

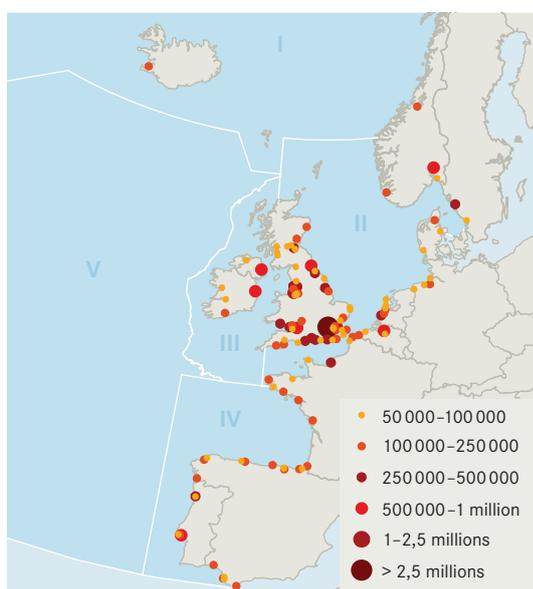
2 L'ATLANTIQUE DU NORD-EST



Une mer commune avec des écosystèmes et des défis de gestion variés

La Convention OSPAR englobe la plus grande partie de l'Atlantique du Nord-Est et de ses mers adjacentes. Il s'agit d'une vaste zone d'environ 13,5 millions de km² dont le milieu possède des caractéristiques et des écosystèmes variés. Ceux-ci jouent un rôle important dans la détermination du type et du mode de répartition des activités humaines dans l'Atlantique du Nord-Est et des impacts correspondants sur le milieu marin. Les connaissances sur la biodiversité des écosystèmes marins de la zone OSPAR et de leurs interactions avec les dynamiques océaniques et les activités humaines sont encore limitées.

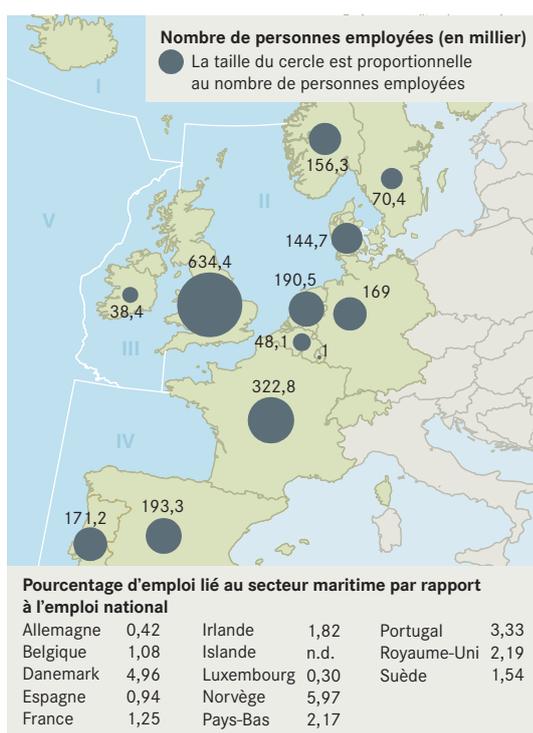
FIGURE 2.1 Population dans les zones urbaines côtières dans les pays OSPAR. Origine des données: AEE (2006).



La plus grande partie de la zone côtière de l'Atlantique du Nord-Est a une forte densité de population, est très industrialisée ou soumise à une agriculture intensive. La population est beaucoup plus dense sur les côtes qu'à l'intérieur des terres, la plus grande partie de la population de certaines zones de l'Europe septentrionale étant concentrée dans des peuplements côtiers. Les plus fortes densités se trouvent sur les côtes ibériques et de la mer du Nord (plus de 500 habitants au km²) et les plus faibles dans la Région I (moins de 10 habitants au km² dans certaines zones éloignées) et la Région V, qui englobe plus de la moitié de la zone maritime OSPAR, dominée par la haute mer. Même dans les zones à faible densité, de grands peuplements côtiers peuvent exercer des pressions sur la mer → **FIGURE 2.1**.

Les écosystèmes marins et côtiers offrent toute une gamme de ressources et de services

FIGURE 2.2 Emploi dans tous les secteurs maritimes dans les pays OSPAR. Les données de l'Islande ne sont pas disponibles. Origine des données: Policy Research Corporation (2008).



