



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS)

Document de recherche 2024/068

Région des Maritimes

Application régionale, dans les Maritimes, du cadre national d'évaluation de la vulnérabilité des composantes biologiques du milieu marin aux déversements d'hydrocarbures provenant de navires

Terralynn Lander, Adrian Hamer, Vicky Merritt, Owen Jones et Cara Harvey

Station biologique de St. Andrews
Pêches et Océans Canada
125, promenade Marine Science
St. Andrews (Nouveau-Brunswick) E5B 0E4

Avant-propos

La présente série documente les fondements scientifiques des évaluations des ressources et des écosystèmes aquatiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Publié par :

Pêches et Océans Canada
Secrétariat canadien des avis scientifiques
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

[http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca](http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca)



© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre du
ministère des Pêches et des Océans, 2024

ISSN 2292-4272

ISBN 978-0-660-73582-5 N° cat. Fs70-5/2024-068F-PDF

La présente publication doit être citée comme suit :

Lander, T., Hamer, A., Merritt, V., Jones, O., et Harvey, C. 2024. Application régionale, dans les Maritimes, du cadre national d'évaluation de la vulnérabilité des composantes biologiques du milieu marin aux déversements d'hydrocarbures provenant de navires. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2024/068. viii + 270 p.

Also available in English:

Lander, T., Hamer, A., Merritt, V., Jones, O. and Harvey, C. 2024. Maritimes Regional Application of the National Framework for Assessing the Vulnerability of Biological Components to Ship-Source Oil Spills in the Marine Environment. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2024/068. vii + 230 p.

TABLE DES MATIÈRES

1. RÉSUMÉ.....	viii
2. INTRODUCTION	1
2.1. DEVENIR ET COMPORTEMENT DES HYDROCARBURES DANS LE MILIEU MARIN	1
2.2. TOXICITÉ DES HYDROCARBURES ET EFFETS SUR LA FAUNE ET LA FLORE MARINES	1
2.3 RÉGION DES MARITIMES ET HYDROCARBURES	2
2.3.1. Transport et manutention d'hydrocarbures dans les Maritimes	2
2.3.2. Déversements d'hydrocarbures antérieurs dans la région des Maritimes	4
2.4 RÉGIME CANADIEN D'INTERVENTION EN CAS DE DÉVERSEMENT D'HYDROCARBURES	5
2.4.1. Planification de l'intervention aux échelles locale et régionale	6
2.4.2. Cadre national d'évaluation de la vulnérabilité.....	6
2.5 OBJECTIFS.....	8
3. CADRE	8
3.1. PORTÉE.....	8
3.2. APERÇU	9
3.3 REGROUPEMENT DES COMPOSANTES BIOLOGIQUES	9
3.3.1. Modifications générales du cadre national.....	10
3.3.2. Modifications générales des sous-groupes.....	10
3.4. CRITÈRES DE VULNÉRABILITÉ ÉCOLOGIQUE	28
3.4.1. Critères d'exposition.....	29
3.4.2 Critères de sensibilité.....	33
3.4.3. Critères de rétablissement	36
4. NOTATION ET CLASSEMENT	41
5. RÉSULTATS.....	42
5.1. TABLEAUX DE CLASSEMENT FINAL	44
5.2. TENDANCES EN MATIÈRE DE VULNÉRABILITÉ	57
5.2.1. Vulnérabilité des groupes de niveau supérieur	58
5.2.2. Groupe des algues et plantes marines	58
5.2.3. Groupe des invertébrés marins.....	60
5.2.4. Groupe des poissons marins	61
5.2.5. Groupe des mammifères marins.....	61
5.3. APERÇU DE LA NOTATION DE PRÉCAUTION.....	62
5.4. ESPÈCES DÉDOUBLÉES ET VULNÉRABILITÉ	63
6. ANALYSE	66
6.1. SOUS-GROUPES VULNÉRABLES.....	66
6.1.1. Algues et plantes marines.....	66
6.1.2. Invertébrés marins	67

6.1.3. Poissons marins.....	68
6.1.4. Mammifères marins.....	69
6.1.5. Reptiles marins	70
6.2. APPROCHE ASCENDANTE.....	70
6.3. INCERTITUDE, NOTATION DE PRÉCAUTION ET LACUNES DANS LES CONNAISSANCES	70
7. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	72
8. RÉFÉRENCES	73
ANNEXE 1. TABLEAUX DE NOTATION DÉTAILLÉS AVEC JUSTIFICATIONS POUR LES ALGUES ET PLANTES MARINES	75
RÉFÉRENCES POUR LES TABLEAUX DE NOTATION DES ALGUES ET PLANTES MARINES	99
ANNEXE 2. TABLEAUX DE NOTATION DÉTAILLÉS AVEC JUSTIFICATIONS POUR LES INVERTÉBRÉS MARINS.....	103
RÉFÉRENCES POUR LES TABLEAUX DE NOTATION DES INVERTÉBRÉS MARINS ..	173
ANNEXE 3. TABLEAUX DE NOTATION DÉTAILLÉS AVEC JUSTIFICATIONS POUR LES POISSONS MARINS	179
RÉFÉRENCES POUR LES TABLEAUX DE NOTATION DES POISSONS MARINS	232
ANNEXE 4. TABLEAUX DE NOTATION DÉTAILLÉS AVEC JUSTIFICATIONS POUR LES MAMMIFÈRES MARINS.....	239
RÉFÉRENCES POUR LES TABLEAUX DE NOTATION DES MAMMIFÈRES MARINS ...	245
ANNEXE 5. TABLEAUX DE NOTATION DÉTAILLÉS AVEC JUSTIFICATIONS POUR LES REPTILES MARINS.....	248
RÉFÉRENCES POUR LES TABLEAUX DE NOTATION DES REPTILES MARINS	250
ANNEXE 6. LISTE DES ESPÈCES VÉRIFIÉES POUR LA CRÉATION DES SOUS-GROUPES AUX FINS DE L'APPLICATION DANS LA RÉGION DES MARITIMES	251

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Ventilation des sous-groupes d'algues et de plantes marines proposée dans le cadre national (S.O. = sans objet).	14
Tableau 2. Ventilation des sous-groupes d'algues et de plantes marines de la région des Maritimes accompagnée d'exemples d'espèces (S.O. = sans objet).	15
Tableau 3. Ventilation des sous-groupes d'invertébrés marins proposée dans le cadre national (S.O. = Sans objet).	16
Tableau 4. Ventilation des sous-groupes d'invertébrés marins de la région des Maritimes accompagnée d'exemples d'espèces (CL = classe, S.O. = sans objet).	18
Tableau 5. Ventilation des sous-groupes de poissons marins proposée dans le cadre national.	22
Tableau 6. Ventilation des sous-groupes de poissons marins de la région des Maritimes accompagnée d'exemples d'espèces (S.O. = sans objet).	23
Tableau 7. Ventilation des sous-groupes de mammifères marins proposée dans le cadre national (S.O. = Sans objet).	27
Tableau 8. Ventilation des sous-groupes de mammifères marins de la région des Maritimes accompagnée d'exemples d'espèces (S.O. = sans objet).	27
Tableau 9. Ventilation des sous-groupes de reptiles marins de la région des Maritimes accompagnée d'exemples d'espèces (S.O. = sans objet).	28
Tableau 10. Critères d'exposition et directives de notation proposés par le cadre national.	30
Tableau 11. Directives détaillées utilisées pour la notation des critères de la catégorie « Exposition » pour chaque groupe biologique dans l'application dans la région des Maritimes (CL = classe).	31
Tableau 12. Critères de sensibilité et directives de notation proposés par le cadre national	35
Tableau 13. Directives détaillées utilisées pour la notation des critères de la catégorie « Sensibilité » pour chaque groupe biologique dans l'application dans la région des Maritimes.	36
Tableau 14. Critères de rétablissement et directives de notation proposés par le cadre national	37
Tableau 15. Directives détaillées utilisées pour la notation des critères de la catégorie « Rétablissement » pour chaque groupe biologique dans l'application dans la région des Maritimes.	38
Tableau 16. Liste ordonnée finale des sous-groupes pour l'application du cadre national d'évaluation de la vulnérabilité dans la région des Maritimes, établie en notant les sous-groupes en fonction des critères « EXPOSITION », « SENSIBILITÉ » et « RÉTABLISSEMENT » (S.O. = sans objet).	44
Tableau 17. Exemple montrant que des espèces végétales appartenant à des sous-groupes différents peuvent obtenir des notes de vulnérabilité différentes.	63
Tableau 18. Exemple montrant que des espèces végétales appartenant à des sous-groupes différents n'obtiennent pas toujours des notes différentes.	63

Tableau 19. Exemple montrant que des espèces de poissons appartenant à des sous-groupes différents (« Espèces estuariennes » et « Espèces marines ») peuvent obtenir des notes de vulnérabilité différentes (S.O. = Sans objet).64

Tableau 20. Exemple montrant que des espèces de poissons appartenant à des sous-groupes différents n'obtiennent pas toujours des notes totales différentes (S.O. = sans objet). 65

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Limite administrative de la région des Maritimes du MPO. Les emplacements du port de Saint John et du superport du détroit de Canso sont indiqués en rouge.	4
Figure 2. Aperçu de la manière dont le cadre d'évaluation de la vulnérabilité s'inscrit dans le modèle global de planification et d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures (ressources à risque « écologiques »)	7
Figure 3. Vue d'ensemble du processus du cadre national d'évaluation de la vulnérabilité (Thornborough et al., 2017).	12
Figure 4. Modifications apportées au processus du cadre national pour la région des Maritimes.	13
Figure 5. Résumé des résultats de notation de la vulnérabilité montrant : A) la fréquence des notes totales de vulnérabilité; B) la fréquence des notes pour la catégorie « Exposition »; C) la fréquence des notes pour la catégorie « Sensibilité »; et D) la fréquence des notes pour la catégorie « Rétablissement » dans tous les sous-groupes.	57
Figure 6. Note totale moyenne de vulnérabilité comprenant toutes les catégories pour chaque groupe biologique de niveau supérieur. Les reptiles marins ne sont pas représentés.	58
Figure 7. Note moyenne des sous-groupes pour chaque catégorie de vulnérabilité (« Exposition », « Sensibilité » et « Rétablissement »), par groupe biologique de niveau supérieur. La ligne en pointillé représente la note de vulnérabilité maximale pour la sensibilité.	59
Figure 8. Note moyenne des catégories « Exposition », « Sensibilité » et « Rétablissement » pour A) les sous-groupes de niveau 1 des « Algues et plantes marines »; B) les sous-groupes de niveau 1 des « Invertébrés marins »; C) les sous-groupes de niveau 1 des « Poissons marins »; et D) les sous-groupes de niveau 2 des « Mammifères marins ». La ligne en pointillé représente la note de vulnérabilité maximale pour la sensibilité.....	60
Figure 9. Proportion de notes attribuées (0 = non rempli, 1 = rempli, 1P = rempli [précaution]) A) par catégorie de vulnérabilité dans tous les sous-groupes; et par groupe biologique de niveau supérieur pour les catégories B) « Exposition », C) « Sensibilité », et D) « Rétablissement »...	62

1. RÉSUMÉ

L'élaboration d'un cadre pour l'évaluation rapide de la vulnérabilité des composantes biologiques marines relevant du mandat de Pêches et Océans Canada (MPO) aux déversements d'hydrocarbures qui proviennent de navires était une contribution importante au respect de l'engagement du MPO relatif à la planification de la lutte contre les déversements d'hydrocarbures, ce cadre contribuant aux aspects écologiques de la composante « ressources à risque » de la planification et de l'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures. Le cadre national, produit en 2017 (Thornborough *et al.*, 2017), s'appuie sur une approche structurée permettant d'évaluer et de déterminer les composantes biologiques susceptibles d'être les plus touchées par un déversement d'hydrocarbures provenant d'un navire, en utilisant une série de critères pour évaluer la vulnérabilité.

Le cadre indique deux phases clés pour l'évaluation des vulnérabilités des composantes marines :

1. Le regroupement des composantes biologiques (sous-groupes) en fonction de caractéristiques communes liées à la vulnérabilité aux hydrocarbures;
2. La notation, à l'aide d'un système binaire, des sous-groupes biologiques en fonction des critères de vulnérabilité écologique (exposition, sensibilité et rétablissement) pour trouver ceux qui sont les plus vulnérables aux hydrocarbures.

Le cadre national souligne qu'il doit être appliqué et mis à l'essai dans une variété de milieux aquatiques marins partout au Canada, à des fins de validation. Le présent document de recherche décrit comment ce cadre a été appliqué dans la région des Maritimes aux fins suivantes :

1. Adapter le cadre national afin de créer des sous-groupes appropriés pour le biote de la région des Maritimes;
2. Appliquer les critères de notation nationaux aux sous-groupes de la région des Maritimes en les adaptant au besoin;
3. Établir une liste ordonnée des sous-groupes les plus vulnérables à un déversement d'hydrocarbures provenant d'un navire dans la région des Maritimes.

Les résultats de l'application du cadre national dans la région des Maritimes permettront de déterminer les sous-groupes marins les plus vulnérables aux hydrocarbures et d'orienter les stratégies d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures de manière à gérer et à limiter les effets de ces incidents dans la région.

2. INTRODUCTION

2.1. DEVENIR ET COMPORTEMENT DES HYDROCARBURES DANS LE MILIEU MARIN

Le pétrole se compose d'hydrocarbures organiques et de molécules inorganiques provenant de la décomposition anaérobie de matières biologiques. Bien que tous les produits pétroliers ont des compositions chimiques semblables, ils varient en fonction du poids moléculaire de leurs hydrocarbures. Les produits raffinés légers (p. ex. essence) contiennent une plus grande proportion d'hydrocarbures de poids moléculaire faible que les pétroles lourds, comme le pétrole brut, qui sont principalement composés d'hydrocarbures de poids moléculaire élevé. Les différences de poids moléculaire influencent les propriétés et les caractéristiques particulières du produit pétrolier (p. ex. densité, viscosité et point d'éclair), ainsi que le devenir et le comportement du produit lorsqu'il est rejeté dans le milieu aquatique (Wang et Fingas, 2003). En général, les hydrocarbures légers sont plus volatils, ont une plus grande solubilité dans l'eau et se vaporisent plus rapidement que leurs homologues plus lourds.

Les déversements d'hydrocarbures peuvent être désastreux pour le milieu marin. La gravité de leurs effets dépend de plusieurs facteurs, comme les propriétés chimiques du produit pétrolier déversé, les paramètres environnementaux de la zone du déversement, l'ampleur du déversement, la période de l'année et les mesures d'atténuation prises (Fingas, 2011).

Après un déversement, les pétroles légers s'évaporent plus rapidement que les pétroles lourds. En fait, ils peuvent perdre 75 % de leur masse par évaporation, par rapport à seulement 10 % pour les pétroles lourds (Fingas, 1999). Toutefois, leur évaporation entraîne une augmentation de la proportion de pétroles plus lourds dans la nappe, lesquels peuvent persister dans le milieu marin.

Lorsqu'un produit pétrolier est déversé en mer, un ensemble complexe de facteurs, comme le taux d'altération des hydrocarbures, le lieu du déversement et sa géographie, les conditions hydrodynamiques, le type de substrat, la dispersion et le taux de dilution, déterminent la nature et la complexité du déversement et ses effets sur le biote marin vivant dans les milieux marins intertidaux et sublittoraux.

2.2. TOXICITÉ DES HYDROCARBURES ET EFFETS SUR LA FAUNE ET LA FLORE MARINES

La toxicité a été définie comme étant les effets négatifs (létaux ou sublétaux) sur les organismes causés par l'exposition (aiguë ou chronique) à un produit chimique ou à une substance. La toxicité et les effets des produits pétroliers sur les espèces marines sont une question complexe, compte tenu du nombre élevé de produits pétroliers, de l'évolution des conditions environnementales ayant une incidence sur la biodisponibilité des hydrocarbures, des différences entre les stratégies d'évolution biologique des espèces, et plus encore.

Les effets causés aux espèces marines par l'exposition aux produits pétroliers dans l'environnement peuvent être classés en deux grandes catégories : les effets physiques ou mécaniques et les effets toxicologiques des produits chimiques.

En général, il peut y avoir des effets physiques ou mécaniques lorsqu'un organisme exposé à un produit pétrolier présente une dégradation physique comme une réduction de l'alimentation causée par l'obstruction des structures d'alimentation (fanons, branchiospines, etc.), une réduction de la photosynthèse due au revêtement physique des plantes, ou la perte de la capacité de thermorégulation découlant du mazoutage de la fourrure.

Les effets toxicologiques des produits chimiques sur les espèces marines peuvent être classés en deux catégories : les effets létaux et les effets sublétaux découlant d'une exposition aiguë ou chronique. Les approches courantes pour mesurer la toxicité létale aiguë en laboratoire comprennent la détermination de la CL₅₀ (concentration à laquelle 50 % de la population étudiée présente une mortalité). Quant aux effets sublétaux, ils peuvent être étudiés par l'examen de plusieurs paramètres, notamment les changements de comportement, la toxicité pour les embryons et les troubles de développement précoces, les effets individuels (malformations, effets cardiaques), les effets de la perturbation endocrinienne sur la physiologie de la reproduction, la baisse du taux de croissance, le processus métabolique, la génotoxicité et plus encore (Dupuis et Ucan-Marin, 2015).

En ce qui concerne les organismes marins au sens large, les études en laboratoire et les observations sur le terrain ont généralement montré que des effets létaux et sublétaux peuvent se produire à la suite d'une exposition à des produits pétroliers, en raison d'une sensibilité physique ou chimique. Il convient toutefois de souligner que la base de données d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) sur le pétrole brut et les produits pétroliers (ECCC, 2021) répertorie 351 produits pétroliers bruts et raffinés différents. Compte tenu du nombre élevé de ces produits, de leurs processus d'altération dans un environnement dynamique et du nombre d'espèces marines dans la région, les travaux sur les effets biologiques de l'exposition aux produits pétroliers sont loin d'être concluants et nécessitent un examen plus approfondi.

Bien que de nombreux travaux de recherche et plusieurs analyses documentaires exhaustives (p. ex. O'Brien et Dixon, 1976; Dupuis et Ucan-Marin, 2015) aient été réalisés au sujet des effets des déversements d'hydrocarbures sur les biotes marins, le niveau d'étude est inégal entre les taxons. En outre, les résultats des études sur un même taxon ne sont souvent pas comparables en raison des différences dans le type d'hydrocarbures mis à l'essai, la dose administrée, la durée d'exposition et les paramètres d'évaluation utilisés. Le manque de données de référence antérieures au déversement, les différences de méthode d'échantillonnage et le fait que les effets des hydrocarbures peuvent prendre des années avant de se faire pleinement sentir dans les organismes compliquent par ailleurs la formulation de conclusions définitives.

Pour l'application décrite aux présentes, il est présumé que tous les organismes subiront un certain degré de dégradation ou d'effet toxique en cas d'exposition à un déversement d'hydrocarbures. Ce cadre a été utilisé pour déterminer le « degré » auquel les caractéristiques écologiques et biologiques inhérentes prédisposent certains groupes à être plus vulnérables aux hydrocarbures que d'autres.

2.3 RÉGION DES MARITIMES ET HYDROCARBURES

La région des Maritimes du ministère des Pêches et des Océans (MPO) (figure 1) possède un littoral d'environ 10 000 km de long. Le littoral est fait de plusieurs types de sédiments, qui comprennent des substrats consolidés (p. ex. plages de substrat rocheux, de rochers et de galets) ou non consolidés comme les plages de sable et les bas-fonds intertidaux boueux (ECCC, 2015). La région abrite également plusieurs grands ports de chargement et installations de manutention d'hydrocarbures, et connaît un trafic maritime important.

2.3.1. Transport et manutention d'hydrocarbures dans les Maritimes

La région des Maritimes compte deux des principaux ports pétroliers de l'est du Canada : Saint John, au Nouveau-Brunswick, dans la baie de Fundy, et Port Hawkesbury-Détroit de Canso, en Nouvelle-Écosse (figure 1).

