolis, 1863, formes rachitiques], une rhodophycée : *Caulacanthus ustulatus* (Mertens ex Turner) Kützing 1843. La macrofaune comporte des annélides : *Ficopomatus enigmaticus* (Fauvel, 1923) ; un entoprocte : *Barentsia benedeni* (Foettinger, 1887) ; des ectoproctes : *Bugula neritina* (Linnaeus, 1758) ; *Bowerbankia gracilis* Leidy, 1855 ; des mollusques bivalves : *Magallana* (= *Crassostrea*) *gigas* (Thunberg, 1793) ; un mollusque gastéropode : *Peringia ulvae* (Pennant, 1777) ; des crustacés cirripèdes : *Amphibalanus eburneus* (Gould, 1841), *Austrominius modestus* (Darwin, 1854) ; des crustacés amphipodes : *Microdeutopus gryllotalpa* Costa, 1853 ; *Monocorophium insidiosum* (Crawford, 1937) ; un échinoderme : *Asterina gibbosa* (Pennant, 1777). Soit un total, certes partiel, de 16 espèces parmi lesquelles on note la présence de 6 espèces introduites (soulignées). Les espèces animales autochtones sont caractéristiques des milieux soumis à une dessalure, qu'on peut considérer ici comme modérée eu égard à la présence de l'échinoderme *Asterina gibbosa*. La fourchette des variations au niveau de Kérino se situe entre S = 24 et S = 38 autour d'une moyenne de S = 33,4 ($\sigma = 3,5$) (Le Roux 2013) elle est d'étendue voisine de celle observée en rivière d'Étel : maximum S = 35,8, minimum S = 22,7, moyenne S = 32,5 ($\sigma = 2,34$) (Le Roux *et al.* 2020).

D'autre part, le 15/12/2021, deux juvéniles et cinq adultes de sexe femelle ont été récoltés sur l'estran de la presqu'île de Conleau (Figure 5, gauche) à 2 km environ au sud ouest de Kérino dans un espace d'environ 20 à 30 mètres carrés. Une femelle possédait de nombreux ovules visibles dans les fémurs. Les animaux se trouvaient dans la ceinture de *Fucus serratus*, sous des blocs, 3 ou 4 d'entre eux étroitement groupés dans une vieille coquille d'huître. Le site est un estran rocheux abrité de type classique avec les ceintures de fucacées caractéristiques auxquelles s'ajoutent notamment les phéophycées introduites, *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt, 1955 et *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar, 1873. Le fond est légèrement envasé mais la faune, du type océanique sensiblement appauvri, comporte en particulier plusieurs échinodermes dont *Antedon bifida* (Pennant, 1777), *Psammechinus miliaris* (P.L.S. Müller, 1771), *Ophiothrix fragilis* (Abildgaard in O.F. Müller, 1789) et *Amphipholis squamata* (Delle Chiaje, 1828).

Ces points se trouvent respectivement à environ 16 et 14 km de l'océan (goulet de Port-Navalo, à l'entrée du golfe du Morbihan), 32 km environ les séparent de la rivière

d'Étel, en ligne droite, mais par la mer, en contournant la presqu'île de Quiberon, la distance atteint une soixantaine de kilomètres.

La coloration des animaux dans les deux nouveaux sites paraît être légèrement différente de la coloration typique, rouge-brun continue sur le corps et taches allongées bien marquées sur les pattes qui donnent à l'animal un aspect « zèbré », d'où le nom de « zebrazeespin » qui lui est donné aux Pays-Bas (Faasse 2020). Elle est d'un rouge plus clair (carmin) en Rance et, par contre beaucoup plus légère, en « rivière » de Vannes, surtout à Conleau, où les animaux ont un aspect grisâtre.

Côte sud, Pénestin

Le pycnogonide a été observé et photographié en deux sites distants de 1,6 km : la pointe de Goulumer le 05/03/2022 (47,449°, -2,445°) (Picard 2022) et la pointe du Bile le 16/03/2022 (47,439°, -2,481°) (Figure 5) au bas de l'estran et un peu au-dessous du niveau des basses mers. Le substrat est rocheux, ou sablo-vaseux. Les *Ammothea* se trouvent soit à la surface des blocs, soit au-dessous et présentent une nette tendance au grégarisme (Figure 5B). La faune associée comporte les spongiaires *Hymeniacidon perlevis* (Montagu, 1814), *Dysidea fragilis* (Montagu, 1814), les annélides polychètes *Sabellaria alveolata* (Linnaeus, 1767), *Spirobranchus lamarcki* (Quatrefages, 1866) le mollusque polyplacophore *Lepidochitona cinerea* (Linnaeus, 1767), le mollusque gastéropode *Steromphala umbilicalis* (da Costa, 1778), le mollusque bivalve *Mytilus edulis* Linnaeus, 1758, le crustacé cirripède *Austrominius modestus* (Darwin, 1854), le pycnogonide *Nymphon gracile* Sars, 1891 et l'échinoderme ophiuride *Amphipholis squamata* (Delle Chiaje, 1828).