La zone maritime OSPAR constitue la base d'une gamme étendue de ressources et de services, y compris alimentation, transport, énergie et cadres de vie pour des millions de personnes. Les industries et les services liés au secteur maritime contribuent approximativement à 1,8% du produit intérieur brut et à 2,1% des emplois dans la zone OSPAR → **FIGURE 2.2**. Le tourisme littoral et la navigation représentent plus d'un tiers de la valeur économique du secteur maritime de l'Atlantique du Nord-Est. Le tourisme et la pêche sont les premiers employeurs. La pêche est une industrie essentielle pour certaines économies de la Région I (Islande, Norvège, îles Féroé, Groenland,) et elle joue également un rôle important dans certaines parties d'autres pays OSPAR. L'industrie pétrolière et gazière offshore de la Norvège est l'une des plus importantes du monde. D'un point de vue économique, la production pétrolière et gazière en mer du Nord est également importante pour le Danemark, les Pays-Bas et le Royaume-Uni. Certains des principaux ports maritimes d'Europe sont situés le long de la côte orientale de la mer du Nord. Ils occupent une position de leader mondial dans le domaine de la construction navale et des industries maritimes. Les secteurs du transport maritime et des produits de la mer

sont importants pour l'Irlande (Région III). En Espagne, en France et au Portugal (Région IV) le tourisme côtier est le premier employeur de l'économie maritime. Le littoral méridional de la mer du Nord est le siège d'une ingénierie côtière importante, en particulier aux Pays-Bas. De nouvelles industries sont également en cours de développement dans la zone OSPAR, les énergies marines renouvelables (production d'énergie éolienne, houlomotrice et marémotrice) représentent actuellement les activités à croissance la plus rapide dans les eaux côtières et au large. Les activités humaines intenses dans la zone OSPAR exercent une pression considérable sur le milieu marin.

Les variations du milieu physique affectent la biologie

La bathymétrie des fonds marins → FIGURE 2.3 et la circulation océanique → FIGURE 2.4 commandent fortement la structuration des écosystèmes de la zone OSPAR, notamment la présence d'espèces et d'habitats et leurs interactions. La distinction entre les eaux mélangées (dont la plupart des caractéristiques sont identiques de la surface au fond marin) et les eaux stratifiées (dont les caractéristiques varient progressivement avec la profondeur) est importante d'un point de vue biologique, car elle influence la répartition des habitats ainsi que la structure des écosystèmes pélagiques et benthiques. Les zones dans lesquelles ces deux types d'eau se rencontrent (« fronts ») sont le siège d'une activité biologique particulièrement riche et productive notamment pour la pêche.

La plupart des eaux de l'Atlantique du Nord-Est sont bien mélangées jusqu'à une profondeur de 600 m en hiver, ayant une thermocline permanente profonde dans ces zones. Au printemps un gradient thermique vertical prononcé se crée, séparant les eaux chaudes de surface des eaux froides plus profondes. Dans les zones du plateau continental peu profondes où les courants de marée sont forts, les eaux restent mélangées tout au long de l'année.

Les variations locales de la température et de la circulation d'une zone peuvent avoir une importance du point de vue écologique. L'amplitude connue de leurs variations naturelles est maintenant dépassée, fait crucial lorsqu'il s'agit de comprendre comment le changement climatique anthropique affecte les écosystèmes marins. Dans la mer du Nord, par exemple, la température moyenne mensuelle de la surface de la mer dépasse la moyenne à long terme depuis la fin des années 1980. L'augmentation des températures affecte déjà le plancton et favorise la colonisation de nouvelles espèces → CHAPITRE 3.

Des informations détaillées sur le milieu physique de l'Atlantique du Nord-Est se trouvent dans le Bilan de santé précédent, le QSR 2000.

L'écologie des Régions est très variée

La zone OSPAR comporte une grande variété d'espèces et d'habitats, allant des côtes prisonnières des glaces et des fjords de la Région I, aux estuaires, lochs, rias et baies ouvertes des Régions II, III et IV, et jusqu'aux écosystèmes de l'océan profond de la Région V → ENCADRÉ 2.1.