Des pétroliers de 200 000 tonnes de port en lourd et plus transitent par la partie inférieure de la baie de Fundy pour acheminer du pétrole brut de diverses sources étrangères au port de Saint John, où le trafic des pétroliers compte parmi les plus importants au Canada. L'administration portuaire de Saint John a indiqué que 12 382 874 tonnes métriques (TM) de pétrole brut, 11 770 564 TM de pétrole, 656 556 TM de produits pétroliers raffinés et 239 640 TM de gaz naturel étaient passés par le port en 2016 (Somerville, 2017, cité dans Ryan *et al.*, 2019). Compte tenu du volume de produits pétroliers transportés, le port de Saint John est considéré comme présentant le risque de déversement d'hydrocarbures le plus élevé de tous les ports du Canada (SL Ross Environmental Research, 1999). Port Hawkesbury et Point Tupper sont les principaux centres de transport de pétrole dans le détroit de Canso (Prouse, 1994) (figure 1).

Dans le détroit de Canso, la raffinerie de Point Tupper, en Nouvelle-Écosse, est devenue un terminal pour superpétroliers en 1993, avec des installations permettant de stocker et de mélanger des pétroles bruts et raffinés et de les transférer vers des navires plus petits. Comme sa profondeur dépasse 60 m, le détroit de Canso peut accueillir des navires de 500 000 tonnes de port en lourd (TPL) et constitue le port aux eaux les plus profondes de la côte est de l'Amérique du Nord (Gardner Pinfold, 2010). En plus des deux ports publics, Port Hawkesbury et Mulgrave, le détroit compte également cinq terminaux privés (Invest Cape Breton, 2018, cité dans Ryan *et al.*, 2019). L'ensemble de la zone est connu sous le nom de superport du détroit de Canso et a traité plus de 30 millions de tonnes de marchandises par an entre 2005 et 2010 (Strait of Canso Superport, 2018). Sur les 31,6 millions de tonnes métriques de marchandises en 2006, 21,6 millions de tonnes étaient du pétrole brut (Statistics Canada, 2011). En 2009, les deux tiers des marchandises en Nouvelle-Écosse ont été manutentionnés par Port Hawkesbury, bien qu'en 2010 le tonnage a diminué de 10,5 % pour atteindre 26,3 millions de tonnes, principalement en raison d'une baisse de 12,1 % du tonnage de pétrole brut (Government of Nova Scotia, 2010).

Port Hawkesbury manutentionne à la fois du pétrole brut et des produits raffinés (Gardner Pinfold, 2010). Des quantités croissantes d'hydrocarbures étrangers sont transbordées vers le nord-est des États-Unis. Le pétrole brut d'Europe est acheminé par des pétroliers de 250 000 TPL (20 cargaisons en provenance de la Norvège en 1998) et transféré dans des pétroliers plus petits, de l'ordre de 80 000 TPL, car de nombreux pétroliers étrangers sont trop grands pour être accueillis dans les ports américains (SL Ross Environmental Research, 1999).

Le transbordement a plus que doublé depuis 1994, atteignant environ 11 millions de tonnes en 1998. Cette quantité représente 14 % du pétrole transporté par navire transocéanique au Canada et pose un risque important de déversement (SL Ross Environmental Research, 1999).

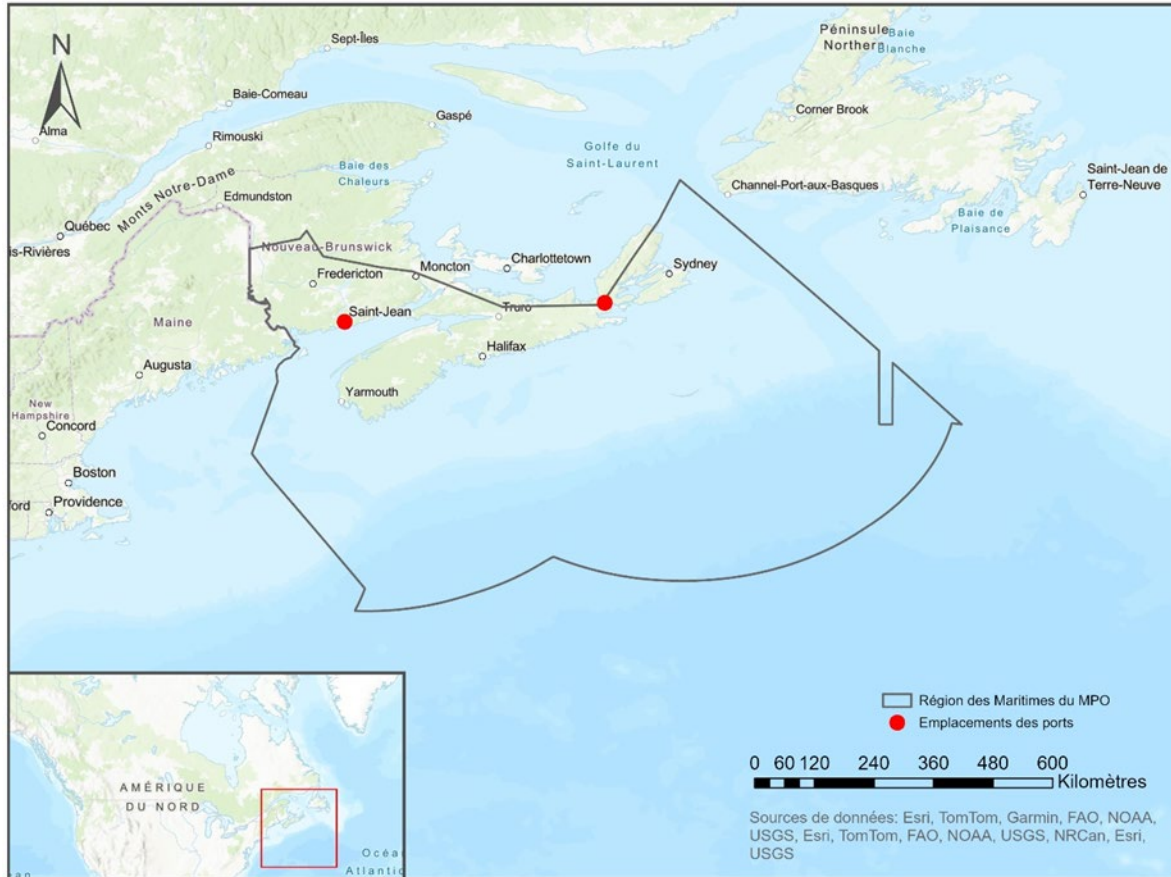


Figure 1. Limite administrative de la région des Maritimes du MPO. Les emplacements du port de Saint John et du superport du détroit de Canso sont indiqués en rouge.

2.3.2. Déversements d'hydrocarbures antérieurs dans la région des Maritimes

Le plus grand déversement d'hydrocarbures au Canada s'est produit au large de la côte est en 1970. Le pétrolier *M/T Arrow* a déversé plus de 10 000 tonnes d'hydrocarbures au large de la Nouvelle-Écosse. Cela représente environ un quart de la quantité déversée dans les eaux américaines par le pétrolier *Exxon Valdez* en 1989. Environ 2 000 m³ de mazout C ont été déversés, couvrant 300 km de littoral. Des râtaeux, de la mousse de tourbe et des pelles ont été utilisés sur le littoral, mais malgré les efforts, moins de 50 km ont été nettoyés et les hydrocarbures ont persisté pendant plusieurs années sur les rives de la baie Chedabucto. Les hydrocarbures restants dans le pétrolier ont été transférés à la barge de transport d'hydrocarbures *Irving Whale* (Ryan *et al.*, 2019).

Trente ans après le déversement, des sédiments et des eaux interstitielles ont été prélevés dans une lagune abritée de Black Duck Cove, une zone fortement polluée par les hydrocarbures et qu'on a laissée se rétablir naturellement. L'analyse chimique des sédiments a confirmé que les hydrocarbures restants avaient subi une altération importante, qui comprenait la photo-oxydation, l'abrasion par affouillement glaciaire, la dissolution, la dispersion avec de fines particules minérales, l'évaporation des composants volatils et la biodégradation. À l'automne 2015, 33 000 litres d'hydrocarbures et d'eau huileuse ont été aspirés de l'épave de l'*Arrow* par des plongeurs engagés par la Garde côtière canadienne (Ryan *et al.*, 2019).

Les incidents de pollution marine sont généralement signalés à la Garde côtière canadienne ou au Centre national des urgences environnementales (CNUE) d'ECRC à des fins d'évaluation.

Bien que la région des Maritimes n'ait pas connu de déversement aussi important que celui du *M/T Arrow* depuis 1970, d'autres incidents maritimes se produisent chaque année dans la région. Beaucoup de ces incidents sont mineurs, les quantités allant de 0,0001 L à 2 L, et se produisent parfois à cause d'accidents lors du ravitaillement en carburant (ravitaillement excessif d'un navire, petite fuite d'un tuyau de ravitaillement, etc.). Dans certains cas, les incidents peuvent être considérés comme une pollution « potentielle » pour diverses raisons (p. ex. un navire perd, puis retrouve sa gouverne; un navire s'échoue sans pollution visible), tandis que les autres cas peuvent aller d'incidents d'échouement à des navires coulés et impliquent divers types de navires : petites embarcations de plaisance, navires de pêche, navires-citernes ou navires de transport.

Les données sur les déversements antérieurs dans la région des Maritimes sont rares, car l'effort coordonné de numérisation des anciens signalements de pollution n'a été entrepris que récemment. Le CNUE d'ECCC enregistre activement toutes les données relatives aux déversements de l'ensemble du pays depuis le milieu de 2018, et est en train de mobiliser la communauté d'intervention environnementale afin de poursuivre l'élaboration d'une méthode de signalement uniforme. Actuellement, les données du CNUE sont organisées à l'échelle provinciale et ne sont pas encore adaptées aux recherches par limite administrative du MPO.

D'après le résumé des signalements de pollution antérieurs produit par la Garde côtière canadienne, 463 incidents ont été signalés en moyenne chaque année entre 2017 et 2020 dans la région des Maritimes. Beaucoup de ces incidents représentent une pollution potentielle, mais certains d'entre eux sont des incidents de pollution réelle, ce qui met en évidence la nécessité de poursuivre les efforts d'intervention en cas de déversement en mer dans la région.

2.4 RÉGIME CANADIEN D'INTERVENTION EN CAS DE DÉVERSEMENT D'HYDROCARBURES

Depuis 1995, le Régime de préparation et d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures par des navires du Canada constitue le cadre de préparation à l'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures par des navires dans le milieu marin canadien. Depuis sa mise en œuvre, il y a eu peu de déversements de ce genre importants dans les eaux canadiennes. Bien que ce régime ait permis de minimiser les déversements d'hydrocarbures en mer, le volume d'hydrocarbures transportés dans les eaux canadiennes ainsi que le nombre et la taille des navires transportant des produits pétroliers n'ont cessé d'augmenter (Ryan *et al.*, 2019). Le risque de déversement accidentel d'hydrocarbures augmente avec la hausse de la circulation de pétroliers. Reconnaissant les risques et les préoccupations croissantes du public quant à la sécurité du transport d'hydrocarbures, ainsi que la sensibilisation croissante et les développements progressifs en matière de préparation et d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures à l'échelle internationale, le gouvernement du Canada a annoncé en 2013 la création du Comité d'experts sur la sécurité des navires-citernes (CESNC) et d'un système de sécurité de classe mondiale pour les navires-citernes (SSCMNC).

Mis sur pied dans le but d'analyser et de renforcer la sécurité des pétroliers et la préparation à l'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures au Canada, le CESNC a publié son premier rapport en novembre 2013, intitulé *Un examen du Régime canadien de préparation et d'intervention en cas de déversements par des navires – Mettre le cap sur l'avenir* (Houston *et al.*, 2013). Ce rapport comprend une analyse complète des systèmes d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures qui étaient en place au Canada au sud du 60^e parallèle nord. Le Comité y soulignait qu'en général, les principes fondamentaux du régime de 1995 avaient résisté à l'épreuve du temps, mais y présentait également plusieurs recommandations visant à améliorer la préparation et l'intervention en cas de déversements d'hydrocarbures par des navires au Canada afin de refléter une approche d'intervention plus moderne et plus complète.

L'une des recommandations du CESNC était qu'au lieu d'appliquer un programme national d'intervention unique et global, on devrait élaborer des plans d'intervention régionaux pour faire face aux risques propres à chaque région en tenant compte des variables géographiques et climatiques distinctes. En outre, les plans d'intervention régionaux respectifs devraient tenir compte des différences au chapitre de l'industrialisation et des paramètres environnementaux, des types de déversements d'hydrocarbures les plus probables et des effets du pire scénario (Houston *et al.*, 2013).

2.4.1. Planification de l'intervention aux échelles locale et régionale

Donnant suite aux recommandations du CESNC, le gouvernement du Canada a lancé en 2014 l'initiative de planification d'intervention localisée (PIL), codirigée par Transports Canada et la Garde côtière canadienne, en partenariat avec d'autres ministères fédéraux, dans le but de poursuivre l'élaboration de plans d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures dans les secteurs pilotes suivants :

- Saint John et la baie de Fundy, Nouveau-Brunswick (région des Maritimes);
- Port Hawkesbury-Détroit de Cano, Nouvelle-Écosse (région des Maritimes);
- Voie maritime du Saint-Laurent, de Montréal à Anticosti, Québec (région du Québec);
- Détroit de Georgia et détroit de Juan de Fuca, Colombie-Britannique (région du Pacifique).

En 2017, l'initiative PIL s'est élargie pour devenir l'initiative de plan régional d'intervention (PRI), laquelle favorise notamment une collaboration renforcée avec les collectivités autochtones et côtières, et une intégration accrue aux processus de planification existants dans les secteurs de l'initiative PIL. En 2019 a été lancée l'initiative de planification de l'intervention environnementale intégrée (PIEI), dont la portée dans les Maritimes dépasse les secteurs des initiatives PIL et PRI pour comprendre l'ensemble de la région des Maritimes du MPO (figure 1).

Dans le cadre de ces initiatives, la Direction des sciences du MPO avait notamment pour mandat de fournir des informations scientifiques permettant de mieux comprendre les effets des déversements d'hydrocarbures provenant de navires sur les composantes biologiques marines.

2.4.2. Cadre national d'évaluation de la vulnérabilité

L'élaboration d'un cadre pour l'évaluation rapide de la vulnérabilité des composantes biologiques marines relevant du mandat du MPO aux déversements d'hydrocarbures qui proviennent de navires était une contribution importante au respect de l'engagement du MPO relatif à la planification de la lutte contre les déversements d'hydrocarbures, ce cadre contribuant aux aspects écologiques de la composante « ressources à risque » de la planification et de l'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures (figure 2).

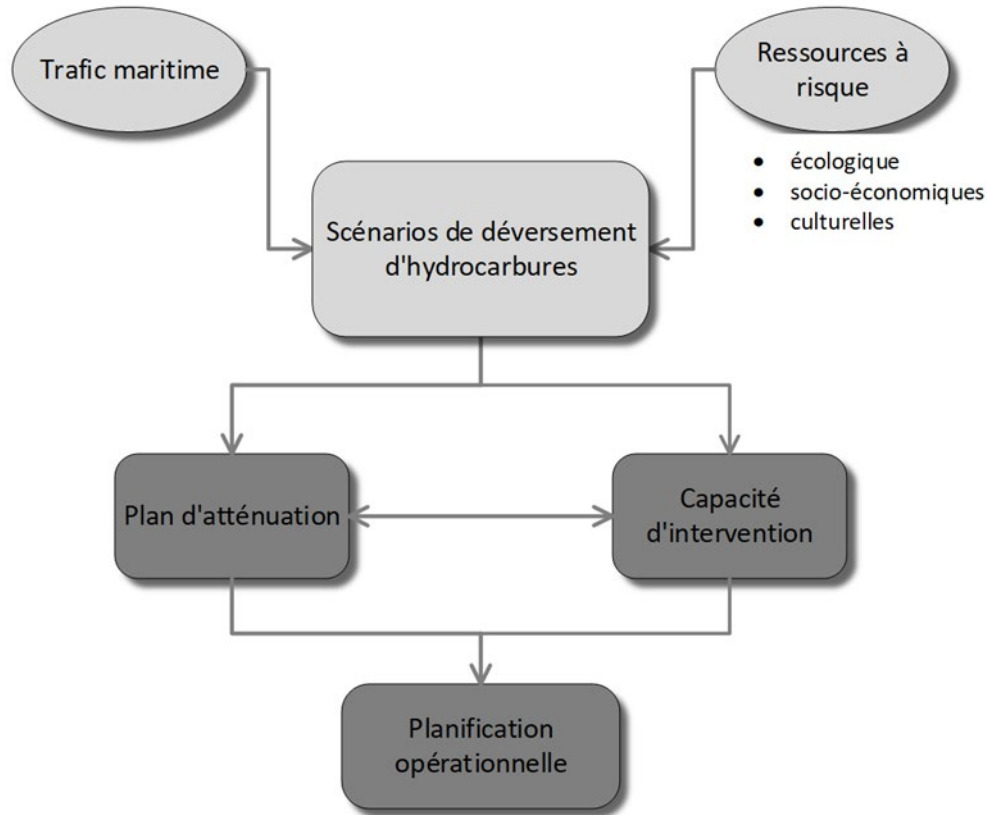


Figure 2. Aperçu de la manière dont le cadre d'évaluation de la vulnérabilité s'inscrit dans le modèle global de planification et d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures (ressources à risque « écologiques »)

Le cadre national, élaboré en 2017 – *Cadre d'évaluation de la vulnérabilité des composantes biologiques du milieu marin aux déversements d'hydrocarbures provenant de navires* (Thornborough *et al.*, 2017) – s'appuie sur une approche structurée pour évaluer et sélectionner les composantes biologiques susceptibles d'être les plus touchées par un déversement d'hydrocarbures provenant d'un navire, à l'aide d'un ensemble de critères permettant d'évaluer la vulnérabilité. Bien qu'elle soit souvent utilisée de manière interchangeable avec la sensibilité, la vulnérabilité est généralement définie comme le degré auquel un système est susceptible aux blessures, aux dommages ou aux préjudices et est incapable d'y faire face (De Lange *et al.*, 2010). À ce titre, la sensibilité est un facteur imbriqué de la vulnérabilité, cette dernière étant fonction de l'exposition à un facteur de stress, de la sensibilité et du potentiel de rétablissement.

En suivant cette approche, le cadre national divise la vulnérabilité en trois catégories : « Exposition », « Sensibilité » et « Rétablissement », chacune englobant des critères considérés comme uniformes, mais suffisamment larges pour être applicables dans une variété de milieux aquatiques (Thornborough *et al.*, 2017). Les auteurs ont voulu que le cadre ne soit pas limité par l'accessibilité des données, qu'il ne soit pas fortement influencé par des avis d'experts et qu'il soit adaptable à n'importe quel milieu aquatique au Canada. Après avoir déterminé les vulnérabilités, les intervenants doivent les utiliser lors de la sélection des stratégies d'intervention appropriées pour gérer et limiter les effets des déversements d'hydrocarbures.

Le cadre national souligne qu'il doit être appliqué et mis à l'essai dans une variété de milieux aquatiques marins partout au Canada, à des fins de validation.

2.5 OBJECTIFS

Le présent document de recherche décrit comment le cadre national a été adapté, modifié et appliqué dans la région des Maritimes. Voici les objectifs précis de l'application dans les Maritimes :

1. Adapter le cadre national afin de créer des sous-groupes appropriés pour le biote de la région des Maritimes.
2. Appliquer les critères de notation nationaux aux sous-groupes de la région des Maritimes en les adaptant au besoin.
3. Établir une liste ordonnée des sous-groupes les plus vulnérables à un déversement d'hydrocarbures provenant d'un navire dans la région des Maritimes.