Le Mor Braz, constitué de la baie de Quiberon et de la baie de Vilaine « peut être considéré comme une unité marine partiellement fermée, du moins au sens hydrodynamique » (Aurousseau, Menesguen & Le Medec 2017) en effet, d'une part, à l'ouest sud-ouest l'alignement de la presqu'île de Quiberon, Belle-Île, Houat et Hoedic forme une barrière certes perméable mais réduisant l'intensité des échanges avec le large, d'autre part la convergence des plumes de la Loire et de la Vilaine contribue à son isolement hydrologique vis-à-vis du sud (Aurousseau, Menesguen & Le Medec 2017). Les apports d'eau douce des deux fleuves provoquent une baisse de salinité bien illustrée par la carte de répartition de Leroy & Truquet (1981) où il apparaît que la côte de Pénestin est baignée par des eaux de salinité inférieure à 28. Ce document qui décrit la situation pour une seule journée n'a évidemment qu'une valeur indicative mais il souligne une instabilité sensible des conditions hydrologiques du secteur.

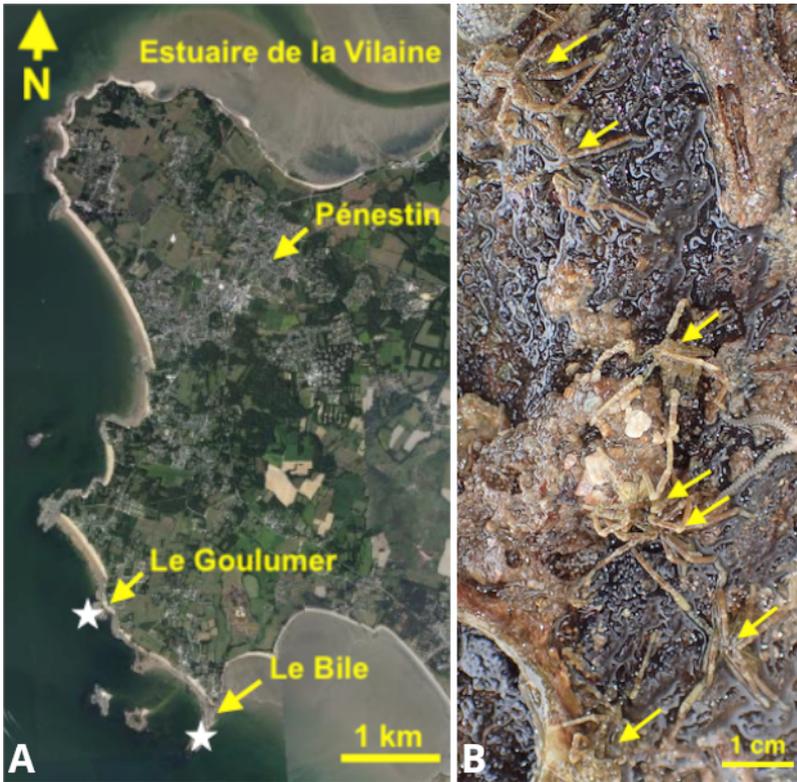


Figure 5 : A, vue aérienne de la côte de Pénestin (source : <https://www.geoportail.gouv.fr>). B, groupe de 7 *Ammothea hilgendorfi* (Böhm, 1879) très proches (flèches) à la face inférieure d'un bloc, échelle approximative. Pointe du Bile. (Photo : Corine Picard).

Conclusion

Le tableau 1 recense les principaux points où la présence d'*A. hilgendorfi* est connue en Europe. Il fait apparaître clairement que les sites sont soit des lagunes côtières, des baies, des estuaires, éventuellement aménagés, des rias, des ports et qu'ils appartiennent donc souvent à des milieux abrités. Les sites de Pénestin, face à l'ouest et sud-ouest se distinguent cependant parce qu'ils sont soumis à des conditions d'exposition vigoureuses sans toutefois être extrêmement battus.

Compte tenu des modes de transport présumés de l'animal ces points constituent les portes d'entrée du pycnogonide et il ne semble pas s'être notablement éloigné vers les côtes face à la mer ouverte à l'exception de Southbeach dans la baie de Studland (50,64° ; -1,94°, Bamber (2012)) à partir de Poole Harbour et de Pénestin où il paraît probable que l'animal ait migré après avoir été introduit sur les concessions mytilicoles situées un peu au nord dans l'estuaire de la Vilaine.