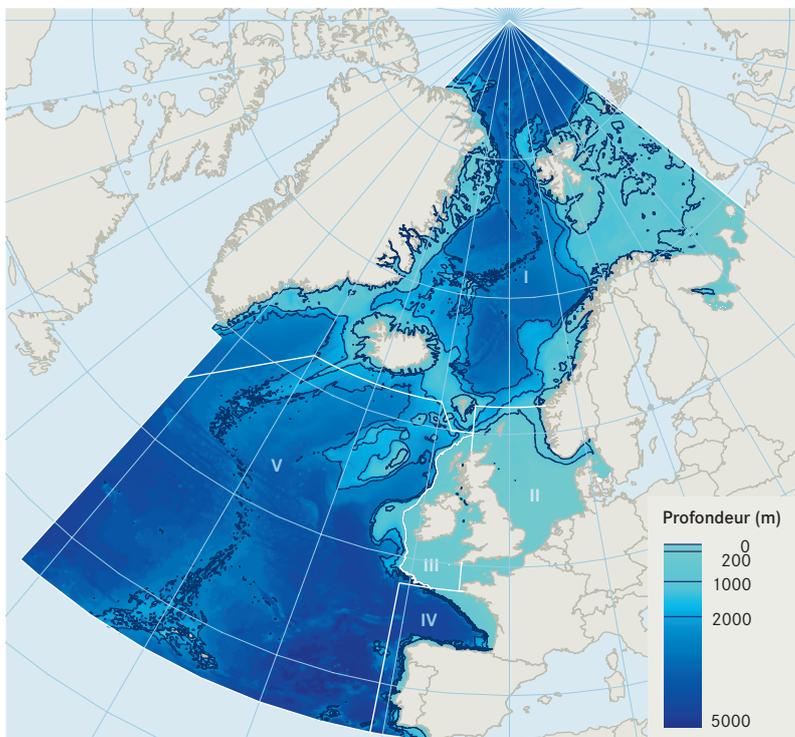


FIGURE 2.3 Les fonds marins peuvent être divisés en trois zones distinctes: la région peu profonde du plateau continental, jusqu'à 200 m de profondeur; la zone dont la profondeur augmente rapidement, appelée talus continental; et le bassin océanique profond. Les principales caractéristiques des bassins océaniques profonds sont la dorsale médio-atlantique (les Açores et l'Islande en sont les points les plus élevés), et la dorsale Groenland-Écosse (qui sépare le bassin de l'Atlantique des mers nordiques). Il existe également des monts sous-marins (montagnes sous-marines) isolés ou en chaînes. La plaine abyssale, socle océanique plat et profond s'étendant au-delà de ces caractéristiques, a une profondeur de 5000 m.