3. CADRE

3.1. PORTÉE

Le cadre national (comme décrit dans Thornborough *et al.*, 2017) :

- évalue la vulnérabilité aux effets aigus d'un contact direct avec les hydrocarbures et ne tient pas compte des effets d'une exposition chronique aux hydrocarbures déversés;
- ne prend pas en compte les effets secondaires (dynamique trophique de niveau supérieur) (p. ex. l'ingestion de sources de nourriture contaminées) ni les effets cumulatifs de plusieurs facteurs de stress;
- se concentre sur les effets généralisés des phases initiales d'un déversement d'hydrocarbures provenant d'un navire et ne fait pas de distinction entre les types d'hydrocarbures;
- ne prend pas en compte les mesures d'atténuation comme l'utilisation d'agents dispersants chimiques;
- se concentre sur les composantes biologiques marines qui relèvent du mandat du MPO, c'est-à-dire celles qui se trouvent au niveau moyen des hautes eaux et en dessous de celui-ci, y compris les plantes, les invertébrés, les poissons, les mammifères et les reptiles;
- n'évalue pas les espèces en fonction de leur valeur socioéconomique ou culturelle; l'évaluation tient compte des espèces ayant un statut de conservation (c.-à-d. désignées en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* [LEP]);
- n'évalue pas directement l'habitat. L'habitat est pris en compte lorsqu'il est associé à des composantes biologiques vulnérables, comme les zones abritant de fortes concentrations ou des agrégations de groupes ou sous-groupes d'espèces vulnérables, et qu'il est présumé être une raison sous-jacente des regroupements ou des déplacements saisonniers;
- évalue les habitats biogènes (p. ex. les herbiers de zostères, les récifs d'éponges siliceuses) au niveau d'un sous-groupe d'espèces (p. ex. zostères, porifères), plutôt qu'en tant qu'habitats distincts;
- ne prend pas en compte le type de rivage en raison du système préexistant de classification des rivages qui repose sur la sensibilité aux hydrocarbures déversés (Howes *et al.*, 1994);

-
- n'évalue pas les zones d'importance écologique et biologique (ZIEB), les zones de protection marines (ZPM) ni d'autres zones de planification. Ces zones sont considérées comme des sources d'information supplémentaire pour la planification et l'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures;
 - a été élaboré pour les milieux marins.

3.2. APERÇU

Un schéma du processus de travail lié au cadre national (tel que publié dans Thornborough *et al.*, 2017) est présenté à la figure 3. Le cadre indique deux phases clés pour l'évaluation des vulnérabilités des composantes marines :

1. Le regroupement des composantes biologiques (sous-groupes) en fonction de caractéristiques communes liées à la vulnérabilité aux hydrocarbures;
2. La notation, à l'aide d'un système binaire, des sous-groupes biologiques en fonction des critères de vulnérabilité écologique (exposition, sensibilité et rétablissement) pour trouver ceux qui sont les plus vulnérables aux hydrocarbures.

On a élaboré le cadre de manière à ce qu'il soit :

1. uniforme à l'échelle nationale;
2. flexible à l'échelle régionale;
3. fondé sur la science;
4. rapide et simple à mettre en œuvre;
5. capable de fournir une liste concise des composantes biologiques les plus vulnérables aux hydrocarbures.

Le cadre est considéré comme rapide et facile à utiliser étant donné le recours à des sous-groupes plutôt qu'à des espèces individuelles pour la notation ainsi que l'emploi d'un système binaire pour noter les sous-groupes en fonction de trois catégories de critères de vulnérabilité, l'objectif étant de produire une liste ordonnée de la vulnérabilité aux hydrocarbures des composantes biologiques de n'importe quelle région. Le cadre est censé être fondé sur la science, car toutes les notes attribuées aux sous-groupes dans chaque catégorie de notation seraient justifiées par une explication scientifique.

Le cadre national souligne qu'il doit être appliqué et mis à l'essai dans une variété de milieux aquatiques marins partout au Canada, à des fins de validation (et de mise à l'essai de la flexibilité régionale du modèle national). Le présent document de recherche décrit comment le cadre national a été adapté, modifié et appliqué dans la région des Maritimes.

3.3 REGROUPEMENT DES COMPOSANTES BIOLOGIQUES

Il est considéré comme simple et rapide de déterminer les vulnérabilités à l'aide du cadre national, car le recours à des sous-groupes d'espèces élimine la nécessité de dresser des listes de toutes les espèces présentes dans une région géographique au début de l'étude. Le cadre national établit des sous-groupes pour cinq groupes biologiques de niveau supérieur : les algues et plantes marines, les invertébrés marins, les poissons marins, les reptiles marins et les mammifères marins. Les sous-groupes, au nombre total de 75, sont organisés en fonction de caractéristiques et de traits biologiques et écologiques partagés par leurs membres et liés à leur vulnérabilité aux hydrocarbures. Des listes d'espèces ne sont dressées que pour les sous-groupes déterminés comme étant les plus vulnérables (c.-à-d. après l'attribution des notes).

3.3.1. Modifications générales du cadre national

L'application du cadre national d'évaluation de la vulnérabilité repose sur une approche descendante, selon laquelle tous les groupes d'espèces sont censés être présents dans la zone d'application, indépendamment de l'accessibilité des données, les espèces appropriées n'étant établies pour les groupes qu'à la fin du processus. Dans le cadre national (figure 3), des listes d'espèces ne sont dressées que pour les sous-groupes déterminés comme étant les plus vulnérables aux hydrocarbures. Le cadre offre néanmoins une certaine flexibilité dans la formation de sous-groupes pour tenir compte des différences régionales.

En revanche, dans la région des Maritimes, l'élaboration des sous-groupes s'est faite selon une approche ascendante, qui a commencé par l'établissement de listes d'espèces régionales vérifiées pour les groupes biologiques de niveau supérieur (Algues et plantes marines, Invertébrés marins, Poissons marins, Mammifères marins et Reptiles marins) (figure 4).

Pour qu'une espèce soit considérée comme un « apport vérifié » à des fins d'ajout à un sous-groupe, son existence dans la région des Maritimes devait avoir été confirmée par au moins deux sources (littérature primaire, données de relevé du MPO, bases de données, collections de musées, guides pratiques, manuels et sources Web fiables [p. ex. collections du Smithsonian; World Register of Marine Species (WoRMS); Registre canadien des espèces marines (CaRMS)]). Cette première étape de vérification, bien que chronophage, a été jugée nécessaire pour constituer les sous-groupes des Maritimes, et a permis d'accroître la confiance envers le caractère inclusif des sous-groupes et envers la notation et le classement de la vulnérabilité subséquents des sous-groupes. Les listes d'espèces, bien que non exhaustives, sont considérées comme comprenant une forte proportion des espèces des Maritimes appartenant à chaque groupe, et comme très représentatives des différences dans les traits écologiques et biologiques utilisés pour créer les sous-groupes (les listes d'espèces pour chaque groupe de niveau supérieur figurent à l'[annexe 6](#), dans les tableaux A16 à A20).

Les informations sur les traits biologiques et écologiques de chaque espèce ont été recueillies pendant la vérification des espèces et utilisées pour créer les sous-groupes régionaux. Ceux-ci ont été structurés en fonction de niveaux de spécificité croissants et de renseignements plus précis en ce qui concerne les traits biologiques et écologiques communs liés à la vulnérabilité aux hydrocarbures, ce qui a permis de les distinguer les uns des autres et de les évaluer efficacement à l'aide des critères de notation.

Une fois les sous-groupes créés, ils ont été notés et classés selon des critères décrits de façon générale dans le cadre national. Aucun sous-groupe n'a été rejeté lors de la notation en fonction des critères de vulnérabilité « Exposition » et « Sensibilité », de sorte que la composante des « sous-groupes rejetés » a été retirée de l'application dans les Maritimes. Un schéma élaboré pour l'application dans la région des Maritimes, qui illustre les modifications apportées au modèle national, est présenté à la figure 4.

3.3.2. Modifications générales des sous-groupes

- La nomenclature de base pour l'organisation des sous-groupes au sein des groupes biologiques de niveau supérieur a été modifiée, passant de « sous-groupe 1, 2, 3... » (p. ex. tableau 1), comme présenté dans le cadre national, à « sous-groupe de niveau 1, 2, 3... » (p. ex. tableau 2) afin de simplifier le processus et d'éviter toute confusion, étant donné que la notation n'est effectuée que pour les derniers sous-groupes créés après l'application de tous les niveaux précédents (c.-à-d. le plus grand ordre de distinction).
- Dans certains cas, il a été jugé nécessaire de réorganiser les sous-groupes pour clarifier la différenciation lors de la notation (p. ex. groupe des poissons marins).

-
- Dans certains cas, des niveaux supplémentaires ont été ajoutés pour diviser les sous-groupes. Par exemple, des descripteurs de lieu et d'habitat ont été inclus au besoin pour différencier davantage les sous-groupes des « Algues et plantes marines ».
 - Dans quelques cas, des sous-groupes ont été ajoutés pour inclure des espèces qui n'entraient pas dans les groupes décrits dans le modèle national (p. ex. les lophophores dans le groupe des invertébrés marins).

Les sections suivantes expliquent les modifications apportées au cadre national pour les cinq groupes biologiques de niveau supérieur. Au total, 116 sous-groupes ont été définis pour l'application dans la région des Maritimes au plus haut niveau de détail et de distinction (c.-à-d. sous-groupes finaux de niveau 3, 4 ou 5, selon le groupe).

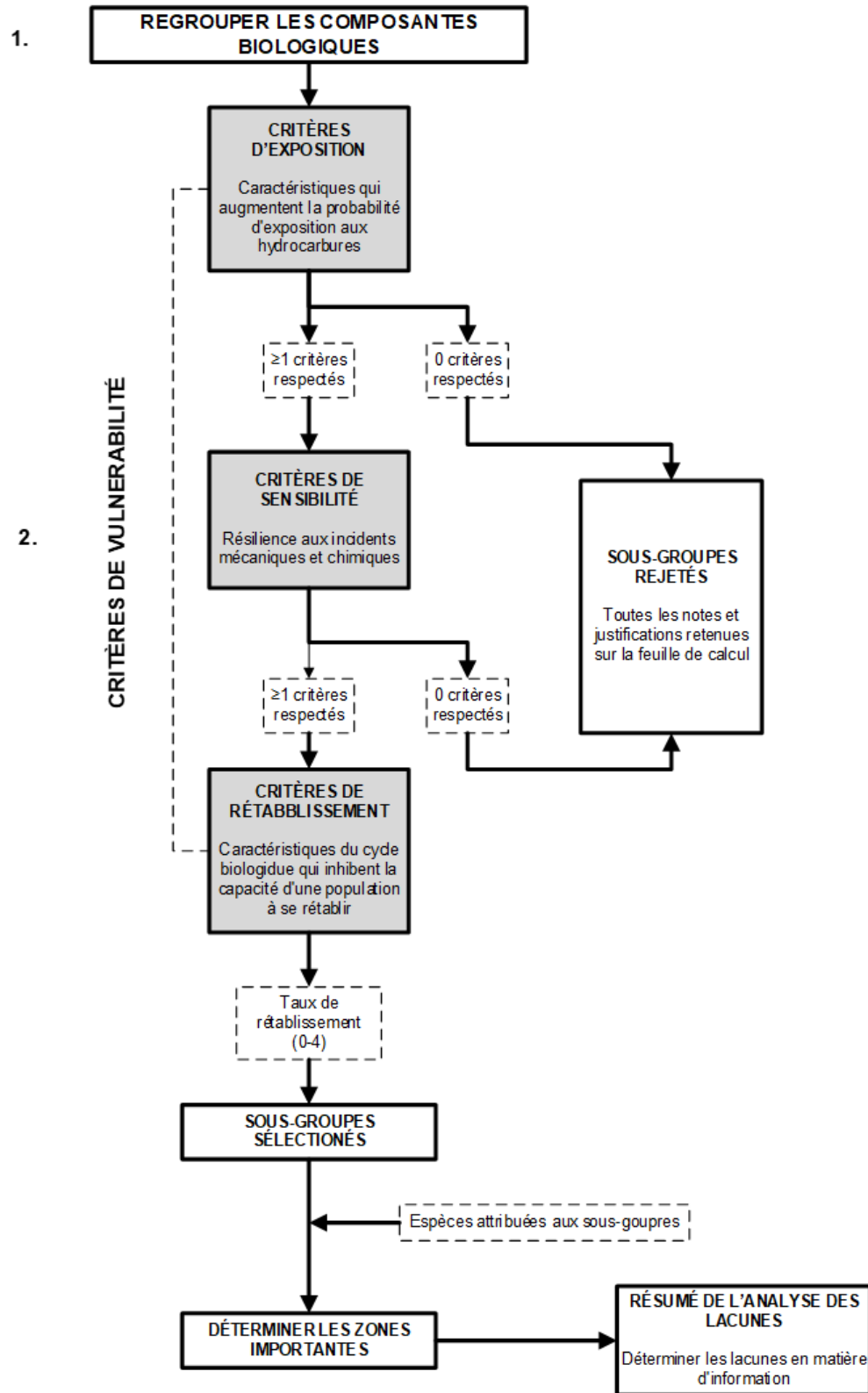


Figure 3. Vue d'ensemble du processus du cadre national d'évaluation de la vulnérabilité (Thornborough et al., 2017).

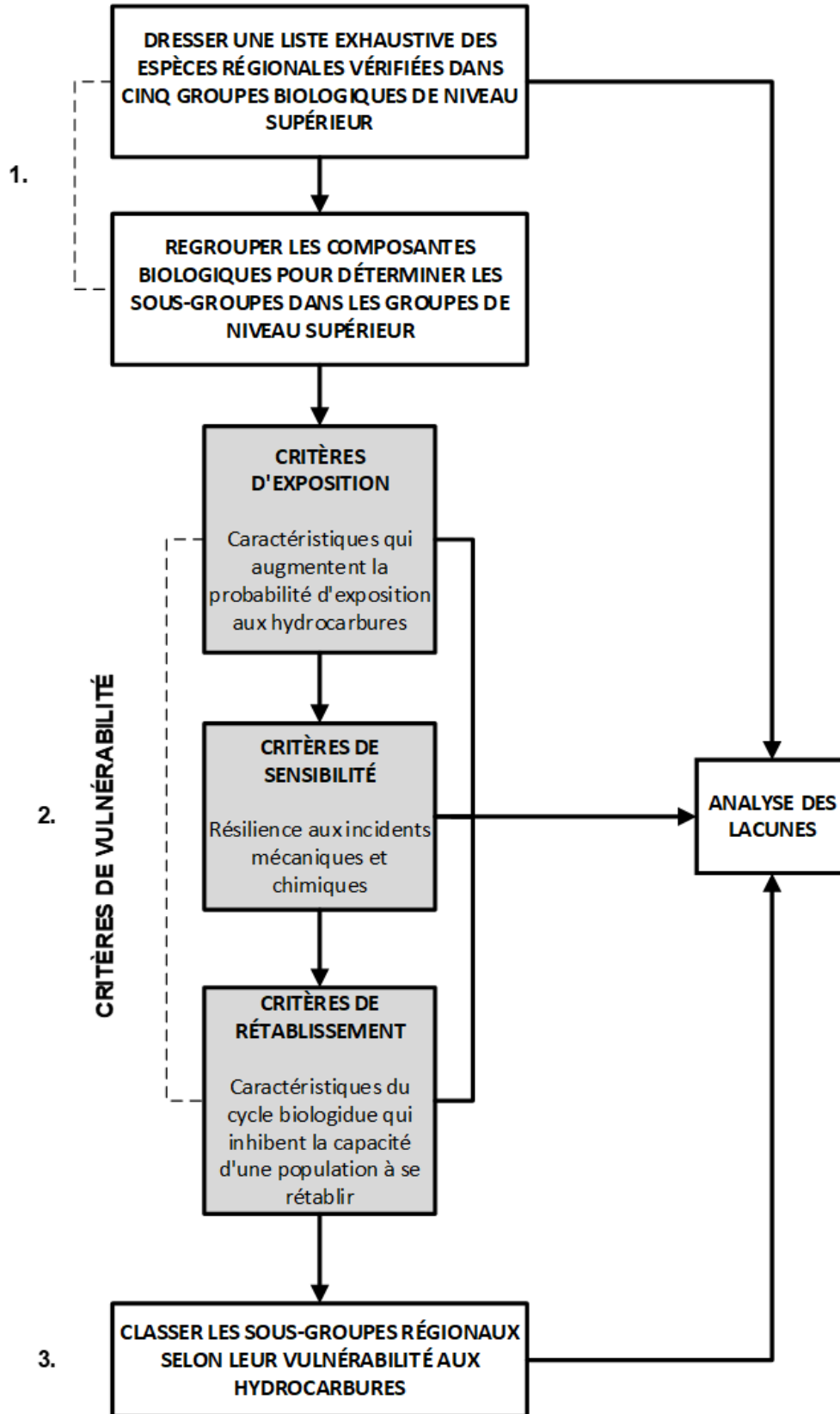


Figure 4. Modifications apportées au processus du cadre national pour la région des Maritimes.

3.3.2.1. Groupe des algues et plantes marines

Le cadre national propose huit sous-groupes au groupe des algues et des plantes marines (tableau 1). Des changements substantiels ont été apportés aux niveaux de ces sous-groupes pour l'application dans la région des Maritimes.

Tableau 1. Ventilation des sous-groupes d'algues et de plantes marines proposée dans le cadre national (S.O. = sans objet).

Ventilation des sous-groupes		
Sous-groupes 1	Sous-groupes 2	Sous-groupes 3
Espèces pélagiques	S.O.	Phytoplancton
Espèces benthiques	Vasculaires	Zostères
		Phyllospadix
		Graminées des marais salants
	Avasculaires	Laminariées formant une canopée
		Sous-étage
		Gazon algal
		Espèces encroûtantes

Des modifications ont été apportées et 6 sous-groupes ont été ajoutés à l'application dans les Maritimes, pour un total de 14 sous-groupes (tableau 2).

Voici les modifications effectuées :

Sous-groupes de niveau 1 : Les termes « espèces pélagiques » et « espèces benthiques » ont été remplacés par « espèces intertidales », « espèces sublittorales » et « espèces épipélagiques » pour tenir compte de la différence entre les espèces de plantes et d'algues intertidales et sublittorales en ce qui concerne l'exposition aux marées et la classification en zones. Le terme « espèces épipélagiques » a été utilisé pour distinguer le phytoplancton des autres niveaux de sous-groupes.

Sous-groupes de niveau 2 : Les termes « vasculaires » et « avasculaires » ont été conservés et appliqués aux composantes « espèces intertidales » et « espèces sublittorales » des sous-groupes de niveau 1. Les plantes vasculaires et avasculaires sont présentes dans le sous-groupe « espèces intertidales », tandis que seules les plantes avasculaires sont présentes dans le sous-groupe « espèces sublittorales ». Cette ventilation permet de cibler les espèces ayant une vaste aire de répartition chevauchant les zones intertidale et sublittorale et de déterminer si une même espèce reçoit des notes différentes en fonction de l'endroit où elle se trouve.

Sous-groupes de niveau 3 : Ce niveau permet de ventiler la composante avasculaire en formes de croissance algale plus précises : « canopée », « sous-étage et gazon algal » et « espèces encroûtantes ». Ces composantes, qui ne sont pas présentes dans le cadre national, permettent de séparer les types de plantes avasculaires et d'examiner les effets de la morphologie sur la notation en ce qui concerne la vulnérabilité aux hydrocarbures.

Sous-groupes de niveau 4 : Ce niveau décrit l'habitat en fonction du substrat et de l'exposition aux vagues.

Sous-groupes de niveau 5 : Ce niveau différencie davantage les plantes vasculaires en établissant plus précisément le type (graminées marines, graminées des marais salants, plantes non graminées des marais salants et plantes succulentes des marais salants). Cela permet d'examiner les effets de la morphologie, de la classification en zones et des flux de

marée sur la notation en ce qui concerne la vulnérabilité aux hydrocarbures, et de séparer plus clairement les espèces végétales des marais hauts et des marais bas.