Tableau 1 : *Ammothea hilgendorfi* (Böhm, 1879). Principales localisations en Europe.

Site	Pays	Nature	Auteurs
Lagune de Venise	Italie	Lagune	Krapp & Sconfiatti (1983), Mizzan (2018)
Southampton Water	Royaume-Uni	Ria	Bamber (1985, 2012)
Poole Harbour	Royaume-Uni	Baie abritée	Bamber (2012)
Blackwater estuary	Royaume-Uni	Estuaire	Bamber (2012)
Oosterschelde Zierikzee	Pays-Bas	Estuaire aménagé, digues	Faasse (2013, 2020)
Mersin	Turquie	Port, baie abritée	Koçak in Ragkousis <i>et al.</i> (2020)
Ria d'Étel	France	Ria	Le Roux <i>et al.</i> (2020)
Rance maritime	France	Estuaire aménagé, barrage	Cet article
Bas-Sablons, Saint-Malo	France	Port de plaisance	Cet article
Golfe du Morbihan, « rivière » de Vannes	France	Diverticule d'une lagune côtière	Cet article
Pénestin	France	Mer ouverte, océan Atlantique	Cet article

Les conditions abiotiques qui règnent dans les sites connus ne sont que très imparfaitement décrites mais il est raisonnable de supposer que, comme dans les 4 premiers sites bretons, elles présentent, en corollaire du mode abrité, un certain envasement ou du moins une proximité de vasières, qui n'exclut pas cependant un hydrodynamisme vigoureux lié à l'existence de courants de marée plus ou moins tumultueux. Les conditions hydrodynamiques de la côte de Pénestin se particularisent cependant et indiquent une possibilité de coloniser des estrans situés en mode relativement battu. Ceci donne à penser que *A. hilgendorfi* sera rencontré dans d'autres sites bretons, ponctuellement, voire sur de longues étendues de rivage, dans les temps futurs. Son grégarisme facilitera sa détection.

En zone intertidale, *A. hilgendorfi* s'installe sur des supports durs, généralement à la face inférieure de blocs (Bamber 2012 ; Le Roux *et al.* 2020). En Bretagne les densités maximales semblent se situer au niveau de la ceinture de *Fucus serratus*. L'espèce se rencontre également en situation d'immersion permanente sur les pontons et peut descendre à une profondeur de 31,5 m (Bamber 2012) occupant des substrats rocheux (cf. ci-dessus), coquilliers, éventuellement associé à des hydrides (Faasse 2013) ou des sédiments plus complexes constitués de vase, sable et coquilles (Bamber 2012).

En matière de salinité l'espèce supporte des valeurs probablement quelque peu

supérieures à 35 dans la lagune de Venise, le port de Mersin en Turquie ainsi que, brièvement, dans le golfe du Morbihan. Dans la ria de Southampton Waters Bamber (2012) signale des conditions parfaitement marines (« fully marine conditions ») mais *A. hilgendorfi* supporte, également une dessalure modérée, susceptible de descendre au moins temporairement, jusqu'à une valeur proche de 20. Ces valeurs faibles de salinité qui prévalent dans les couches superficielles de la colonne d'eau affectent inévitablement les animaux situés dans la zone intertidale. La valeur de la limite inférieure tolérable demande toutefois à être affinée.

Dans les sites bretons *A. hilgendorfi* s'intègre souvent dans une communauté riche en espèces introduites mais ceci n'implique aucun rapport particulier entre le pycnogonide et l'une d'entre elles. Les connaissances sur les relations de l'animal avec les espèces voisines dans les eaux européennes sont d'ailleurs pratiquement inexistantes et demanderaient à être étudiées parce, compte tenu des densités élevées qu'il atteint fréquemment, il est susceptible d'avoir un impact écologique non négligeable. Dans la lagune de Venise, Mizzan (2018) note que *A. hilgendorfi* est le seul pycnogonide figurant dans ses récoltes cela pourrait traduire un phénomène d'exclusion qui demande à être confirmé et n'apparaît pas à Pénestin où il cohabite avec *Nymphon gracile*.

Les dates de l'installation de l'espèce dans les nouveaux sites sont inconnues et rien ne permet d'affirmer qu'elles proviennent d'une diffusion à partir du premier décrit (Étel). Dans la Rance, étant donné l'étendue de la surface colonisée et le nombre d'individus rencontrés elle remonte probablement à plusieurs années.

Les cinq sites bretons connaissent à la fois une grande activité en matière de navigation de plaisance et de conchyliculture et il n'est pas possible de savoir avec certitude laquelle d'entre elles a servi de véhicule au pycnogonide.