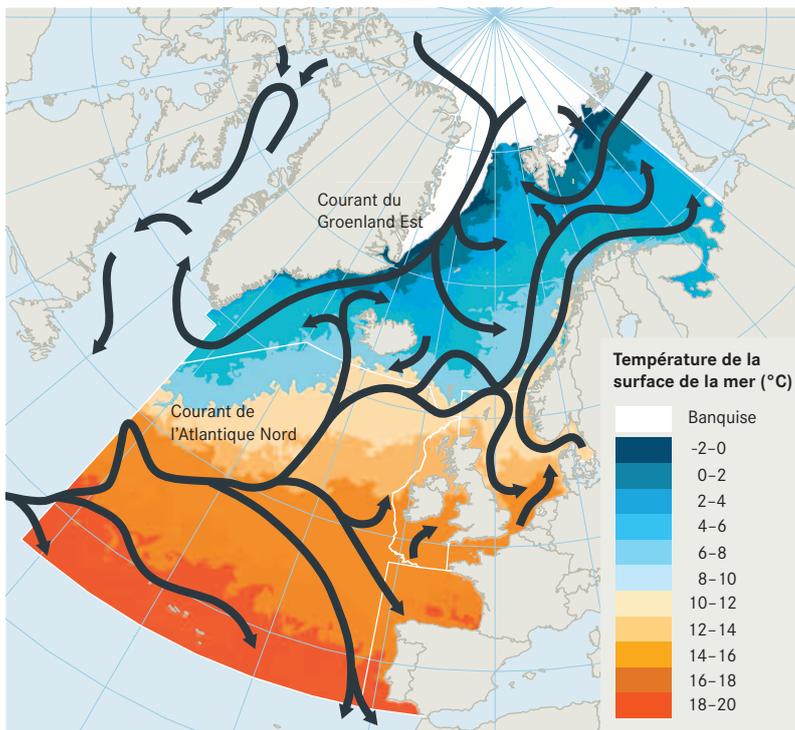


FIGURE 2.4 Température de la surface de la mer, selon le système de prévision océanique Mercator global à haute résolution, le 13 octobre 2009, pour l'Atlantique du Nord-Est (origine: Mercator Océan) et profils de la circulation. La circulation océanique générale dans l'Atlantique du Nord-Est est dominée par l'extension septentrionale du Gulf Stream, appelée courant de l'Atlantique Nord. Elle fait partie de la circulation océanique globale – la « Grande boucle de circulation océanique » – qui transporte des eaux relativement chaudes, riches en nutriments et en oxygène, de l'Atlantique du Nord-Ouest vers les côtes européennes. L'un des facteurs responsables de ce phénomène dans l'Atlantique du Nord-Est est le refroidissement et le déplacement vers le fond de ces eaux dans la région polaire d'où elles s'enfoncent vers le sud. Ces caractéristiques générales du flux en surface provenant du nord et du flux en profondeur provenant du sud peuvent être perturbées par les apports d'eau douce provenant du continent européen. Les variations annuelles du courant de l'Atlantique Nord contrôlent la température et la salinité des Régions OSPAR.

Région I – Eaux arctiques



Tasiilaq Groenland est (en haut); morses (en bas)

De grandes parties de la Région I sont prisonnières des glaces de manière permanente mais cette même région est réchauffée par le courant de l'Atlantique Nord et une grande partie de la mer est libre de glace en été. À l'est, les eaux salées atlantiques sont adoucies en se mélangeant au courant côtier norvégien qui se déplace vers le nord et transporte des eaux plus douces provenant de la mer Baltique et de la mer du Nord. En hiver, les eaux de surface de la mer du Groenland et de la mer d'Islande deviennent plus denses et coulent vers le fond, ce qui se traduit par le rafraîchissement des eaux de surface et le dégagement de vapeur d'eau dans l'atmosphère.

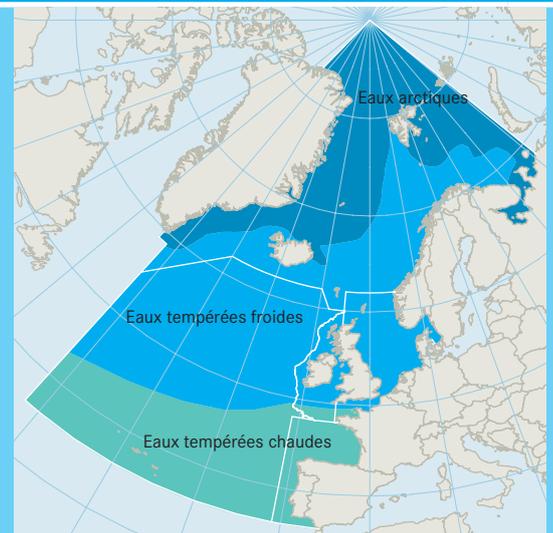
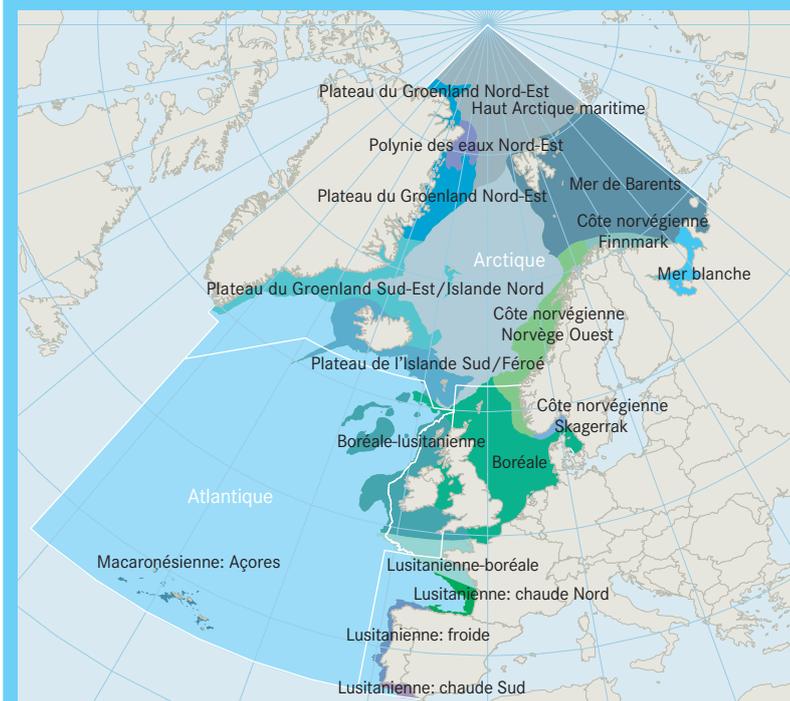
Au printemps, la fonte saisonnière de la banquise a un impact écologique considérable sur la Région. Juste après cette fonte, la productivité primaire explose,