Modifications supplémentaires : Le phytoplancton est présenté comme un sous-groupe épipélagique unique, représentatif de toutes les espèces régionales. La subdivision du phytoplancton en sous-groupes supplémentaires serait ingérable dans l'application actuelle et n'entraînerait probablement que peu ou pas de différences dans la notation en ce qui concerne la vulnérabilité aux hydrocarbures.

Tableau 2. Ventilation des sous-groupes d'algues et de plantes marines de la région des Maritimes accompagnée d'exemples d'espèces (S.O. = sans objet).

Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Sous-groupes de niveau 5	Exemples d'espèces des Maritimes au sein du sous-groupe
Espèces intertidales	Vasculaires	S.O.	Habitat non consolidé à haute énergie	Aucune trouvée	
			Habitat non consolidé à énergie modérée à faible	Graminées marines	<i>Ruppia maritima</i> , <i>Zostera marina</i>
				Graminées des marais salants	<i>Carex paleacea</i> , <i>Juncus gerardii</i> , <i>Juncus caesariensis</i> , <i>Puccinellia maritima</i> , <i>Spartina alterniflora</i>
				Plantes non graminées des marais salants	<i>Achillea millefolium</i> , <i>Plantago maritima</i> , <i>Limonium carolinianum</i> , <i>Triglochin maritimum</i>
				Plantes succulentes des marais salants	<i>Crassula aquatica</i> , <i>Honckenya peploides</i> , <i>Salicornia europae</i> / <i>S. depressa</i>
	Avasculaires	Canopée	Habitat consolidé à haute énergie	S.O.	<i>Alaria esculenta</i> , <i>Laminaria digitata</i> , <i>Saccharina latissima</i>
			Sous-étage et gazon algal	Habitat consolidé à haute énergie	S.O.
		Habitat consolidé à énergie modérée à faible		S.O.	<i>Chorda tomentosa</i> , <i>Polysiphonia stricta</i> , <i>Ptilota elegans</i> , <i>Ulva intestinalis</i> , <i>Ulva lactuca</i> , <i>Corallina officinalis</i>
		Espèces encroûtantes		Habitat consolidé	S.O.

Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Sous-groupes de niveau 5	Exemples d'espèces des Maritimes au sein du sous-groupe
Espèces sublittorales	Avasculaires	Canopée	Habitat consolidé à haute énergie	S.O.	<i>Alaria esculenta</i> , <i>Laminaria digitata</i> , <i>Saccharina latissima</i>
			Habitat consolidé à énergie modérée à faible	S.O.	<i>Agarum clathratum</i> , <i>Halosiphon tomentosus</i> , <i>Laminaria digitata</i> , <i>Saccharina latissima</i>
Espèces sublittorales	Avasculaires	Sous-étage et gazon algal	Habitat consolidé à haute énergie	S.O.	<i>Chondrus crispus</i> , <i>Chorda tomentosa</i> , <i>Desmarestia viridis</i> , <i>Euthora cristata</i> , <i>Furcellaria lumbricalis</i>
Espèces sublittorales Espèces épipélagiques	Avasculaires	Sous-étage et gazon algal Espèces encroûtantes	Habitat consolidé à énergie modérée à faible	S.O.	<i>Desmarestia aculeata</i> , <i>Desmarestia viridis</i> , <i>Euthora cristata</i> , <i>Petalonia fascia</i> , <i>Ulva intestinalis</i> , <i>Spongomorpha arcta</i> (<i>Acrosiphonia arcta</i>)
			Habitat consolidé	S.O.	Algues corallines encroûtantes, p. ex. <i>Lithothamnion glaciale</i>
		PHYTOPLANCTON	S.O.	S.O.	S.O.

3.3.2.2. Groupe d'invertébrés marins

Le cadre national proposait 37 sous-groupes dans le groupe des invertébrés marins (tableau 3). Seuls quelques changements leur ont été apportés (tableau 4) pour l'application dans la région des Maritimes.

Tableau 3. Ventilation des sous-groupes d'invertébrés marins proposée dans le cadre national (S.O. = Sans objet).

Ventilation des sous-groupes			
Sous-groupes 1	Sous-groupes 2	Sous-groupes 3	Sous-groupes 4
Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	Crustacés (p. ex. anatifes)
			Mollusques (p. ex. huîtres)
			Cnidaires (p. ex. anémones de mer)
			Porifères (p. ex. démosponges)
			Vers (p. ex. vers à tube)
			Ascidies (p. ex. ascidies jaunes)
		Mobilité faible	Vers (p. ex. annélides)
			Échinodermes (p. ex. oursins)
		Mobilité élevée	Mollusques (p. ex. gastropodes)
			Crustacés (p. ex. crabes)
			Mollusques (p. ex. poulpes)

Ventilation des sous-groupes				
Sous-groupes 1	Sous-groupes 2	Sous-groupes 3	Sous-groupes 4	
	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	Mollusques (<i>p. ex. palourdes</i>)	
			Vers (<i>p. ex. annélides</i>)	
	Épifaune sédimentaire	Mobilité faible	Mollusques (<i>p. ex. gastropodes</i>)	
			Cnidaires (<i>p. ex. plumes de mer</i>)	
		Mobilité élevée	Échinodermes (<i>p. ex. étoiles de mer</i>)	
			Crustacés (<i>p. ex. crabes</i>)	
Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	Crustacés (<i>p. ex. anatifes</i>)	
			Mollusques (<i>p. ex. moules</i>)	
			Cnidaires (<i>p. ex. corail</i>)	
			Porifères (<i>p. ex. éponges siliceuses</i>)	
			Vers (<i>p. ex. vers à tube</i>)	
			Ascidies (<i>p. ex. ascidies jaunes</i>)	
			Mobilité faible	Vers (<i>p. ex. annélides</i>)
				Échinodermes (<i>p. ex. oursins</i>)
				Mollusques (<i>p. ex. gastropodes</i>)
			Mobilité élevée	Crustacés (<i>p. ex. crabes</i>)
				Mollusques (<i>p. ex. poulpes</i>)
		Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	Mollusques (<i>p. ex. palourdes</i>)
			Vers (<i>p. ex. annélides</i>)	
	Épifaune sédimentaire	Mobilité faible	Mollusques (<i>p. ex. gastropodes</i>)	
			Cnidaires (<i>p. ex. plumes de mer</i>)	
			Échinodermes (<i>p. ex. étoiles de mer</i>)	
		Mobilité élevée	Crustacés (<i>p. ex. crabes</i>)	
Espèces pélagiques	S.O.	Mobilité faible	Zooplancton	
			Cnidaires (<i>p. ex. méduses</i>)	
		Mobilité élevée	Mollusques (<i>p. ex. calmars</i>)	

Des modifications ont été apportées et 21 sous-groupes ont été ajoutés à l'application dans les Maritimes, pour un total de 58 sous-groupes d'invertébrés (tableau 4).

Voici les modifications effectuées :

Sous-groupes de niveau 1 : Ce niveau sépare les invertébrés marins par emplacement (intertidal, sublittoral, pélagique) pour tenir compte des différences d'exposition. Aucune modification n'y a été apportée pour l'application dans les Maritimes.

Sous-groupes de niveau 2 : Ce niveau permet de différencier le rôle de l'habitat dans l'exposition et le rétablissement grâce à l'utilisation d'un facteur relatif au substrat (espèces vivant dans les roches et les gravats, endofaune sédimentaire, épifaune sédimentaire). Pour l'application dans les Maritimes, des sous-groupes comprenant les formes larvaires pélagiques y ont été ajoutés.

Sous-groupes de niveau 3 : Ce niveau établit le degré de mobilité (sessile, mobilité faible, mobilité élevée) afin de cibler les sous-groupes capables ou incapables de se déplacer en cas

de déversement d'hydrocarbures. Aucune modification n'y a été apportée pour l'application dans les Maritimes.

Sous-groupes de niveau 4 : Ce niveau se base sur des divisions taxonomiques, principalement au niveau des phylums. Plusieurs modifications y ont été apportées pour des raisons de cohérence.

Une réorganisation a été effectuée pour assurer la cohérence au niveau des phylums. Le cadre national inclut un mélange de phylums et de classes dans le sous-groupe 4. Pour l'application dans les Maritimes, seuls les phylums (ou une combinaison de phylums) sont utilisés au niveau 4, les classes n'étant indiquées qu'à titre d'exemples au sein des phylums (p. ex. les ascidies jaunes et d'autres membres de la classe *Ascidacea* servent d'exemples de classe pour le nouveau phylum « hémichordés »).

Deux sous-groupes ont été créés au niveau 4 par la combinaison de phylums :

1. « Vers » comprend les phylums *Acanthocephala*, *Annelida*, *Chaetognatha*, *Gastrotricha*, *Gnathostomulida*, *Nematoda*, *Nematomorpha*, *Nemertea*, *Onychophora*, *Platyhelminthes*, *Priapulida*, *Sipuncula* et *Xenacoelomorpha*;
2. « Lophophores » comprend les phylums *Entoprocta*, *Ectoprocta*, *Brachiopoda* et *Phoronida*.

Modifications supplémentaires : Le zooplancton non larvaire est présenté comme un sous-groupe unique, représentatif de toutes les espèces régionales. Comme c'est le cas pour le phytoplancton, la subdivision du zooplancton non larvaire en sous-groupes supplémentaires serait ingérable dans l'application actuelle et n'entraînerait probablement que peu ou pas de différences dans la notation en ce qui concerne la vulnérabilité aux hydrocarbures.

Tableau 4. Ventilation des sous-groupes d'invertébrés marins de la région des Maritimes accompagnée d'exemples d'espèces (CL = classe, S.O. = sans objet).

Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Exemples d'espèces des Maritimes au sein du sous-groupe
Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	Porifères	Éponges [CL. <i>Demospongiae</i> , <i>Calcarea</i>]
			Cnidaires	Hydrides coloniaux [<i>Hydrozoa</i>]; lucénaires [<i>Staurozoa</i>]
			Vers	Vers à tube [<i>Polychaeta</i>]
			Lophophorates	Bryozoaires marins [<i>Bryozoa</i>]; brachiopodes [<i>Brachiopoda</i>]
			Mollusques	Huîtres, moules [<i>Bivalvia</i>]; escargots [<i>Gastropoda</i>]
			Hémichordés	Pêches de mer; ascidies jaunes [<i>Ascidacea</i>]
		Mobilité faible	Arthropodes	Balanes [CL. <i>Hexanauplia</i>]
			Cnidaires	Anémones [<i>Anthozoa</i>]
			Vers	Vers de vase [<i>Polychaeta</i>]; vers plats [<i>Platyhelminthes</i>]; németes
		Mollusques	Chitons [<i>Polyplacophora</i>]; buccins, patelles et escargots [<i>Gastropoda</i>]	

Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Exemples d'espèces des Maritimes au sein du sous-groupe
			Échinodermes	Étoiles de mer [<i>Asteroidea</i>]; oursins [<i>Echinoidea</i>]; holothuries [<i>Holothuroidea</i>]
			Arthropodes	Amphipodes [<i>Amphipoda</i>]; isopodes [<i>Isopoda</i>]
		Mobilité élevée	Arthropodes	Crabes, homards [<i>Decapoda</i>]
	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	Vers	Vers marins, vers arénicoles, autres organismes fouisseurs [<i>Polychaeta</i>]; némerthes [<i>Paleonemertea</i>]; vers siponcles [<i>Sipunculidea</i>]; vers plats [<i>Plathelminthes</i>]
Espèces intertidales	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	Mollusques	Palourdes, astarte [<i>Bivalvia</i>]; natices [<i>Gastropoda</i>]
	Épifaune sédimentaire		Arthropodes	Crabe de boue [<i>Decapoda, Panopeidae</i>]; amphipodes tubicoles de la famille des gammaridés [<i>Amphipoda</i>]
			Cnidaires	Anémones étoilées, anémones de sable [<i>Anthozoa</i>]
			Mollusques	Nudibranches [<i>Gastropoda, Nudibranchia</i>]; escargots [<i>Gastropoda</i>]; pétoncles [<i>Bivalvia</i>]
			Échinodermes	Ophiures [<i>Ophiuroidea</i>]; étoiles de mer [<i>Asteroidea</i>]; holothuries [<i>Holothuroidea</i>]
			Arthropodes	Bernard-l'hermite [<i>Decapoda</i>]; puces de mer et autres amphipodes [<i>Amphipoda</i>]; pycnogonides [<i>Pycnogonida</i>]; isopodes [<i>Isopoda</i>]
	Mobilité élevée	Arthropodes	Crabes, homards [<i>Decapoda</i>]	
Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	Porifères	Éponges perforantes, éponges panaires, éponges encoûtantes [CL. <i>Demospongiae, Calcarea</i>]
			Cnidaires	Hydrides coloniaux [<i>Hydrozoa</i>]; coraux mous [<i>Anthozoa</i>]; lucenaires [<i>Staurozoa</i>]
			Vers	Vers à tube [<i>Polychaeta</i>]
			Lophophorates	Bryozoaires marins [<i>Bryozoa</i>]; brachiopodes [<i>Brachiopoda</i>]
			Mollusques	Crépidules communes [<i>Gastropoda</i>]; moules, huîtres, bivalves [<i>Bivalvia</i>]
			Hémichordés	Ascidies (tuniqués, ascidies jaunes, éphédres communs) [<i>Ascidacea</i>]
		Arthropodes	Balanes [CL. <i>Hexanauplia</i>]	
	Mobilité faible	Cnidaires	Anémones [<i>Anthozoa</i>]; hydrides coloniaux [<i>Hydrozoa</i>]	

Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Exemples d'espèces des Maritimes au sein du sous-groupe	
			Vers	Némertes [<i>Hoplonemertea</i>]; vers polychètes [<i>Polychaeta</i>]; vers plats [<i>Platyhelminthes</i>]	
			Mollusques	Nudibranches, buccins, bigorneaux [<i>Gastropoda</i>]; palourdes [<i>Bivalvia</i>]	
			Échinodermes	Étoiles de mer [<i>Asteroidea</i>]; holothuries [<i>Holothuroidea</i>]; fausses étoiles de mer, ophiures [<i>Ophiuroidea</i>]; oursins [<i>Echinoidea</i>]	
		Mobilité élevée	Mollusques	Poulpe boréal [<i>Cephalopoda</i>]	
			Arthropodes	Crabes, homards [<i>Decapoda</i>]	
		Espèces sublittorales benthiques	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	Cnidaires
Vers	Vers polychètes [<i>Polychaeta</i>]; vers plats [<i>Platyhelminthes</i>]; némertes [<i>Pilidiophora</i>]; sipunculien [<i>Sipunculidea</i>]				
Mollusques	Palourdes [<i>Bivalvia</i>]				
Échinodermes	Holothuries (p. ex. <i>Caudina arenata</i>) [<i>Holothuroidea</i>]				
Arthropodes	Amphipodes [<i>Amphipoda</i> , <i>Cumacea</i>]				
Lophophorates	Bryozoaires marins [<i>Bryozoa</i>]; brachiopodes [<i>Brachiopoda</i>]				
Épifaune sédimentaire	Mobilité faible		Cnidaires	Anémones [<i>Anthozoa</i>]	
			Vers	Souris de mer [<i>Polychaeta</i>]	
			Mollusques	Nudibranches, buccins, natices [<i>Gastropoda</i>]; palourdes américaines, pétoncles [<i>Bivalvia</i>]	
			Échinodermes	Clypéastres [<i>Echinoidea</i>]; étoiles coussins, étoiles de vase [<i>Asteroidea</i>]; holothuries [<i>Holothuroidea</i>]	
			Mobilité élevée	Arthropodes	Crabes, homards [<i>Decapoda</i>]
			Espèces pélagiques	S.O.	Mobilité faible
Cténophores	Groseilles de mer [CL. <i>Nuda</i> , <i>Tentaculata</i>]				
Zooplancton	Copépodes, mysidacés				
Mobilité élevée	Mollusques	Calmars [<i>Cephalopoda</i>]			
LARVES		Porifères			

Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Exemples d'espèces des Maritimes au sein du sous-groupe
				Cténophores
				Cnidaires
				Vers
				Lophophorates
				Mollusques
				Échinodermes
				Hémichordés
				Arthropodes

3.3.2.3. Groupe de poissons marins

Le cadre national proposait 30 sous-groupes dans le groupe des poissons marins (tableau 5). Des changements substantiels leur ont été apportés pour l'application dans la région des Maritimes (tableau 6).

Tableau 5. Ventilation des sous-groupes de poissons marins proposée dans le cadre national.

Ventilation des sous-groupes			
Poissons marins	Sous-groupes 1	Sous-groupes 2	Sous-groupes 3
	Espèces diadromes	Anadromes	Lamproies
			Esturgeons
			Harengs
			Éperlans
			Salmonidés
		Catadromes	Anguilles
	Espèces estuariennes (à l'exclusion des groupes migrateurs)	Démersales/semi-démersales	Poissons ronds
			Sébastes/tambours rouges
			Poissons plats
Élasmobranches			
Espèces intertidales	Démersales/semi-démersales	Poissons ronds	
		Sébastes/tambours rouges	
		Poissons plats	
		Élasmobranches	
Espèces sur le plateau	Démersales/semi-démersales	Poissons ronds	
		Sébastes/tambours rouges	
		Poissons plats	
		Élasmobranches	
	Petits poissons pélagiques/poissons à fourrage	<i>Ammodytidae</i> (p. ex. lançons)	
		<i>Embiotocidae</i> (p. ex. perches)	
		<i>Clupeidae</i> (p. ex. harengs)	
Grands poissons pélagiques	<i>Osmeridae</i> (p. ex. éperlans, eulachons)		
	Élasmobranches		
Espèces au large du plateau	Démersales/semi-démersales	Scombridés	
		Poissons ronds	
		Sébastes/tambours rouges	
		Poissons plats	
	Petits poissons pélagiques/poissons à fourrage	Élasmobranches	
		<i>Clupeidae</i> (p. ex. sardines)	
	Grands poissons pélagiques	Élasmobranches	

Des modifications ont été apportées et 6 sous-groupes ont été ajoutés à l'application dans les Maritimes, pour un total de 36 sous-groupes de poissons marins (tableau 6).

Voici les modifications effectuées :

Dans l'ensemble, le sous-groupe 1 du cadre national a été considérablement réorganisé, plusieurs composantes ayant été retirées et d'autres ayant été réparties entre trois autres

niveaux de sous-groupes en fonction de l'exposition, de la position verticale et de l'association benthique.

Sous-groupes de niveau 1 : Ce niveau sépare les poissons en divisions marine et estuarienne. Les groupes de poissons diadromes et de poissons au large du plateau n'ont pas été utilisés. Les groupes de poissons sur le plateau sont représentés dans le groupement « espèces sublittorales » du niveau 2.

Sous-groupes de niveau 2 : Ce niveau précise la différenciation entamée par les sous-groupes de niveau 1 en séparant les poissons marins en composantes intertidales et sublittorales afin d'examiner les différences entre les risques d'exposition. Le groupe d'espèces estuariennes a été subdivisé en espèces estuariennes résidentes et de passage.

Les espèces estuariennes de passage englobent toutes les espèces diadromes (anadromes et catadromes) qui ont un stade de vie en eau douce et en mer et sont présumées ne passer que de courtes périodes dans les estuaires. Ces espèces sont également représentées dans le sous-groupe des espèces marines afin de tenir compte de leur double cycle biologique et de l'effet que les changements de l'habitat pourraient avoir sur leur vulnérabilité aux hydrocarbures (p. ex. une espèce anadrome passant de l'eau douce au milieu marin devrait interagir avec la surface de la mer dans un estuaire, mais pas dans le milieu marin).

Sous-groupes de niveau 3 : Ce niveau divise les espèces de poissons marins et estuariens en espèces « benthiques » et « non benthiques » (pélagiques et démersales) pour tenir compte de la répartition verticale.

Sous-groupes de niveau 4 : Ce niveau a été ajouté pour tenir compte des caractéristiques de l'habitat des sous-groupes benthiques et de leurs associations avec les substrats consolidés et non consolidés. Il ne s'applique à aucun groupe non benthique.