Références

- Aurousseau, A., Menesguen, A. & Le Medec, Y., 2017. Le Mor Braz sous l'influence de deux fleuves, la Loire et la Vilaine. *Melvan, revue des deux îles*, **14**, 24–42.
- Bamber, R. N., 1985. The itinerant sea-spider *Ammonothea hilgendorfi* (Böhm) in British waters. *Proceedings of the Hampshire Field Club and Archeological Society*, **41**, 269–270.
- Bamber, R. N., 2012. Anthropogenic spread of the immigrant sea-spider *Ammonothea hilgendorfi* (Arthropoda: Pycnogonida: Ammonotheidae) in UK waters. *Marine Biodiversity Records*, **5**, e78.
doi:[10.1017/S1755267212000668](https://doi.org/10.1017/S1755267212000668).
- Bonnot-Courtois, C., 1993. Analyse comparée des effets de dragage et de chasse hydraulique sur l'envasement à l'amont du bassin maritime de la Rance. *La Houille Blanche*, **79** (8), 539–550.
doi :[10.1051/lhb/1993044](https://doi.org/10.1051/lhb/1993044).
- Bonnot-Courtois, C., 1996. L'estuaire de la Rance : géomorphologie et sédimentologie. *Penn ar Bed*, **160–161**, 19–30.

- Corbrion, P., 2020. *Ammothea hilgendorfi*. <<https://www.inaturalist.org/observations/56498435>> (visité le 12/12/2021).
- Faasse, M., 2013. Further dispersal of the sea-spider *Ammothea hilgendorfi* (Böhm, 1879) in the North Sea to The Netherlands. *BioInvasions Records*, **2** (4), 287–289. doi:10.3391/bir.2013.2.4.04.
- Faasse, M., 2020. *Ammothea hilgendorfi* — The Pacific brown-banded sea-spider. Non-native species of the Belgian part of the North Sea and bordering estuaries anno 2020. (Ed. VLIZ Alien Species Consortium) Flemish Institute for the Sea (VLIZ). <<https://www.vliz.be/niet-inheemse-soorten/en/ammothea-hilgendorfi>> (visited on 12/12/2021).
- Krapp, F. & Sconfiatti, R., 1983. *Ammothea hilgendorfi* (Böhm, 1879), an adventitious pycnogonid new for the Mediterranean Sea. *Marine Ecology*, **4**, 123–132. doi:10.1111/j.1439-0485.1983.tb00291.x.
- Le Roux, A., 2013. Observations sur la balane *Balanus (Amphibalanus) eburneus* Gould, 1841 (Crustacé, Cirripède) et les espèces associées dans le port de Vannes (Morbihan, France). *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France*, **35**, 1–10.
- Le Roux, A., Gélinaud, G., Le Bail, Y., Monnat, J.-Y., Morel, J.-Y., Paraire, O. & Ros, J., 2020. Occurrence of *Ammothea hilgendorfi* (Böhm, 1879) a pycnogonid from the north Pacific, in the Étél river. *An aod, les cahiers naturalistes de l'Observatoire marin*, **8**, 21–32.
- Leroy, C. & Truquet, I., 1981. Extension des eaux dessalées dans le Mor-Braz - Rapport n° 1. Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes - Département Environnement et Écosystèmes Océanographie halieutique. 3 p. <<https://archimer.ifremer.fr/doc/00018/12924/>>.
- Mizzan, L., 2018. New data on the presence and diffusion of the exotic seaspider *Ammothea hilgendorfi* (Böhm, 1879) in the lagoon of Venice (Italy). *Bolletino del museo di storia naturale di Venezia*, **69**, 43–46.
- Picard, C., 2022. Araignée à bande brune du Pacifique - *Ammothea hilgendorfi*. BioObs. <https://bioobs.fr/fiche-espece/?id_espece=4533> (visité le 11/08/2022).
- Ragkousis, M., Abdelali, N., Azzurro, E., Badreddine, A., Bariche, M., Bitar, G., Crocetta, F., Denitto, F., Digenis, M., El Zrelli, R., Ergenler, A., Fortič, A., Gerovasileiou, V., Grimes, S., Katsanevakis, S., Koçak, C., Licchelli, C., Loudaros, E., Mastro-totaro, F., Mavrič, B., Mavruk, S., Miliou, A., Montesanto, F., Ovalis, P., Pontes, M., Rabaoui, L., Sevingel, N., Spinelli, A., Tiralongo, F., Tsatiris, A., Turan, C., Vitale, D., Yalgin, F., Yapici, S. & Zenetos, A., 2020. New alien Mediterranean biodiversity records (October 2020). *Mediterranean Marine Science*, **21** (3), 631–652. doi:10.12681/mms.23673.
- Retière, C., 1996. Énergie marémotrice et environnement aquatique. *Penn ar Bed*, **160-161**, 31–44.