phénomène qui se répercute, souvent grâce à la chaîne alimentaire courte, dans les niveaux trophiques plus élevés dont dépendent, à leur tour, des stocks importants de poissons, de mammifères marins et d'oiseaux de mer. Les écosystèmes se caractérisent par une grande variabilité naturelle associée au recrutement très variable des stocks halieutiques et à d'importantes interactions biologiques dans des chaînes alimentaires simples. Ils comportent de nombreuses espèces proches des limites de leur aire de distribution.

La Région I comprend la transition biogéographique entre la zone boréale et la zone arctique proprement dite, qui en certains endroits est très abrupte et comporte un front polaire distinct. La partie sud de la Région I héberge certaines des plus importantes pêcheries du monde (hareng de l'Atlantique, capelan, cabillaud) ainsi que des populations importantes de mammifères marins (baleines et phoques) et d'oiseaux de mer, notamment des alcidés et des guillemots. L'Arctique fait vivre de nombreuses espèces endémiques et c'est dans la Région I que se trouve la totalité de la population européenne d'ours polaires, de narvals, de morses et de bélugas. D'autres caractéristiques notables sont les suintements froids (zones de plancher océanique dans lesquelles de l'hydrogène sulfuré, du méthane et d'autres hydrocarbures libérés par le sol marin font vivre des espèces endémiques), ainsi qu'un grand nombre de récifs étendus de coraux d'eau froide et de nombreux agrégats d'éponges d'eau froide. Au sud, la dorsale Groenland-Écosse constitue une importante limite biogéographique pour le benthos d'eaux profondes et établit une barrière entre les espèces d'eau chaude et celles d'eau froide.

ENCADRÉ 2.1 Classification biogéographique de Dinter

La classification biogéographique de Dinter divise les fonds marins, les eaux profondes et les eaux du large en une série de zones biogéographiques représentatives, chacune d'elles présentant des caractéristiques océanographiques spécifiques, qui hébergent des communautés biologiques particulières. Origine: Dinter, W.P (2001).



Ci-dessus: La colonne d'eau à une profondeur inférieure à 1000 m est divisée en trois zones biogéographiques caractéristiques pour le milieu pélagique.

Gauche: Zones biogéographiques pour les milieux benthiques et d'eaux profondes. Le benthos d'eaux profondes et les eaux profondes (>1000m) sont séparés en deux zones générales: l'Arctique et l'Atlantique, séparés par le plateau Islande-Féroé. Le milieu benthique à une profondeur inférieure à 100 m est divisé en une série de zones caractéristiques.

Région II – Mer du Nord au sens large



La mer des Wadden, Allemagne

Dans la Région II, les eaux de l'Atlantique Nord se mélangent à des apports d'eau douce et à des rejets fluviaux dans une circulation suivant approximativement le sens inverse des aiguilles d'une montre. Les courants résiduels se déplacent vers le sud le long de la côte est du Royaume-Uni et vers le nord le long de la côte ouest du continent européen. Dans le Kattegat, l'eau salée bien oxygénée s'enfonce dans la mer Baltique et l'eau saumâtre pénètre la mer du Nord par un contre courant de surface. Les zones moins profondes de la mer du Nord (<30 m) sont normalement bien mélangées par les courants de marées. Dans les zones plus profondes les eaux de la couche supérieure (30 m) sont habituellement mélangées par les vents.