Sous-groupes de niveau 5 : Ce niveau se fonde sur des divisions taxonomiques de niveau supérieur, la différenciation se faisant généralement par la famille. Certaines familles y sont répétées en raison de l'étendue de leur habitat (p. ex. espèces présentes à la fois dans l'habitat intertidal et sublittoral) ou de leur double cycle biologique (espèces diadromes).

Tableau 6. Ventilation des sous-groupes de poissons marins de la région des Maritimes accompagné d'exemples d'espèces (S.O. = sans objet).

Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Sous-groupes de niveau 5	Exemples d'espèces des Maritimes au sein du sous-groupe
Espèces marines	Espèces intertidales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Limaces de mer (<i>Liparidae</i>)	Limaces atlantiques
				Tacauds (<i>Zoarcidae</i>)	Loquette d'Amérique
				<i>Cryptacanthodidae</i>	Terrassier tacheté
			Association avec des substrats	Limaces de mer (<i>Liparidae</i>)	Limaces atlantiques

Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Sous-groupes de niveau 5	Exemples d'espèces des Maritimes au sein du sous-groupe
			consolidés (galets, rochers, substrat rocheux)	Tacauds (<i>Zoarcidae</i>)	Loquette d'Amérique
				<i>Pholidae</i>	Sigouine de roche
Espèces marines	Espèces intertidales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Épinoches (<i>Gasterosteidae</i>)	Épinoche tachetée, épinoche à quatre épines, épinoche à trois épines
	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Raies (<i>Rajidae</i>)	Raie hérisson, raie épineuse, raie à queue de velours
				Poissons plats (<i>Pleuronectidae</i>)	Plie rouge, limande à queue jaune, flétan de l'Atlantique, turbot de sable, plie canadienne
				Chabots (<i>Cottidae</i>)	Chaboisseau à épines courtes, chaboisseau à dix-huit épines, faux-triangle armé
				Tacauds (<i>Zoarcidae</i>)	Loquette d'Amérique
				Sébastes (<i>Sebastidae</i>)	Sébaste d'Acadie
	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Lophidés	Baudroie		
		Myxinidés	Myxine du nord		
		Esturgeons (<i>Acipenseridae</i>)	Esturgeon à museau court,		

Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Sous-groupes de niveau 5	Exemples d'espèces des Maritimes au sein du sous-groupe
					esturgeon noir
			Association avec des substrats consolidés (galets, rochers, substrat rocheux)	Chabots (<i>Cottidae</i>)	Chaboisseau à hameçon neigeux, chaboisseau à dix-huit épines, chaboisseau à épines courtes
				Poules de mer (<i>Cyclopteridae</i>)	Petite poule de mer atlantique, grosse poule de mer
				Anarrhiques loups (<i>Anarrhichadidae</i>)	Loup atlantique, loup tacheté, loup à tête large
				Esturgeons (<i>Acipenseridae</i>)	Esturgeon à museau court, esturgeon noir
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Morues (<i>Gadidae</i>)	Morue franche, morue polaire, poulamon, goberge
				Élasmobranches	Requin-taube bleu, maraîche, requin bleu
				Éperlans	Éperlan arc-en-ciel, capelan
				Saumons (<i>Salmonidae</i>)	Saumon atlantique
				Scombridés	Maquereau bleu, thon

Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Sous-groupes de niveau 5	Exemples d'espèces des Maritimes au sein du sous-groupe
					rouge de l'Atlantique
				Harengs	Hareng atlantique, alose savoureuse, alose d'été, gaspareau
				Anguilles (<i>Anguillidae</i>)	Anguille d'Amérique
Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Esturgeons (<i>Acipenseridae</i>)	Esturgeon à museau court, esturgeon noir
				Anguilles (<i>Anguillidae</i>)	Anguille d'Amérique
		Association avec des substrats consolidés (galets, rochers, substrat rocheux)	Esturgeons (<i>Acipenseridae</i>)	Esturgeon à museau court, esturgeon noir	
		Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	<i>Clupeidae</i>	Alose savoureuse, alose d'été, gaspareau
	Saumons (<i>Salmonidae</i>)			Saumon atlantique	
	Capucettes (<i>Atherinopsidae</i>)			Capucette	
	Épinoches (<i>Gasterosteidae</i>)			Épinoche à trois épines	
	Lamproies			Lamproie marine	
	Fundulidae			Choquemort	
	Espèces estuariennes résidentes			<i>Syngnathidae</i>	Syngnathe brun

3.3.2.4. Groupe de mammifères marins

Le cadre national propose neuf sous-groupes au groupe des mammifères marins (tableau 7). Des changements mineurs leur ont été apportés pour l'application dans la région des Maritimes.

Tableau 7. Ventilation des sous-groupes de mammifères marins proposée dans le cadre national (S.O. = Sans objet).

Ventilation des sous-groupes		
Sous-groupes 1	Sous-groupes 2	Sous-groupes 3
Cétacés	Avec dents	Discrets
		Dispersés
	Avec fanons	Discrets
		Dispersés
Pinnipèdes	Thermorégulation par la fourrure	Discrets
		Dispersés
	Autres pinnipèdes	Discrets
		Dispersés
Mustélidés	S.O.	S.O.

Les modifications se sont traduites par le retrait de deux sous-groupes dans l'application dans les Maritimes. L'application compte donc sept sous-groupes de mammifères marins (tableau 8).

Voici les modifications effectuées :

Sous-groupes de niveau 1 : Ce niveau sépare les mammifères marins en cétacés (baleines et dauphins) et en pinnipèdes (phoques et otaries). Les mustélidés n'ont pas été évalués dans le cadre de l'application dans les Maritimes et ont été retirés des tableaux.

Sous-groupes de niveau 2 : Ce niveau divise les espèces selon des caractéristiques physiques liées à une vulnérabilité accrue aux hydrocarbures (p. ex. fanons pour les baleines, fourrure pour les pinnipèdes qui en dépendent pour la thermorégulation). Aucune espèce de pinnipèdes dans la région des Maritimes ne dépend uniquement de sa fourrure pour la thermorégulation.

Sous-groupes de niveau 3 : Ce niveau divise les espèces et les populations selon qu'elles sont discrètes ou dispersées dans la région des Maritimes. Les sous-groupes considérés comme « dispersés » n'ont pas tendance à se regrouper, tandis que les sous-groupes « discrets » sont considérés comme pouvant être présents en concentrations en raison de leur comportement ou à certaines fins (p. ex. alimentation, reproduction).

Tableau 8. Ventilation des sous-groupes de mammifères marins de la région des Maritimes accompagnée d'exemples d'espèces (S.O. = sans objet).

Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Exemples d'espèces des Maritimes au sein du sous-groupe
Cétacés	Avec dents	Discrets	Épaulard, globicéphale noir, baleine à bec commune, dauphin à flancs blancs
		Dispersés	Marsouin commun, grand cachalot, baleine à bec de Cuvier, baleine de Sowerby, baleine à bec de True, baleine à bec de Blainville

Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Exemples d'espèces des Maritimes au sein du sous-groupe
Cétacés	Avec fanons	Discrets	Rorqual commun, rorqual à bosse, baleine noire de l'Atlantique Nord
		Dispersés	Petit rorqual, rorqual bleu, rorqual boréal
Pinnipèdes	Thermorégulation par la fourrure	Aucun	S.O.
	Autres pinnipèdes	Discrets	Phoque commun, phoque du Groenland
		Dispersés	Phoque gris, phoque annelé, phoque barbu, phoque à capuchon

3.3.2.5. Groupe de reptiles marins

Les tortues de mer comme la tortue caouanne et la tortue luth migratrices, qui utilisent les eaux canadiennes de l'Atlantique et du Pacifique à la recherche de nourriture (Gregr *et al.*, 2015), sont les seules représentantes de ce groupe au Canada. Toutes les tortues de mer sont susceptibles d'être affectées de manière semblable lorsqu'elles sont exposées à des hydrocarbures; il s'agit donc du seul sous-groupe établi par le cadre national, et il est repris pour l'application dans les Maritimes. Le tableau 9 montre la ventilation des sous-groupes de reptiles marins de la région des Maritimes.

Tableau 9. Ventilation des sous-groupes de reptiles marins de la région des Maritimes accompagnée d'exemples d'espèces (S.O. = sans objet).

Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Exemples d'espèces des Maritimes au sein du sous-groupe
Tortues de mer	S.O.	S.O.	Tortue luth, tortue caouanne, tortue de Kemp

3.4. CRITÈRES DE VULNÉRABILITÉ ÉCOLOGIQUE

Si toutes les composantes biologiques marines sont présumées être vulnérables aux hydrocarbures dans une certaine mesure, un cadre d'évaluation de la vulnérabilité peut fournir aux coordonnateurs des interventions de l'orientation à l'égard du « degré » de vulnérabilité, ce qui leur permet de prendre rapidement des décisions d'évaluation concernant l'ordre de priorité des composantes biologiques marines, à l'aide d'une liste régionale complète de sous-groupes classés en fonction de leur vulnérabilité aux hydrocarbures.

L'application d'un ensemble standard de critères de sélection de la vulnérabilité à des sous-groupes régionaux assure l'uniformité de la notation et permet d'obtenir des résultats comparables d'une région à l'autre. Les sous-groupes sont également comparables entre eux, car ils sont notés de manière relative en fonction de critères identiques.

Le cadre national définit une approche détaillée pour noter la vulnérabilité en fonction de trois catégories principales :

1. **Exposition** potentielle aux hydrocarbures déversés;
2. **Sensibilité** aux hydrocarbures;
3. Potentiel de **rétablissement**.

Dans certains cas, les critères peuvent sembler favoriser certains groupes, mais ces groupes présentent des caractéristiques qui les rendent plus vulnérables aux hydrocarbures que d'autres groupes (p. ex. les mammifères qui perdent leur capacité de thermorégulation lorsque leur nourriture est mazoutée; les invertébrés sessiles qui ne peuvent pas se déplacer pour éviter les hydrocarbures déversés) (Thornborough *et al.*, 2017). Le cadre tente de tenir compte de ces caractéristiques.

Les critères ont été élaborés pour être applicables aux niveaux de sous-groupes et pertinents pour toutes les régions du Canada. Ils ciblent les sous-groupes vulnérables en fonction du contact direct avec les hydrocarbures déversés; les effets secondaires (réseau trophique) découlant du contact avec les hydrocarbures ne sont pas pris en compte dans le cadre (Thornborough *et al.*, 2017).

Bien que le cadre national recommandait de ne pas modifier les critères d'évaluation de la vulnérabilité (afin de faciliter les comparaisons directes entre les régions), plusieurs modifications générales et propres à des sous-groupes ont été apportées aux présentes, pour expliquer l'application particulière des critères. Ces petites modifications étaient nécessaires pour améliorer la compréhension de l'application dans les Maritimes en général, mais n'ont pas changé les critères du cadre national proposés.

3.4.1. Critères d'exposition

Les composantes biologiques marines qui sont plus susceptibles de rencontrer des hydrocarbures déversés sont présumées être plus vulnérables (Reich *et al.*, 2014). Les critères d'exposition présentés par le cadre national ciblent les caractéristiques qui augmentent la probabilité d'exposition aux hydrocarbures, notamment : la concentration, l'agrégation ou la fidélité à un lieu, le fait d'être sessile ou d'avoir une faible mobilité, l'interaction avec la surface et les critères d'interaction avec les sédiments.

Les modifications générales suivantes ont été apportées aux critères d'exposition :

- **Concentration (agrégation) ou fidélité à un lieu** : Le critère « fidélité à un lieu » a été déplacé dans le critère « mobilité ».
- **Mobilité** : Les critères de mobilité ont été remplacés par « mobilité ou fidélité à un lieu », car la fidélité à un lieu est utilisée pour évaluer les organismes qui pourraient avoir la capacité de se déplacer, mais qui ne se déplacent pas en raison d'un domaine vital limité.
- **Interaction avec la surface de la mer** : La quantification a été jugée nécessaire pour ce critère. La couche de surface a été définie comme allant de 0 m à -1 m pour permettre une meilleure évaluation des critères d'interaction avec la surface de la mer.
- **Interaction avec les sédiments** : Ce critère a été remplacé par « interaction avec le fond marin ou la végétation » afin d'inclure les interactions avec tous les types de sédiments et la végétation. Les hydrocarbures peuvent persister sur les roches et la végétation, ainsi que sur les types de sédiments en subsurface dont la capacité de rétention des hydrocarbures est plus communément connue (p. ex. le limon et le sable). Ce changement a servi à donner une note égale à tous les habitats de substrat benthiques.

3.4.1.1. Directives de notation

La notation a été effectuée en utilisant à la fois les directives générales du cadre national (tableau 10) et les directives élaborées expressément pour l'application dans les Maritimes (tableau 11) afin d'assurer la cohérence.

Tableau 10. Critères d'exposition et directives de notation proposés par le cadre national.

Critères d'exposition et directives de notation	
Concentration (agrégation) ou fidélité à un lieu	
Question	Le sous-groupe contient-il des espèces qui se concentrent ou se regroupent dans des secteurs liés à un habitat fixe ou de transition dans la zone d'étude ou qui démontrent une fidélité à un lieu?
Explication	Les organismes qui vivent en fortes concentrations ou qui se regroupent en grand nombre dans des lieux fixes ou de transition ont une probabilité accrue d'être exposés à des hydrocarbures. Les organismes démontrant une fidélité à un lieu peuvent essayer d'y rester ou de retourner dans une zone en particulier, même s'ils sont exposés à des hydrocarbures.
Directives de notation	Sous-groupes contenant des espèces qui se concentrent dans des lieux fixes ou de transition en raison de l'habitat ou à des fins d'alimentation ou de reproduction; sous-groupes contenant des espèces qui font preuve de fidélité à un lieu.
Mobilité	
Question	Le sous-groupe contient-il des espèces peu mobiles, voire aucunement mobiles?
Explication	Les organismes qui sont incapables de s'éloigner des hydrocarbures déversés ou qui ont de la difficulté à le faire, ou dont l'attrance aux hydrocarbures déversés est connue, sont susceptibles d'être plus exposés aux hydrocarbures déversés.
Directives de notation	Sous-groupes contenant des espèces ayant des stades de vie sessiles (p. ex. éponges, coraux, laminariées, graminées marines); sous-groupes contenant des espèces peu mobiles (p. ex. échinodermes); sous-groupes contenant des espèces présentant des signes d'attrance vers les hydrocarbures déversés.
Interaction avec la surface de la mer	
Question	Le sous-groupe contient-il des espèces qui ont besoin d'air ou dépendent d'endroits près de la surface de la mer, y compris les zones intertidales, ou qui ont une interaction régulière avec eux?
Explication	La surface de la mer est le premier point de contact lors d'un déversement provenant d'un navire. Par conséquent, les organismes qui dépendent de la surface de la mer ou interagissent régulièrement avec celle-ci présentent une probabilité accrue d'être exposés aux hydrocarbures déversés. La zone intertidale est susceptible de subir une exposition importante aux déversements d'hydrocarbures flottants puisque les mouvements des marées mettent les espèces en contact direct avec les hydrocarbures (Chang <i>et al.</i> , 2014).
Directives de notation	Sous-groupes contenant des espèces qui dépendent de zones près de la surface de l'océan ou interagissent régulièrement avec celles-ci (p. ex. mammifères marins, requins-pèlerins). Cela comprend les espèces intertidales, car les zones intertidales interagissent régulièrement avec la surface. La profondeur de la couche de surface (p. ex. interface mer-air ou -10 m) devrait être établie d'après les conditions régionales (c.-à-d. hydrodynamique localisée).
Interaction avec les sédiments	

Critères d'exposition et directives de notation	
Question	Le sous-groupe contient-il des espèces étroitement associées à des types de sédiments susceptibles de retenir des hydrocarbures pendant de longues périodes?
Explication	Exposition directe récurrente en raison de la persistance des hydrocarbures dans les sédiments. Les sédiments contaminés peuvent exposer les individus d'une population de manière répétée. Il s'agit toujours d'incidences aiguës puisqu'elles ne sont pas dues à une exposition chronique (ou à des expositions multiples) d'un seul individu. Ce type d'exposition récurrente touche plutôt une plus grande proportion de la population par contact direct.
Directives de notation	Sous-groupes contenant des espèces qui vivent dans les sédiments, comme les zostères, et d'autres habitants des sédiments, comme les palourdes; sous-groupes contenant des espèces qui passent une grande partie de leur temps en association étroite avec les sédiments (p. ex. baleines grises qui se nourrissent dans les sédiments).

Le tableau suivant (tableau 11) présente les directives de notation détaillées appliquées aux critères d'exposition dans la région des Maritimes.

Tableau 11. Directives détaillées utilisées pour la notation des critères de la catégorie « Exposition » pour chaque groupe biologique dans l'application dans la région des Maritimes (CL = classe).

Critère	Groupe	Directives de notation
Concentration (agrégation)	Algues et plantes marines	<p>Les plantes vasculaires sont considérées comme regroupées si elles forment des lits monospécifiques concentrés ou constituent le type de plante dominant dans des peuplements mixtes denses.</p> <p>Les plantes avasculaires sont considérées comme regroupées si elles forment des peuplements denses (p. ex. peuplement de laminariées dans une canopée), des peuplements épais (p. ex. gazon algal) ou sont jugées abondantes dans les zones intertidales ou sublittorales.</p> <p>Le phytoplancton épipelagique est omniprésent dans toute la région des Maritimes, où on le trouve sous forme de populations d'espèces mixtes et de proliférations discrètes d'une seule espèce.</p>
	Invertébrés marins	Les invertébrés marins sont considérés comme regroupés s'ils forment des colonies, des peuplements ou des récifs (p. ex. hydraires coloniaux, vers à tube); s'ils présentent une colonisation grégaire (p. ex. huîtres, moules, anatifes); ou s'ils se regroupent à des fins distinctes, comme l'alimentation ou la reproduction (p. ex. gastropodes se rassemblant pour se reproduire).
	Poissons marins	Les poissons sont considérés comme regroupés s'il s'agit d'espèces grégaires (p. ex. capucettes [<i>Atherinopsidae</i>]); d'espèces en banc (p. ex. morues [<i>Gadidae</i>]); d'espèces se regroupant à des fins d'alimentation (p. ex. myxines [<i>Myxinidae</i>] ou de fraie de masse (p. ex. capelans [<i>Osmeridae</i>]), ou lors de migrations saisonnières pour la fraie (p. ex. anguille d'Amérique [<i>Anguillidae</i>]).
	Mammifères marins	Les mammifères marins sont considérés comme regroupés s'ils sont concentrés à des fins sociales, d'alimentation, de reproduction ou de migration.

Critère	Groupe	Directives de notation
	Reptiles marins	Les reptiles marins sont considérés comme regroupés s'ils sont concentrés à des fins sociales, d'alimentation, de reproduction ou autres.
Mobilité ou fidélité au site	Algues et plantes marines	Les plantes vasculaires sont considérées comme immobiles. Les plantes avasculaires sont considérées comme immobiles. Le phytoplancton épipélagique est considéré comme immobile et porté par les courants océanographiques.
	Invertébrés marins	Le critère de mobilité est une mesure relative au sein du groupe des invertébrés marins. Les invertébrés sessiles et à faible mobilité sont considérés comme ayant une capacité de déplacement limitée (p. ex. anémones [<i>Anthozoa</i>]) ou nulle (p. ex. balanes [CL. <i>Hexanauplia</i>]), tandis que les invertébrés à forte mobilité (p. ex. poulpe boréal [<i>Cephalopoda</i>]) sont considérés comme très mobiles par rapport aux sous-groupes à faible mobilité. Les invertébrés très mobiles (p. ex. homards [<i>Decapoda</i>]) sont considérés comme fidèles à un lieu s'ils effectuent des migrations annuelles à des fins d'accouplement et de fraie.
	Poissons marins	Il est considéré que les poissons remplissent le critère de mobilité s'ils sont des espèces de petite taille (< 15 cm); effectuent de courtes migrations (c.-à-d. des eaux peu profondes aux zones intertidales et inversement); ont un comportement de nage lent (p. ex. chabots [<i>Cottidae</i>]); ou sont considérés comme sédentaires en eaux profondes (p. ex. sébaste [<i>Sebastidae</i>]). Il est considéré que les poissons ne remplissent pas le critère de mobilité s'ils entreprennent de longues migrations (p. ex. de la côte vers le large et inversement); parcourent de longues distances (p. ex. morues [<i>Gadidae</i>]); ou sont des nageurs « rapides » avérés (p. ex. élasmobranches). Il est considéré que les poissons remplissent le critère de fidélité à un lieu s'ils présentent des comportements de retour ou ont des aires de reproduction ou d'alimentation précises.
	Mammifères marins	Tous les mammifères marins sont considérés comme très mobiles.
	Reptiles marins	Tous les reptiles marins sont considérés comme très mobiles.
Interaction avec la surface de la mer	Algues et plantes marines	Les sous-groupes d'algues et de plantes marines intertidales devraient interagir avec la surface de la mer. Les espèces d'algues sublittorales ne devraient pas interagir avec la surface de la mer, sauf si elles présentent des caractéristiques morphologiques leur permettant de le faire.
	Invertébrés marins	Les sous-groupes d'invertébrés marins intertidaux devraient interagir avec la surface de la mer.

Critère	Groupe	Directives de notation
		<p>Les sous-groupes d'invertébrés marins benthiques sublittoraux ne devraient pas interagir avec la surface de la mer.</p> <p>Les sous-groupes d'invertébrés marins pélagiques (y compris les larves) devraient interagir avec la surface de la mer.</p>
Interaction avec la surface de la mer	Poissons marins	Les sous-groupes de poissons marins qui vivent dans la zone intertidale ou qui traversent les zones intertidales ou estuariennes pour se rendre dans les frayères devraient interagir avec la surface de la mer, comparativement aux sous-groupes de poissons sublittoraux strictement marins.
	Mammifères marins	Les mammifères marins interagissent régulièrement avec la surface de la mer pour respirer.
	Reptiles marins	Les reptiles marins interagissent régulièrement avec la surface de la mer pour respirer.
Interaction avec le fond marin ou la végétation	Algues et plantes marines	<p>Les plantes vasculaires ont des systèmes de racines ou de rhizomes qui sont ancrés dans les sédiments.</p> <p>Les plantes avasculaires sont liées au fond marin par des crampons ou poussent directement sur le substrat (p. ex. espèces d'algues encroûtantes).</p> <p>Le phytoplancton ne devrait pas interagir avec le fond marin.</p>
	Invertébrés marins	<p>Tous les sous-groupes d'invertébrés marins intertidaux et sublittoraux devraient interagir avec le fond marin.</p> <p>Les sous-groupes d'invertébrés pélagiques n'interagissent généralement pas avec le fond marin.</p>
	Poissons marins	<p>Tous les sous-groupes de poissons benthiques devraient maintenir un contact constant avec le fond marin.</p> <p>Certains sous-groupes de poissons non benthiques devraient interagir avec le fond marin pour se nourrir ou se reproduire (p. ex. capelans, morues), ou utiliser la végétation aquatique pour se protéger (p. ex. syngnathe brun [<i>Syngnathidae</i>]).</p>
	Mammifères marins	En général, les mammifères marins devraient interagir avec le fond marin par leur comportement alimentaire.
	Reptiles marins	En général, les reptiles marins devraient interagir avec le fond marin par leur comportement alimentaire.

3.4.2 Critères de sensibilité

Cette catégorie de critères examine la sensibilité mécanique et la sensibilité chimique en fonction des caractéristiques physiologiques susceptibles d'accroître le degré de dégradation subi par un organisme à la suite d'une exposition à des hydrocarbures (Thornborough *et al.*, 2017).

Tel qu'il est décrit dans le cadre national, le critère de sensibilité mécanique désigne trois caractéristiques physiologiques qui rendent un organisme mécaniquement vulnérable aux hydrocarbures : réduction de l'alimentation (c.-à-d. blocage des structures d'alimentation par

filtration); réduction de la photosynthèse; et réduction de l'isolation due à la fourrure mazoutée (chez certains mammifères marins).

La sensibilité chimique est définie comme étant les caractéristiques physiologiques qui rendent les organismes plus vulnérables aux hydrocarbures (p. ex. les pathologies développées à la suite d'un contact avec des hydrocarbures), les voies d'exposition aux hydrocarbures étant l'adhérence, l'ingestion, l'absorption et l'inhalation (Thornborough *et al.*, 2017).

Les modifications générales suivantes ont été apportées aux critères de sensibilité.

- **Sensibilité mécanique** : La formulation « réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation » a été ajoutée à ce critère par souci de clarté et pour indiquer que la définition de la sensibilité mécanique diffère parmi les groupes biologiques de niveau supérieur.
- **Sensibilité chimique** : La formulation « dégradation causée par la toxicité » a été ajoutée à ce critère par souci de clarté et pour indiquer qu'un large éventail de dégradations et d'effets toxiques peut se produire dans les groupes biologiques de niveau supérieur.

3.4.2.1. Directives de notation

La notation a été effectuée en utilisant à la fois les directives générales du cadre national (tableau 12) et les directives élaborées expressément pour l'application dans les Maritimes (tableau 13) afin d'assurer la cohérence.

Tableau 12. Critères de sensibilité et directives de notation proposés par le cadre national

Critères de sensibilité et directives de notation	
SENSIBILITÉ MÉCANIQUE	
Perte d'isolation	
Question	Le contact avec les hydrocarbures entraîne-t-il une perte d'isolation ou de la capacité de thermorégulation chez les espèces du sous-groupe?
Explication	Les hydrocarbures entraînent une diminution substantielle de la valeur isolante de la fourrure, ce qui inhibe la capacité de thermorégulation des organismes touchés (Reich <i>et al.</i> , 2014).
Directives de notation	Sous-groupes contenant des espèces dont la fourrure est le principal moyen de thermorégulation.
Réduction de l'alimentation ou de la photosynthèse	
Question	Le contact direct avec les hydrocarbures entraîne-t-il une dégradation mécanique des structures d'alimentation des espèces du sous-groupe?
Explication	L'encrassement des structures d'alimentation par les hydrocarbures peut réduire la capacité des organismes à se nourrir, ce qui affaiblit leur condition et leur capacité de reproduction et augmente le temps qu'ils passent à se nourrir (Reich <i>et al.</i> , 2014).
Directives de notation	Sous-groupes contenant des espèces qui se nourrissent en filtrant l'eau à travers leurs systèmes et en éliminant les particules (organismes filtreurs); sous-groupes contenant des espèces qui font de la photosynthèse (les effets d'étouffement réduisent la photosynthèse).
SENSIBILITÉ AUX PRODUITS CHIMIQUES	
Dégradation causée par la toxicité	
Question	Le contact direct avec les hydrocarbures entraîne-t-il des effets graves et irréversibles ou la mort pour les espèces du sous-groupe?
Explication	Les organismes plus sensibles aux effets toxiques des hydrocarbures sont plus susceptibles de subir des effets irréversibles ou de mourir.
Directives de notation	Sous-groupes contenant des espèces qui présentent des effets graves et irréversibles ou qui meurent en raison de la toxicité des hydrocarbures. Les effets aigus d'un contact direct comprennent : l'incapacité des animaux à digérer et à absorber les aliments, l'échec de la reproduction, l'insuffisance respiratoire, les lésions, les hémorragies, les troubles neurologiques et la mort.

Le tableau suivant (tableau 13) présente les directives de notation détaillées appliquées aux critères de sensibilité dans la région des Maritimes.

Tableau 13. Directives détaillées utilisées pour la notation des critères de la catégorie « Sensibilité » pour chaque groupe biologique dans l'application dans la région des Maritimes.

Critère	Groupe	Justification
Sensibilité mécanique (réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation)	Algues et plantes marines	Toutes les algues et plantes marines sont considérées comme présentant une réduction de la photosynthèse en raison de l'étouffement par les hydrocarbures.
	Invertébrés marins	Les sous-groupes d'invertébrés marins ayant des structures d'alimentation qui peuvent être obstruées par des hydrocarbures (p. ex. organismes filtreurs ou suspensivores) remplissent ce critère.
	Poissons marins	Les sous-groupes de poissons marins ayant des structures d'alimentation par filtration (p. ex. branchiospines) qui peuvent être obstruées par des hydrocarbures remplissent ce critère (p. ex. alose savoureuse [Clupeidae], maquereau bleu [Scombridae]).
	Mammifères marins	Les sous-groupes de mammifères marins qui ont des structures d'alimentation par filtration (p. ex. fanons) ou se thermorégulent avec leur fourrure remplissent ce critère.
	Reptiles marins	Les reptiles marins ne devraient pas remplir ce critère.
Sensibilité aux produits chimiques (dégradation causée par la toxicité)	Algues et plantes marines	Tous les sous-groupes qui présentent une dégradation en raison des effets toxiques des hydrocarbures sur les caractéristiques physiologiques propres au groupe de niveau supérieur, comme indiqué dans la littérature, remplissent ce critère.
	Invertébrés marins	
	Poissons marins	
	Mammifères marins	
	Reptiles marins	

3.4.3. Critères de rétablissement

Les critères de rétablissement (souvent appelés capacité d'adaptation) examinent les caractéristiques du cycle biologique qui influencent la capacité d'une population à se rétablir après un déversement d'hydrocarbures. Ils ne concernent que le rétablissement à long terme après un seul déversement et ne tiennent pas compte des expositions répétées. Le cadre national présente quatre critères, soit « état de la population », « capacité de reproduction », « endémisme ou isolement » et « association étroite avec des sédiments » devant être évalués dans la catégorie « Rétablissement ».

Dans ce cadre, le terme « population » est défini comme une unité désignable (UD) du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), soit une espèce, une sous-espèce, une variété ou une population géographiquement ou génétiquement distincte qui est à la fois discrète et importante sur le plan de l'évolution.

Les modifications générales suivantes ont été apportées aux critères de rétablissement.

- État de la population : Aucun changement.
- Capacité de reproduction : Le critère a été élargi pour inclure les caractéristiques du cycle biologique qui peuvent affecter le potentiel de reproduction, ainsi qu'une faible capacité de reproduction.
- Endémisme ou isolement : Aucun changement.
- Association étroite avec des sédiments : Le critère a été remplacé par « association étroite avec des substrats non consolidés ». Bien que les hydrocarbures puissent être retenus sur les rochers, les substrats non consolidés (comme le sable, l'argile et le limon) les retiennent généralement pendant plus longtemps. Cette modification au critère permet de tenir compte de l'influence du type de sédiments sur la vulnérabilité.

3.4.3.1. Directives de notation

La notation a été effectuée en utilisant à la fois les directives générales du cadre national (tableau 14) et les directives élaborées expressément pour l'application dans les Maritimes (tableau 15) afin d'assurer la cohérence.

Tableau 14. Critères de rétablissement et directives de notation proposés par le cadre national

Critères de rétablissement et directives de notation	
État de la population	
Question	Le sous-groupe contient-il des espèces dont les niveaux de population sont réduits ou en déclin?
Explication	Les sous-groupes contenant des espèces dont les populations sont fortement réduites ou en déclin (en particulier les populations reproductrices) voient leur capacité à se remettre d'un effet compromise, contrairement à ceux dont les niveaux de population sont sains et qui sont les plus aptes à se rétablir (Reich <i>et al.</i> , 2014). La situation quant à la conservation peut être utilisée comme indicateur de niveaux de population réduits ou en déclin.
Directives de notation	Sous-groupes contenant des espèces : dont les niveaux de population sont faibles par rapport aux niveaux historiques (comprennent des groupes sous-représentés ou non évalués dans les indices de conservation) (p. ex. zones d'évaluation de stocks – zone saine, zone de prudence, zone critique); dont les populations reproductrices sont fortement réduites par rapport aux niveaux historiques; ayant un statut de conservation particulier (un indicateur d'une population faible), p. ex. espèce recommandée par le COSEPAC, inscrite sur la liste de la <i>Loi sur les espèces en péril</i> (LEP), inscrite sur la liste de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN); ou inscrites sur une liste provinciale.
Capacité de reproduction	
Question	Le sous-groupe contient-il des espèces à faible capacité de reproduction?
Explication	La capacité de reproduction d'une espèce est un facteur clé du rétablissement de la population. Les sous-groupes contenant des espèces à faible capacité de reproduction peuvent prendre du temps à se remettre d'un effet, même si les niveaux de population sont élevés, alors que les espèces à capacité de reproduction relativement élevée sont intrinsèquement plus aptes

Critères de rétablissement et directives de notation	
	à se remettre des effets d'un déversement d'hydrocarbures (Reich <i>et al.</i> , 2014).
Directives de notation	Sous-groupes contenant des espèces à stratégie K (c.-à-d. ayant une espérance de vie plus longue, une croissance et une maturité plus lentes et une descendance moins nombreuse avec un investissement reproductif plus élevé); sous-groupes contenant des espèces dont le succès de recrutement est sporadique, peu fréquent ou dépendant de la densité.
Endémisme ou isolement	
Question	Le sous-groupe contient-il des espèces endémiques ou des populations isolées dont la répartition est limitée dans la région?
Explication	Les sous-groupes qui contiennent des espèces ou des populations endémiques ou isolées dans la zone sont plus susceptibles de voir une plus grande proportion de leurs populations être touchée par un déversement d'hydrocarbures, ainsi qu'une réduction de la capacité de la population à recoloniser une zone (Reich <i>et al.</i> , 2014).
Directives de notation	Sous-groupes contenant des populations endémiques ou isolées avec une répartition limitée dans la région. Évalués uniquement pour la période pendant laquelle l'espèce est présente dans la zone d'intérêt (p. ex. abondance saisonnière des espèces à certaines périodes de l'année).
Association étroite avec des sédiments	
Question	Le sous-groupe contient-il des espèces étroitement associées à des types de sédiments susceptibles de retenir les hydrocarbures pendant de longues périodes?
Explication	Les sédiments qui retiennent les hydrocarbures peuvent exposer les organismes associés pendant des décennies après un déversement, ce qui entrave leur rétablissement. Les fractions d'hydrocarbures aliphatiques et aromatiques polycycliques du pétrole dissous s'accumulent dans les sédiments et peuvent affecter les organismes benthiques longtemps après les déversements (Gunster <i>et al.</i> , 1993; Kennish, 1996).
Directives de notation	Sous-groupes contenant des espèces qui vivent dans les sédiments, comme les zostères, et d'autres habitants des sédiments, comme les palourdes et les vers; sous-groupes contenant des espèces qui passent une grande partie de leur temps en association étroite avec les sédiments (p. ex. baleines grises qui se nourrissent dans les sédiments).

Le tableau suivant présente les directives de notation détaillées appliquées aux critères de rétablissement dans la région des Maritimes.

Tableau 15. Directives détaillées utilisées pour la notation des critères de la catégorie « Rétablissement » pour chaque groupe biologique dans l'application dans la région des Maritimes.

Groupe		Justification
État de la population	Algues et plantes marines	Sous-groupes d'algues et de plantes marines dont le statut de conservation est répertorié par : la <i>Loi sur les espèces en péril</i> (LEP); le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC); la Liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN); ou les listes des espèces

Groupe	Justification
	<p>menacées et en voie de disparition de l'<i>Endangered Species Act</i> (ESA) des États-Unis.</p> <p>Le Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) a réalisé une analyse documentaire supplémentaire de l'état de la population pour ce groupe afin de vérifier s'il y avait des déclinés récents (de 2015 à aujourd'hui) (p. ex. des changements d'abondance ou de répartition en réponse à des facteurs de stress anthropiques) qui seraient importants, mais encore non reflétés dans les listes susmentionnées. Lorsque la littérature justifiait un changement d'état de la population, la notation de ce groupe a été mise à jour en conséquence.</p>
Invertébrés marins	<p>Sous-groupes d'invertébrés marins dont le statut de conservation est répertorié par : la <i>Loi sur les espèces en péril</i> (LEP); le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC); ou la Liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN).</p> <p>Le Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) a réalisé une analyse documentaire supplémentaire de l'état de la population pour ce groupe afin de vérifier s'il y avait des déclinés récents (de 2015 à aujourd'hui) (p. ex. des changements d'abondance ou de répartition en réponse à des facteurs de stress anthropiques) qui seraient importants, mais encore non reflétés dans les listes susmentionnées. Lorsque la littérature justifiait un changement d'état de la population, la notation de ce groupe a été mise à jour en conséquence.</p>
Poissons marins	<p>Sous-groupes de poissons marins dont le statut de conservation est répertorié par : la <i>Loi sur les espèces en péril</i> (LEP); le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC); ou la Liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN).</p> <p>Le Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) a réalisé une analyse documentaire supplémentaire de l'état de la population pour ce groupe afin de vérifier s'il y avait des déclinés récents (de 2015 à aujourd'hui) (p. ex. des changements d'abondance ou de répartition en réponse à des facteurs de stress anthropiques) qui seraient importants, mais encore non reflétés dans les listes susmentionnées. Lorsque la littérature justifiait un changement d'état de la population, la notation de ce groupe a été mise à jour en conséquence.</p>
Mammifères marins	<p>Sous-groupes de mammifères marins dont le statut de conservation est répertorié par : la <i>Loi sur les espèces en péril</i> (LEP); le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC); ou la Liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN).</p> <p>Le Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) a réalisé une analyse documentaire supplémentaire de l'état de la population pour ce groupe afin de vérifier s'il y avait des déclinés récents (de 2015 à aujourd'hui) (p. ex. des changements d'abondance ou de répartition en réponse à des facteurs de stress anthropiques) qui seraient importants, mais encore non reflétés dans les listes susmentionnées.</p>

Groupe		Justification
		Lorsque la littérature justifiait un changement d'état de la population, la notation de ce groupe a été mise à jour en conséquence.
	Reptiles marins	<p>Reptiles marins dont le statut de conservation est répertorié par : la <i>Loi sur les espèces en péril</i> (LEP); le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC); ou la Liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN).</p> <p>Le Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) a réalisé une analyse documentaire supplémentaire de l'état de la population pour ce groupe afin de vérifier s'il y avait des déclinés récents (de 2015 à aujourd'hui) (p. ex. des changements d'abondance ou de répartition en réponse à des facteurs de stress anthropiques) qui seraient importants, mais encore non reflétés dans les listes susmentionnées. Lorsque la littérature justifiait un changement d'état de la population, la notation de ce groupe a été mise à jour en conséquence.</p>
Capacité de reproduction	Algues et plantes marines	<p>Les plantes vasculaires sont considérées comme ayant une faible capacité de reproduction si elles dépendent fortement de la multiplication végétative (asexuée) par opposition à la reproduction sexuée, ou si elles sont considérées comme des espèces pérennes à longue durée de vie.</p> <p>Les sous-groupes de plantes avasculaires sont généralement considérés comme ayant une capacité de reproduction élevée, sauf si la reproduction est facilement perturbée.</p> <p>Le phytoplancton épipélagique est considéré comme ayant un taux de reproduction élevé.</p>
	Invertébrés marins	Les sous-groupes d'invertébrés marins qui présentent une capacité de reproduction plus faible en raison d'une multiplication asexuée ou clonale et d'un investissement parental plus important que les autres sous-groupes d'invertébrés remplissent ce critère.
	Poissons marins	Sous-groupes de poissons marins présentant une capacité de reproduction plus faible en raison d'une faible fécondité, d'une maturité tardive, d'une longue période de gestation, d'espèces couveuses et de tendances de fraie irrégulières.
	Mammifères marins	Tous les mammifères marins sont des espèces à stratégie K, avec un investissement parental élevé et de longues périodes de gestation.
	Reptiles marins	Les reptiles marins sont considérés comme ayant une faible capacité de reproduction.
Endémisme ou isolement	Algues et plantes marines	Les sous-groupes de plantes marines qui contiennent des espèces ou des unités désignables (UD) dont la répartition ne s'étend pas au-delà des limites de la région des Maritimes, ou ayant des populations isolées dans la région, répondent à ce critère.
	Invertébrés marins	Les sous-groupes d'invertébrés marins qui contiennent des espèces ou des unités désignables (UD) dont la répartition ne s'étend pas au-

Groupe		Justification
		delà des limites de la région des Maritimes, ou ayant des populations isolées dans la région, répondent à ce critère.
	Poissons marins	Les sous-groupes de poissons marins qui contiennent des espèces ou des unités désignables (UD) dont la répartition ne s'étend pas au-delà des limites de la région des Maritimes, ou ayant des populations isolées dans la région, répondent à ce critère.
	Mammifères marins	Les sous-groupes de mammifères marins qui contiennent des espèces ou des unités désignables (UD) dont la répartition ne s'étend pas au-delà des limites de la région des Maritimes, ou ayant des populations isolées dans la région, répondent à ce critère.
	Reptiles marins	Les sous-groupes de reptiles marins qui contiennent des espèces ou des unités désignables (UD) dont la répartition ne s'étend pas au-delà des limites de la région des Maritimes, ou ayant des populations isolées dans la région, répondent à ce critère.
Association étroite avec les substrats non consolidés	Algues et plantes marines	Les sous-groupes de plantes vasculaires ont des systèmes de racines ou de rhizomes qui sont ancrés dans des substrats non consolidés. Certains sous-groupes de plantes avasculaires intertidales peuvent interagir avec des substrats non consolidés lorsqu'ils sont exposés à marée basse.
	Invertébrés marins	Les sous-groupes d'invertébrés marins benthiques et épifauniques remplissent ce critère puisqu'ils passent la majeure partie de leur vie en étroite association avec des substrats non consolidés.
	Poissons marins	Sous-groupes de poissons marins qui sont étroitement associés à des substrats non consolidés en raison de leur comportement de reproduction, d'alimentation, d'enfouissement ou de repos.
	Mammifères marins	Sous-groupes de mammifères marins qui interagissent avec des substrats non consolidés par leur comportement alimentaire.
	Reptiles marins	Reptiles marins qui interagissent avec des substrats non consolidés par leur comportement alimentaire.