La Région II correspond à la zone biogéographique boréale tempérée froide, à l'exception des eaux plus profondes le long de la côte norvégienne. La Manche représente la limite avec la zone boréale-lusitanienne. Les zones rocheuses peu profondes sont colonisées par des forêts de laminaire très étendues. La plus grande partie des fonds marins est couverte de sédiments sableux, habitats qui hébergent de grandes populations de poissons plats. Le Fladen Ground, au

nord de la mer du Nord, est une vaste zone de fonds marins vaseux où abondent les langoustines. Les zones estuariennes étendues, avec leurs vasières et marais salants associés, ont une importance globale pour le gibier d'eau et les échassiers durant leur migration. La Région II comprend au sud-est la mer des Wadden, la plus grande zone de vasières intertidales du monde, où abondent mollusques et crustacés, y compris des bancs de moules, et des îlots d'herbiers marins. Elle représente une halte d'importance majeure pour des millions d'oiseaux migrateurs. Les îles au large du nord-ouest de la mer du Nord font vivre d'importantes colonies d'oiseaux de mer. Les interactions entre le benthos et le pélagos étroitement liés de la mer du Nord, font de cette région une zone très productive. La Région II héberge d'importants stocks halieutiques commerciaux ainsi que d'importantes populations d'espèces-proies clés, telles que le lançon, qui est la principale source d'alimentation de nombreux oiseaux marins. La Région II recèle un grand nombre d'habitats considérés comme menacés ou en déclin, y compris la plupart des communautés calcaires du littoral de l'Atlantique du Nord-Est.



Colonies d'oiseaux à Farne Island, Angleterre Nord-Ouest



Les falaises Seven Sisters en Angleterre méridionale

Région III – Mers celtiques



Île de Harris, Écosse

Les eaux de la Région III varient, allant des eaux totalement océaniques au niveau du talus continental à l'ouest de l'Irlande, à des eaux relativement peu profondes dans la mer semi fermée d'Irlande, jusqu'aux systèmes estuariens saumâtres le long de la côte ouest du Royaume-Uni. Le mouvement général des eaux s'étend du sud vers le nord, prolongeant le courant de l'Atlantique Nord dans la mer du Nord et la mer de Norvège.

La Région III correspond essentiellement à la zone biogéographique boréale-lusitanienne, la mer d'Irlande est cependant plus rattachée à la zone boréale. Ceci s'observe dans les efflorescences printanières de la mer d'Irlande qui se produisent environ un mois plus tôt

que dans les eaux du large au nord et au sud, même si on observe une grande variabilité d'une année à l'autre. Cette Région possède des habitats très variés des milieux côtiers et des fonds marins, y compris les lochs de mer et les estuaires, hébergeant diverses communautés biologiques qui comprennent des espèces importantes du point de vue commercial. La Région se situe à la limite méridionale de l'aire de distribution de certaines espèces d'eau froide, telles que le hareng et le cabillaud, alors que certaines espèces d'eau chaude, telles que le bar et la sardine, remontent du sud. Elle comporte également d'importantes zones hébergeant des oiseaux de mer et les eaux au sud et à l'ouest de l'Irlande hébergent divers cétacés, y compris le dauphin commun et la population de grand dauphin résidant dans l'estuaire du Shannon. La Région III, et la partie septentrionale de la Région II, hébergent une grande proportion des colonies de pennatules et de mégafaune fouisseuse de l'Atlantique du Nord-Est, où le corail mou coexiste avec de grandes crevettes creusant les sédiments vaseux, dans des zones abritées telles que les lochs marins ou les parties plus profondes du plateau.



Dauphin commun à bec court



Falaises de Moher, Irlande occidentale

Région IV – Golfe de Gascogne et côte ibérique



Cabo Vidio, Asturies, Espagne

Dans la Région IV, les branches du courant de l'Atlantique Nord virent vers le sud. Au-delà du haut du talus continental, les eaux de l'Atlantique interagissent avec les eaux salées méditerranéennes et se déplacent alors vers le nord le long du talus continental. L'été, au large de la péninsule ibérique, les vents du nord provoquent une résurgence des eaux profondes froides et riches en nutriments vers la surface.