4. NOTATION ET CLASSEMENT

Un système binaire a été utilisé pour noter 116 sous-groupes de la région des Maritimes en fonction de 10 critères qui constituent les catégories de vulnérabilité « Exposition », « Sensibilité » et « Rétablissement ». Une note de un (1) indique que le critère est rempli pour ce sous-groupe, tandis qu'une note de zéro (0) indique qu'il ne l'est pas. Des notes relatives à chaque critère ont été attribuées aux sous-groupes du dernier niveau établi pour chacun des groupes biologiques de niveau supérieur (c.-à-d. le niveau 5 pour les algues et plantes marines, le niveau 5 pour les invertébrés marins, le niveau 5 pour les poissons marins, le niveau 3 pour les mammifères marins et le niveau 1 pour les reptiles marins). Les décisions de notation ont été prises en fonction des tableaux de directives générales fournis par le cadre national pour

chaque groupe (tableaux 10, 12 et 14) ainsi que des directives plus précises élaborées pour la région des Maritimes (tableaux 11, 13 et 15).

Pour chaque note, une justification comprenant des renvois a été incluse afin d'étayer les décisions qui n'étaient pas intuitives (c.-à-d. basées sur des connaissances biologiques générales; p. ex. « toutes les plantes vasculaires sont enracinées dans le substrat »), et ce, pour assurer l'intégrité scientifique de la prise de décisions et maintenir la confiance à l'égard de la cohérence des notes dans l'ensemble de l'application. Le nombre de documents de référence nécessaires varie selon les catégories et les sous-groupes, et diffère en fonction de la disponibilité de conclusions définitives dans la littérature scientifique (p. ex. il existe peu d'études concluantes et comparables sur la toxicité des produits chimiques pour la plupart des sous-groupes).

L'approche préventive suivante a été adoptée pour la notation des sous-groupes :

1. Si l'on sait qu'au moins une espèce d'un sous-groupe remplit le critère, le sous-groupe entier remplit le critère.
2. Les sous-groupes ont été notés en fonction des stades de vie les plus vulnérables aux hydrocarbures (p. ex. les juvéniles plutôt que les adultes) lorsque des données étaient disponibles.
3. En l'absence d'une documentation permettant d'attribuer une note définitive (0 ou 1), une note de précaution de « 1P » a été attribuée au critère.

Le processus de notation décrit dans le cadre national est illustré à la figure 3. Le processus de notation modifié pour la région des Maritimes est illustré à la figure 4.

Les critères d'exposition ont été notés en premier. Aucun sous-groupe n'a été éliminé lors de la notation pour la région des Maritimes, car tous les sous-groupes ont reçu une note entre 1 et 4 dans la catégorie « Exposition ».

Les critères de sensibilité ont été notés ensuite. Le critère « Dégradation causée par la toxicité » s'est avéré le plus difficile à noter. Pour de nombreux sous-groupes, il existe peu de recherches évaluées par des pairs sur la toxicité des hydrocarbures. Pour d'autres, des résultats contradictoires ont compliqué la prise d'une décision finale. L'absence de normalisation des méthodes expérimentales a aggravé ce problème. Par conséquent, l'approche adoptée a consisté à noter tous les sous-groupes de ce critère en utilisant la note de précaution (1P) et en citant autant de sources que possible pour illustrer l'état des connaissances.

Aucun sous-groupe n'a été éliminé lors de la notation de la sensibilité pour la région des Maritimes, car tous les sous-groupes ont reçu une note de 1 ou 2 dans la catégorie « Sensibilité ».

Quatre critères de la catégorie « Rétablissement » ont ensuite été évalués, ce qui a permis d'obtenir une note supplémentaire allant de 0 à 4 pour chaque sous-groupe. Les notes d'exposition, de sensibilité et de rétablissement de chaque sous-groupe ont été additionnées (/10), après quoi les résultats ont été classés pour produire une liste des sous-groupes les plus vulnérables aux déversements d'hydrocarbures provenant de navires dans la région des Maritimes (tableau 16).

5. RÉSULTATS

Les sections suivantes présentent un résumé des résultats de la notation de la vulnérabilité pour l'application dans la région des Maritimes. Les annexes du présent document font état des

résultats détaillés pour chaque critère, y compris des justifications approfondies et du raisonnement relatif à la notation de précaution pour tous les sous-groupes de chaque groupe biologique de niveau supérieur. Il convient de souligner que l'on s'est efforcé de suivre un format semblable pour chaque justification en fournissant des informations générales liées à la note attribuée au sous-groupe, suivies d'informations complémentaires plus approfondies, s'il y avait lieu.

- Algues et plantes marines – [ANNEXE 1](#)
- Invertébrés marins – [ANNEXE 2](#)
- Poissons marins – [ANNEXE 3](#)
- Mammifères marins – [ANNEXE 4](#)
- Reptiles marins – [ANNEXE 5](#)

Le tableau de classement final (tableau 16) ci-dessous présente les sous-groupes dans un ordre décroissant de vulnérabilité, indépendamment du groupe biologique de niveau supérieur. Aux fins de ce classement, il a été considéré que les critères ayant reçu une note de précaution (1P) étaient remplis.

Les tableaux 17 à 20 et les figures 5 à 9 ont été élaborés à partir des tableaux de classement final pour expliquer plus en détail les résultats globaux en matière de vulnérabilité entre les groupes et au sein des groupes (figure 6), les influences relatives des catégories « Exposition », « Sensibilité » et « Rétablissement » (figures 6 et 7), et certaines différences au niveau des sous-groupes au sein des groupes (figure 8), ainsi que pour fournir un aperçu de la manière dont l'approche de précaution a été utilisée au sein des groupes (figure 9).

5.1. TABLEAUX DE CLASSEMENT FINAL

Tableau 16. Liste ordonnée finale des sous-groupes pour l'application du cadre national d'évaluation de la vulnérabilité dans la région des Maritimes, établie en notant les sous-groupes en fonction des critères « EXPOSITION », « SENSIBILITÉ » et « RÉTABLISSEMENT » (S.O. = sans objet).

Groupe biologique	SOUS-GROUPES DU CADRE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Note d'exposition (14)	Note de sensibilité (12)	Note de rétablissement (14)	Note de vulnérabilité totale (10)
	Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Sous-groupes de niveau 5					
ALGUES ET PLANTES MARINES	Espèces intertidales	Vasculaires	S.O.	Habitat non consolidé à énergie modérée à faible	Graminées des marais salants	<i>Carex paleacea, Juncus gerardii, Juncus caesariensis, Puccinellia maritima, Spartina alterniflora</i>	4	2	3	9
ALGUES ET PLANTES MARINES	Espèces intertidales	Vasculaires	S.O.	Habitat non consolidé à énergie modérée à faible	Graminées marines	<i>Ruppia maritima, Zostera marina</i>	4	2	3	9
ALGUES ET PLANTES MARINES	Espèces intertidales	Avasculaires	Sous-étage et gazon algal	Habitat consolidé à haute énergie	S.O.	<i>Chondrus crispus, Fucus endentatus, Fucus spiralis, Porphyra purpurea, Corallina officinalis</i>	4	2	3	9
ALGUES ET PLANTES MARINES	Espèces intertidales	Avasculaires	Sous-étage et gazon algal	Habitat consolidé à énergie modérée à faible	S.O.	<i>Chorda tomentosa, Polysiphonia stricta, Ptilota elegans, Ulva intestinalis, Ulva lactuca, Corallina officinalis</i>	4	2	3	9
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces intertidales	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	S.O.	Mollusques	Palourdes, astarte [<i>Bivalvia</i>]; natices [<i>Gastropoda</i>]	4	2	3	9
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces pélagiques	LARVES		Mollusques			4	2	3	9
POISSONS MARINS	Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Esturgeons (<i>Acipenseridae</i>)	Esturgeon à museau court, esturgeon noir	4	1	4	9

Groupe biologique	SOUS-GROUPES DU CADRE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Note d'exposition (14)	Note de sensibilité (12)	Note de rétablissement (14)	Note de vulnérabilité totale (10)
	Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Sous-groupes de niveau 5					
POISSONS MARINS	Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces benthiques	Association avec des substrats consolidés (galets, rochers, substrat rocheux)	Esturgeons (<i>Acipenseridae</i>)	Esturgeon à museau court, esturgeon noir	4	1	4	9
MAMMIFÈRES MARINS	Pinnipèdes	Autres pinnipèdes	Dispersés	S.O.	S.O.	Phoque gris, phoque annelé, phoque barbu, phoque à capuchon	4	2	3	9
ALGUES ET PLANTES MARINES	Espèces intertidales	Vasculaires	S.O.	Habitat non consolidé à énergie modérée à faible	Plantes non graminées des marais salants	<i>Achillea millefolium</i> , <i>Plantago maritima</i> , <i>Limonium carolinianum</i> , <i>Triglochin maritimum</i>	4	2	2	8
ALGUES ET PLANTES MARINES	Espèces intertidales	Vasculaires	S.O.	Habitat non consolidé à énergie modérée à faible	Plantes succulentes des marais salants	<i>Crassula aquatic</i> , <i>Honckenya peploides</i> , <i>Salicornia europae/S. depressa</i>	4	2	2	8
ALGUES ET PLANTES MARINES	Espèces intertidales	Avasculaires	Canopée	Habitat consolidé à haute énergie	S.O.	<i>Alaria esculenta</i> , <i>Laminaria digitata</i> , <i>Saccharina latissima</i>	3	2	3	8
ALGUES ET PLANTES MARINES	Espèces sublittorales	Avasculaires	Canopée	Habitat consolidé à haute énergie	S.O.	<i>Alaria esculenta</i> , <i>Laminaria digitata</i> , <i>Saccharina latissima</i>	4	2	2	8
ALGUES ET PLANTES MARINES	Espèces sublittorales	Avasculaires	Canopée	Habitat consolidé à énergie modérée à faible	S.O.	<i>Agarum clathratum</i> , <i>Halosiphon tomentosus</i> , <i>Laminaria digitata</i> , <i>Saccharina latissima</i>	4	2	2	8
ALGUES ET PLANTES MARINES	Espèces sublittorales	Avasculaires	Sous-étage et gazon algal	Habitat consolidé à haute énergie	S.O.	<i>Chondrus crispus</i> , <i>Chorda tomentosa</i> , <i>Desmarestia viridis</i> , <i>Euthora cristata</i> , <i>Furcellaria lumbricalis</i>	4	2	2	8
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Esturgeons (<i>Acipenseridae</i>)	Esturgeon à museau court, esturgeon noir	3	1	4	8

Groupe biologique	SOUS-GROUPES DU CADRE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Note d'exposition (14)	Note de sensibilité (12)	Note de rétablissement (14)	Note de vulnérabilité totale (10)
	Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Sous-groupes de niveau 5					
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats consolidés (galets, rochers, substrat rocheux)	Esturgeons (<i>Acipenseridae</i>)	Esturgeon à museau court, esturgeon noir	3	1	4	8
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Anguilles (<i>Anguillidae</i>)	Anguille d'Amérique	4	1	3	8
POISSONS MARINS	Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Anguilles (<i>Anguillidae</i>)	Anguille d'Amérique	4	1	3	8
POISSONS MARINS	Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Saumons (<i>Salmonidae</i>)	Saumon atlantique	4	1	3	8
POISSONS MARINS	Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	<i>Clupeidae</i>	Alose savoureuse, alose d'été, gaspareau	4	2	2	8
MAMMIFÈRES MARINS	Cétacés	Avec dents	Discrets	S.O.	S.O.	Épaulard, globicéphale noir, baleine à bec commune, dauphin à flancs blancs	3	1	4	8
MAMMIFÈRES MARINS	Cétacés	Avec fanons	Discrets	S.O.	S.O.	Rorqual commun, rorqual à bosse, baleine noire de l'Atlantique Nord	3	2	3	8
MAMMIFÈRES MARINS	Cétacés	Avec fanons	Dispersés	S.O.	S.O.	Petit rorqual, rorqual bleu, rorqual boréal	3	2	3	8
REPTILES MARINS	Tortues de mer	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	Tortue luth, tortue caouanne, tortue de Kemp	4	1	3	8

Groupe biologique	SOUS-GROUPES DU CADRE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Note d'exposition (I4)	Note de sensibilité (I2)	Note de rétablissement (I4)	Note de vulnérabilité totale (I10)
	Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Sous-groupes de niveau 5					
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces intertidales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Épinoches (<i>Gasterosteidae</i>)	Épinoche tachetée, épinoche à quatre épines, épinoche à trois épines	4	2	2	8
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces intertidales	Épifaune sédimentaire	Mobilité faible	S.O.	Échinodermes	Ophiures [<i>Ophiuroidea</i>]; étoiles de mer [<i>Asteroidea</i>]; holothuries [<i>Holothuroidea</i>]	4	2	2	8
ALGUES ET PLANTES MARINES	Espèces intertidales	Avasculaires	Espèces encroûtantes	Habitat consolidé	S.O.	Algues corallines encroûtantes, p. ex. <i>Lithothamnion glaciale</i>	3	2	2	7
ALGUES ET PLANTES MARINES	Espèces sublittorales	Avasculaires	Sous-étage et gazon algal	Habitat consolidé à énergie modérée à faible	S.O.	<i>Desmarestia aculeata</i> , <i>Desmarestia viridis</i> , <i>Euthora cristata</i> , <i>Petalonia fascia</i> , <i>Ulva intestinalis</i> , <i>Spongomorpha arcta</i> (<i>Acrosiphonia arcta</i>)	3	2	2	7
ALGUES ET PLANTES MARINES	Espèces sublittorales	Avasculaires	Espèces encroûtantes	Habitat consolidé	S.O.	Algues corallines encroûtantes, p. ex. <i>Lithothamnion glaciale</i>	3	2	2	7
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	S.O.	Porifères	Éponges [CL. <i>Demospongiae</i> , <i>Calcarea</i>]	4	2	1	7
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	S.O.	Cnidaires	Hydraires coloniaux [<i>Hydrozoa</i>]; lucenaires [<i>Staurozoa</i>]	4	2	1	7
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces intertidales	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	S.O.	Arthropodes	Crabe de boue [<i>Decapoda</i> , <i>Panopeidae</i>]; amphipodes tubicoles de la famille des gammaridés [<i>Amphipoda</i>]	4	2	1	7
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces intertidales	Épifaune sédimentaire	Mobilité élevée	S.O.	Arthropodes	Crabes, homards [<i>Decapoda</i>]	4	1	2	7
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces intertidales	Épifaune sédimentaire	Mobilité faible	S.O.	Cnidaires	Anémones étoilées, anémones de sable [<i>Anthozoa</i>]	4	2	1	7
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Épifaune sédimentaire	Mobilité faible	S.O.	Échinodermes	Clypéastres [<i>Echinoidea</i>]; étoiles coussins, étoiles de vase [<i>Asteroidea</i>]; holothuries [<i>Holothuroidea</i>]	3	2	2	7

Groupe biologique	SOUS-GROUPES DU CADRE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Note d'exposition (14)	Note de sensibilité (12)	Note de rétablissement (14)	Note de vulnérabilité totale (10)
	Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Sous-groupes de niveau 5					
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	S.O.	Échinodermes	Holothuries (p. ex. <i>Caudina arenata</i>) [Holothuroidea]	3	2	2	7
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité faible	S.O.	Échinodermes	Étoiles de mer [Asteroidea]; oursins [Echinoidea]; holothuries [Holothuroidea]	4	2	1	7
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces intertidales	Épifaune sédimentaire	Mobilité faible	S.O.	Mollusques	Nudibranches [Gastropoda et Nudibranchia]; escargots [Gastropoda]; pétoncles [Bivalvia]	4	2	1	7
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces pélagiques	LARVES		Cnidaires			4	2	1	7
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces pélagiques	LARVES		Vers			4	2	1	7
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces pélagiques	LARVES		Lophophorates			4	2	1	7
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces pélagiques	LARVES		Échinodermes			4	2	1	7
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces pélagiques	LARVES		Hémichordés			4	2	1	7
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces pélagiques	LARVES		Arthropodes			4	2	1	7
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Sébastes (<i>Sebastidae</i>)	Sébaste d'Acadie	3	1	3	7
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	<i>Clupeidae</i>	Hareng atlantique, alose savoureuse, alose d'été, gaspareau	3	2	2	7
POISSONS MARINS	Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Épinoches (<i>Gasterosteidae</i>)	Épinoche à trois épines	4	1	2	7

Groupe biologique	SOUS-GROUPES DU CADRE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Note d'exposition (14)	Note de sensibilité (12)	Note de rétablissement (14)	Note de vulnérabilité totale (10)
	Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Sous-groupes de niveau 5					
MAMMIFÈRES MARINS	Cétacés	Avec dents	Dispersés	S.O.	S.O.	Marsouin commun, grand cachalot, baleine à bec de Cuvier, baleine de Sowerby, baleine à bec de True, baleine à bec de Blainville	3	1	3	7
ALGUES ET PLANTES MARINES	Épipélagiques	Avasculaires	PHYTOPLANCTON				3	2	1	6
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats consolidés (galets, rochers, substrat rocheux)	Anarrhiques lousps (<i>Anarrhichadidae</i>)	Loup atlantique, loup tacheté, loup à tête large	2	1	3	6
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	S.O.	Vers	Vers à tube [<i>Polychaeta</i>]	4	2	0	6
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	S.O.	Lophophorates	Bryozoaires marins [<i>Bryozoa</i>]; brachiopodes [<i>Brachiopoda</i>]	4	2	0	6
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	S.O.	Mollusques	Huîtres, moules [<i>Bivalvia</i>]; escargots [<i>Gastropoda</i>]	4	2	0	6
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	S.O.	Hémichordés	Pêches de mer; ascidies jaunes [<i>Asciacea</i>]	4	2	0	6
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	S.O.	Arthropodes	Balanes [CL. <i>Hexanauplia</i>]	4	2	0	6
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité faible	S.O.	Cnidaires	Anémones [<i>Anthozoa</i>]	4	2	0	6
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité élevée	S.O.	Arthropodes	Crabes, homards [<i>Decapoda</i>]	4	1	1	6