La Région IV correspond à la zone lusitanienne et jouit d'une grande diversité. Elle héberge un grand nombre d'habitats côtiers diversifiés, tels que des falaises rocheuses, des bancs de galets, des rivages sableux et vaseux, des rias, des lagunes côtières, des baies ouvertes et des estuaires. Les eaux épicontinentales hébergent des bancs de maërl et des colonies de pennantules et de mégafaune fouisseuse. De nombreuses espèces septentrionales parviennent à la limite méridionale de leur aire de distribution dans la Région IV et de nombreuses espèces méridionales parviennent à la limite septentrionale de leur aire de distribution. Des espèces méditerranéennes sont présentes au sud. Les zones de résurgence des eaux au large de la côte ibérique sont responsables des efflorescences printanières qui apparaissent plus tôt que dans les autres Régions. Ces zones sont très productives et hébergent des populations importantes de poissons pélagiques tels que la sardine. Le plateau continental héberge des coraux d'eau froide et des agrégats d'éponges d'eaux profondes. Il est entaillé par de grands canyons sous-marins qui constituent une voie de pénétration pour les sédiments et les nutriments et contient des communautés biologiques diverses comportant de nombreuses espèces endémiques.



Ria Ferrol, Galice, Espagne



Éponges, Rade de Brest, France

Région V – Atlantique au large



Balanes des Açores



Puffin cendré (à gauche);
Punta Delgada, Açores
(à droite)



La Région V est dominée par le courant de l'Atlantique Nord. Ses branches septentrionales divergent vers la mer du Nord et la mer de Norvège alors qu'une branche plus méridionale forme la partie est du courant des Açores qui coïncide avec la limite sud de la zone OSPAR.

La Région V est subdivisée en deux régions biogéographiques. Au nord du 40^e parallèle nord, le brassage profond de la colonne d'eau en hiver et sa stratification en été génèrent un cycle saisonnier marqué de la production primaire. Au sud, la partie supérieure de la colonne d'eau est stratifiée tout au long de l'année et la productivité annuelle et sa variabilité saisonnière sont donc plus faibles. Ce phénomène entraîne de grandes différences dans les écosystèmes pélagiques et benthiques, l'activité biologique dépendant presque totalement de la production dans les couches supérieures de l'océan, accessibles à la lumière du soleil, qui permet la photosynthèse. Les communautés benthiques sont trop profondes pour pouvoir dépendre directement de la photosynthèse, sauf à l'intérieur des franges côtières des Açores, et dépendent de la matière organique qui coule ou est transportée vers le fond.

La biodiversité de la Région V est moins bien quantifiée que celle des autres Régions, en particulier dans les eaux profondes. Nombre d'espèces d'eaux profondes ont une aire de distribution géographique étendue car leur habitat présente de faibles variations environnementales. Les prédateurs supérieurs, tels que les requins, jouent probablement un rôle important dans le maintien de la structure et de la diversité des communautés halieutiques qui comprennent plusieurs espèces

à cycle de vie long et à croissance lente. Les grands prédateurs pélagiques (thons et espadons) sont de grands migrateurs qui se déplacent bien au delà des limites de la Région V. La Région V est également importante pour les tortues marines menacées présentes en Europe et certains oiseaux de mer océaniques, tels que le puffin cendré. Les principaux habitats benthiques occupant cette Région sont les plaines abyssales plates sans traits distinctifs. La dorsale médio-atlantique, le talus continental et les monts sous-marins s'en détachent et hébergent des récifs de coraux d'eau froide et des communautés d'éponges d'eaux profondes. Il s'agit de communautés biologiques très diverses comportant de nombreuses espèces endémiques. Les sources hydrothermales situées le long de la dorsale médio-atlantique hébergent des communautés très spécialisées et essentiellement endémiques.

De nombreux défis mais des pressions communes

Bien que les vastes masses d'eau de la zone OSPAR et ses écosystèmes variés présentent nombre de défis pour la gestion et la protection de l'environnement, ses Régions ont de nombreux points communs, y compris des caractéristiques communes de l'océan et de la haute mer qui sont très influencées par la dynamique du courant de l'Atlantique Nord. L'importance des pressions anthropiques varie selon les Régions et au sein d'entre elles. La densité de population beaucoup plus importante dans les bassins hydrographiques déversant dans la Région II exerce des pressions très différentes de celles affectant la Région V, où seul l'archipel des Açores est peuplé. Des pressions importantes, telles que celles exercées par la pêche et le changement climatique, causent cependant des préoccupations dans toutes les Régions. Il existe également d'autres types communs de pression, causée en particulier par l'exploitation intensive (et quelquefois conflictuelle) de la zone côtière. OSPAR constitue un cadre commun pour la gestion de l'impact de ces pressions sur l'Atlantique du Nord-Est.