Groupe biologique	SOUS-GROUPES DU CADRE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Note d'exposition (I4)	Note de sensibilité (I2)	Note de rétablissement (I4)	Note de vulnérabilité totale (I10)
	Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Sous-groupes de niveau 5					
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces intertidales	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	S.O.	Vers	Vers marins, vers arénicoles, autres organismes fouisseurs [<i>Polychaeta</i>]; némerterres [<i>Paleonemertea</i>]; vers sipunculés [<i>Sipunculidea</i>]; vers plats [<i>Plathelminthes</i>]	4	1	1	6
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces intertidales	Épifaune sédimentaire	Mobilité faible	S.O.	Arthropodes	Bernard-l'hermite [<i>Decapoda</i>], puces de mer et autres amphipodes [<i>Amphipoda</i>], pycnogonides [<i>Pycnogonida</i>], isopodes [<i>Isopoda</i>]	4	1	1	6
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	S.O.	Porifères	Éponges perforantes, éponges panaires, éponges encroûtantes [CL. <i>Demospongiae</i> , <i>Calcarea</i>]	3	2	1	6
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	S.O.	Cnidaires	Hydres coloniaux [<i>Hydrozoa</i>]; coraux mous [<i>Anthozoa</i>]; lucénaires [<i>Staurozoa</i>]	3	2	1	6
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité faible	S.O.	Échinodermes	Étoiles de mer [<i>Asteroidea</i>]; holothuries [<i>Holothuroidea</i>]; fausses étoiles de mer, ophiures [<i>Ophiuroidea</i>]; oursins [<i>Echinoidea</i>]	3	2	1	6
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité faible	S.O.	Cnidaires	Anémones [<i>Anthozoa</i>]; hydres coloniaux [<i>Hydrozoa</i>]	3	2	1	6
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	S.O.	Cnidaires	Anémones de mer [<i>Anthozoa</i>]	3	2	1	6
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	S.O.	Vers	Vers polychètes [<i>Polychaeta</i>]; vers plats [<i>Platyhelminthes</i>]; némerterres [<i>Pilidiophora</i>]; sipunculés [<i>Sipunculidea</i>]	3	2	1	6
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	S.O.	Mollusques	Palourdes [<i>Bivalvia</i>]	3	2	1	6

Groupe biologique	SOUS-GROUPES DU CADRE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Note d'exposition (14)	Note de sensibilité (12)	Note de rétablissement (14)	Note de vulnérabilité totale (10)
	Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Sous-groupes de niveau 5					
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	S.O.	Arthropodes	Amphipodes [<i>Amphipoda</i> , <i>Cumacea</i>]	3	2	1	6
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	S.O.	Lophophorates	Bryozoaires marins [<i>Bryozoa</i>]; brachiopodes [<i>Branchiopoda</i>]	3	2	1	6
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Épifaune sédimentaire	Mobilité faible	S.O.	Cnidaires	Anémones [<i>Anthozoa</i>]	3	2	1	6
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Épifaune sédimentaire	Mobilité faible	S.O.	Mollusques	Nudibranches, buccins, natices [<i>Gastropoda</i>]; palourdes américaines, pétoncles [<i>Bivalvia</i>]	3	2	1	6
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Épifaune sédimentaire	Mobilité élevée	S.O.	Arthropodes	Crabes, homards [<i>Decapoda</i>]	3	1	2	6
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces pélagiques	S.O.	Mobilité élevée	S.O.	Mollusques	Calmars [<i>Cephalopoda</i>]	4	1	1	6
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces pélagiques	LARVES		Porifères			4	1	1	6
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces intertidales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Limaces de mer (<i>Liparidae</i>)	Limaces atlantiques	3	1	2	6
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces intertidales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	<i>Cryptacanthodidae</i>	Terrassier tacheté	3	1	2	6
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces intertidales	Espèces benthiques	Association avec des substrats consolidés (galets, rochers, substrat rocheux)	Limaces de mer (<i>Liparidae</i>)	Limaces atlantiques	3	1	2	6

Groupe biologique	SOUS-GROUPES DU CADRE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Note d'exposition (14)	Note de sensibilité (12)	Note de rétablissement (14)	Note de vulnérabilité totale (10)
	Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Sous-groupes de niveau 5					
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces intertidales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Capucettes (<i>Atherinopsidae</i>)	Capucette	4	1	1	6
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Poissons plats (<i>Pleuronectidae</i>)	Plie rouge, limande à queue jaune, flétan de l'Atlantique, turbot de sable, plie canadienne	1	1	4	6
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Myxinidés	Myxine du nord	3	1	2	6
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Lophidés	Baudroie	2	1	3	6
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats consolidés (galets, rochers, substrat rocheux)	Poules de mer (<i>Cyclopteridae</i>)	Petite poule de mer atlantique, grosse poule de mer	3	1	2	6
POISSONS MARINS	Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Capucettes (<i>Atherinopsidae</i>)	Capucette	4	1	1	6
POISSONS MARINS	Espèces estuariennes	Espèces estuariennes résidentes	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Fundulidés	Choquemort	3	1	2	6

Groupe biologique	SOUS-GROUPES DU CADRE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Note d'exposition (I4)	Note de sensibilité (I2)	Note de rétablissement (I4)	Note de vulnérabilité totale (I10)
	Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Sous-groupes de niveau 5					
POISSONS MARINS	Espèces estuariennes	Espèces estuariennes résidentes	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	<i>Syngnathidae</i>	Syngnathe brun	3	1	2	6
MAMMIFÈRES MARINS	Pinnipèdes	Autres pinnipèdes	Discrets	S.O.	S.O.	Phoque commun, phoque du Groenland	3	1	2	6
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité faible	S.O.	Vers	Vers de vase [<i>Polychaeta</i>]; vers plats [<i>Platyhelminthes</i>]; németes	4	1	0	5
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité faible	S.O.	Mollusques	Chitons [<i>Polyplacophora</i>]; buccins, patelles et escargots [<i>Gastropoda</i>]	4	1	0	5
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité faible	S.O.	Arthropodes	Amphipodes [<i>Amphipoda</i>]; isopodes [<i>Isopoda</i>]	4	1	0	5
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	S.O.	Vers	Vers à tube [<i>Polychaeta</i>]	3	2	0	5
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	S.O.	Lophophorates	Bryozoaires marins [<i>Bryozoa</i>]; brachiopodes [<i>Branchiopoda</i>]	3	2	0	5
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	S.O.	Mollusques	Crépidules communes [<i>Gastropoda</i>]; moules, huîtres, bivalves [<i>Bivalvia</i>]	3	2	0	5
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	S.O.	Hémichordés	Ascidies (tuniqués, ascidies jaunes, éphèdres communs) [<i>Asciacea</i>]	3	2	0	5
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	S.O.	Arthropodes	Balanes [CL. <i>Hexanauplia</i>]	3	2	0	5

Groupe biologique	SOUS-GROUPES DU CADRE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Note d'exposition (I4)	Note de sensibilité (I2)	Note de rétablissement (I4)	Note de vulnérabilité totale (I10)
	Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Sous-groupes de niveau 5					
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité faible	S.O.	Vers	Némertes [<i>Hoplonemertea</i>]; vers polychètes [<i>Polychaeta</i>]; vers plats [<i>Platyhelminthes</i>]	3	2	0	5
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité faible	S.O.	Mollusques	Nudibranches, buccins, bigorneaux [<i>Gastropoda</i>]; palourdes [<i>Bivalvia</i>]	3	2	0	5
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité élevée	S.O.	Arthropodes	Crabes, homards [<i>Decapoda</i>]	3	1	1	5
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces pélagiques	S.O.	Mobilité faible	S.O.	Cnidaires	Méduses de lune [<i>Scyphozoa</i>]; hydrozoaires [<i>Hydrozoa</i>]; méduses [<i>Scyphozoa</i>]	3	2	0	5
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces pélagiques	S.O.	Mobilité faible	S.O.	Cténophores	Groseilles de mer [CL. <i>Nuda, Tentaculata</i>]	3	2	0	5
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces pélagiques	S.O.	Mobilité faible	S.O.	Zooplancton	Copépodes, mysidacés	3	2	0	5
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces pélagiques	LARVES		Cténophores			3	2	0	5
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces intertidales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Tacauds (<i>Zoarcidae</i>)	Loquette d'Amérique	2	1	2	5
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces intertidales	Espèces benthiques	Association avec des substrats consolidés (galets, rochers, substrat rocheux)	Tacauds (<i>Zoarcidae</i>)	Loquette d'Amérique	2	1	2	5

Groupe biologique	SOUS-GROUPES DU CADRE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Note d'exposition (14)	Note de sensibilité (12)	Note de rétablissement (14)	Note de vulnérabilité totale (10)
	Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Sous-groupes de niveau 5					
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces intertidales	Espèces benthiques	Association avec des substrats consolidés (galets, rochers, substrat rocheux)	<i>Pholidae</i>	Sigouine de roche	2	1	2	5
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Raies (<i>Rajidae</i>)	Raie hérisson, raie épineuse, raie à queue de velours	1	1	3	5
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Chabots (<i>Cottidae</i>)	Chaboisseau à épines courtes, chaboisseau à dix-huit épines, faux-tringle armé	2	1	2	5
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats consolidés (galets, rochers, substrat rocheux)	Chabots (<i>Cottidae</i>)	Chaboisseau à hameçon neigeux, chaboisseau à dix-huit épines, chaboisseau à épines courtes	2	1	2	5
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Morues (<i>Gadidae</i>)	Morue franche, morue polaire, poulamon, goberge	2	1	2	5
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Élasmobranches	Requin-taupe bleu, maraïche, requin bleu	2	1	2	5
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Saumons (<i>Salmonidae</i>)	Saumon atlantique	1	1	3	5

Groupe biologique	SOUS-GROUPES DU CADRE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Note d'exposition (/4)	Note de sensibilité (/2)	Note de rétablissement (/4)	Note de vulnérabilité totale (/10)
	Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Sous-groupes de niveau 5					
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Scombridés	Maquereau bleu, thon rouge de l'Atlantique	2	2	1	5
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Éperlans	Éperlan arc-en-ciel, capelan	3	1	1	5
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité élevée	S.O.	Mollusques	Poulpe boréal [<i>Cephalopoda</i>]	2	1	1	4
INVERTÉBRÉS MARINS	Espèces sublittorales benthiques	Épifaune sédimentaire	Mobilité faible	S.O.	Vers	Souris de mer [<i>Polychaeta</i>]	2	1	1	4
POISSONS MARINS	Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Tacauds (<i>Zoarcidae</i>)	Loquette d'Amérique	1	1	2	4
POISSONS MARINS	Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Lamproies	Lamproie marine	3	1	0	4

5.2. TENDANCES EN MATIÈRE DE VULNÉRABILITÉ

Comme le montre la figure 5A, les notes de vulnérabilité totales de tous les sous-groupes varient de 3 (1 sous-groupe) à 9 (9 sous-groupes), avec une note de vulnérabilité modale de 6 (37 sous-groupes). Au total, 54,3 % des sous-groupes ont reçu une note de vulnérabilité totale de 5 ou 6.

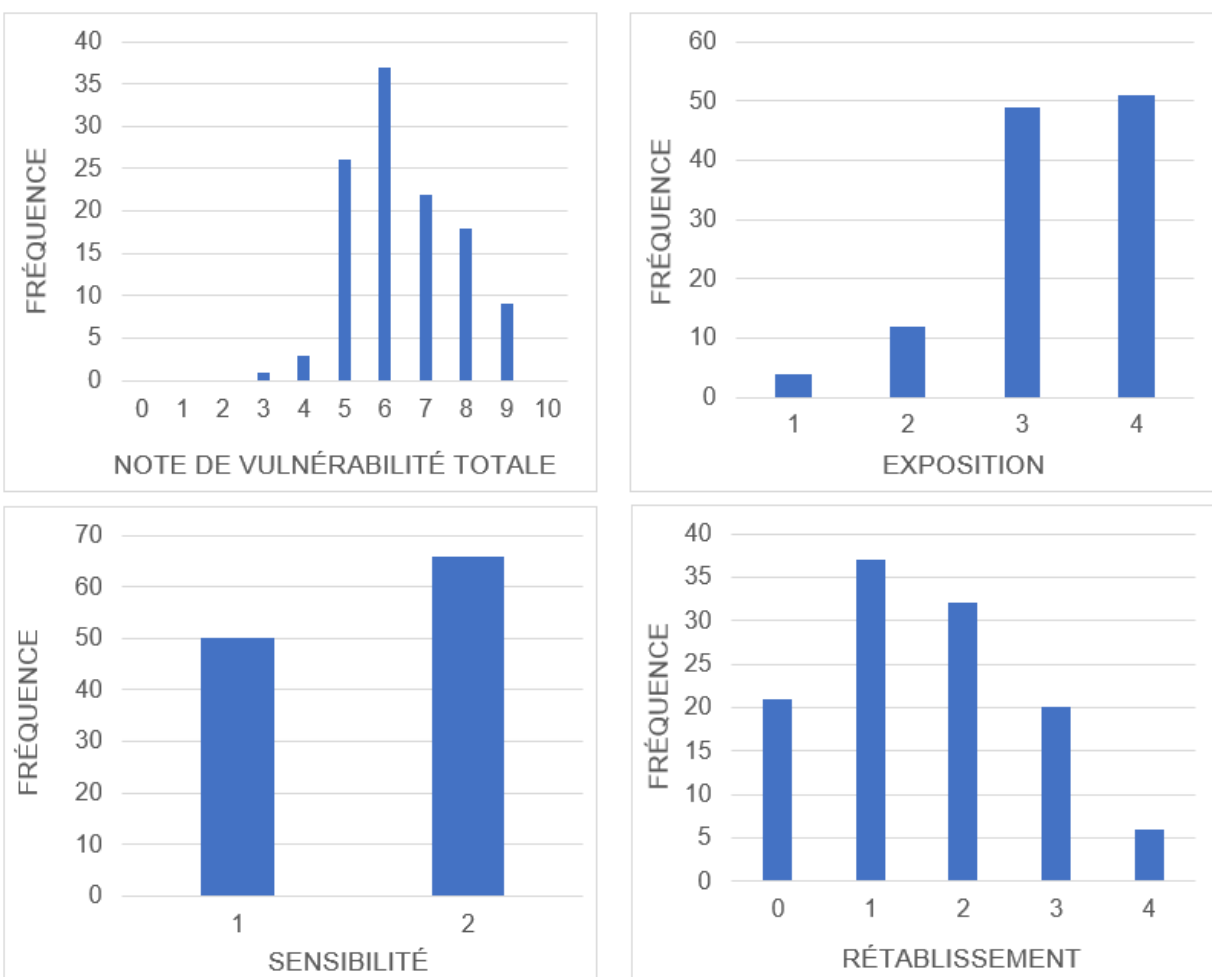


Figure 5. Résumé des résultats de notation de la vulnérabilité montrant : A) la fréquence des notes totales de vulnérabilité; B) la fréquence des notes pour la catégorie « Exposition »; C) la fréquence des notes pour la catégorie « Sensibilité »; et D) la fréquence des notes pour la catégorie « Rétablissement » dans tous les sous-groupes.

Selon la répartition des notes de tous les sous-groupes pour la catégorie « Exposition » (figure 5B), 86 % des sous-groupes ont obtenu une note de 3 ou 4 dans cette catégorie (100/116), et quatre sous-groupes ont obtenu une note de 1. Il convient de souligner qu'aucun sous-groupe n'a reçu une note de 0 dans cette catégorie, et donc qu'aucun sous-groupe n'a été éliminé.

La répartition des notes de la catégorie « Sensibilité » dans tous les sous-groupes (figure 5C) montre que 50 sous-groupes (43 %) ont obtenu une note de 1 pour ce critère, tandis que 66 (57 %) ont obtenu une note de 2, laquelle indique que le critère de toxicité mécanique et le critère de toxicité chimique ont été remplis. Il convient de souligner qu'aucun sous-groupe n'a

reçu la note de 0 dans cette catégorie, ce qui signifie qu'aucun sous-groupe n'a été éliminé à ce niveau.

La répartition des notes de la catégorie « Rétablissement » dans tous les sous-groupes (figure 5D) montre que sur 116 sous-groupes, 21 (18,1 %) ont obtenu une note de 0, 37 (31,9 %), une note de 1, 32 (27,6 %), une note de 2, 20 (17,2 %), une note de 3, et 6 (5,2 %), une note de 4.

5.2.1. Vulnérabilité des groupes de niveau supérieur

Parmi les groupes biologiques de niveau supérieur, « Algues et plantes marines » présente la note de vulnérabilité moyenne la plus élevée (7,9), suivi par « Mammifères marins » (7,67), « Poissons marins » (6,19) et « Invertébrés marins » (6,07) (figure 6). Il convient de souligner que le groupe « Reptiles marins », qui ne contient qu'un seul sous-groupe (ayant reçu une note de 8), n'est pas comparable à la moyenne des autres sous-groupes et n'est pas compris dans la figure 6.

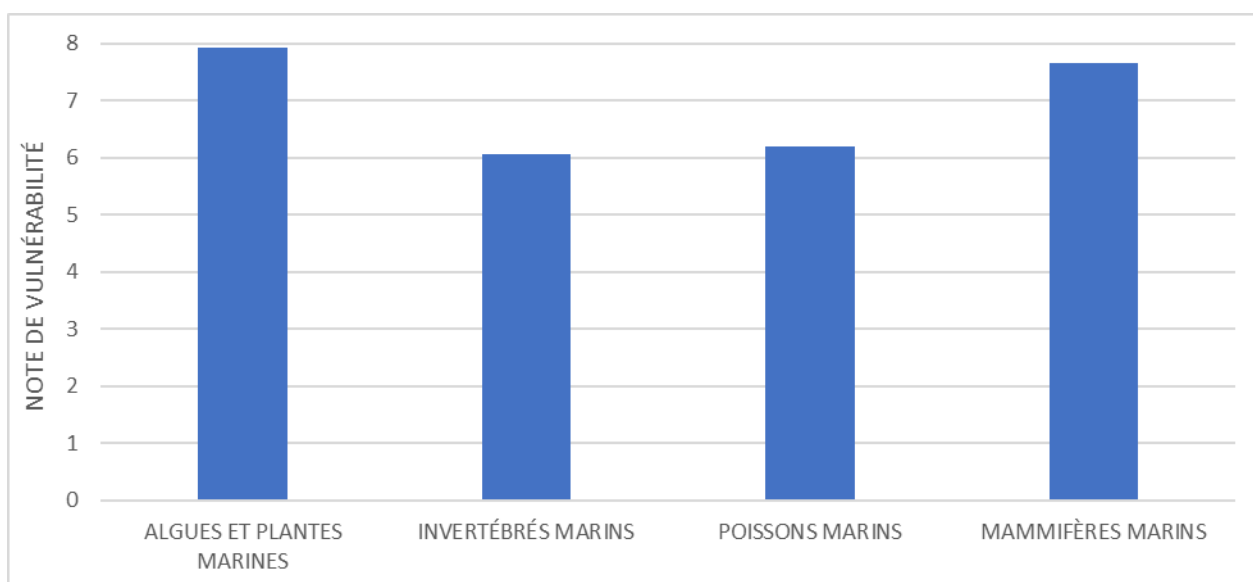


Figure 6. Note totale moyenne de vulnérabilité comprenant toutes les catégories pour chaque groupe biologique de niveau supérieur. Les reptiles marins ne sont pas représentés.

5.2.2. Groupe des algues et plantes marines

Le groupe « Algues et plantes marines » a obtenu une note totale moyenne de vulnérabilité de 7,9 (figure 6). La moyenne des notes des différents critères a été calculée pour tous les sous-groupes, et les résultats pour le groupe « Algues et plantes marines » sont une moyenne de 3,64 (sur 4), 2,0 (sur 2) et 2,28 (sur 4) dans les catégories « Exposition », « Sensibilité » et « Rétablissement », respectivement (figure 7).

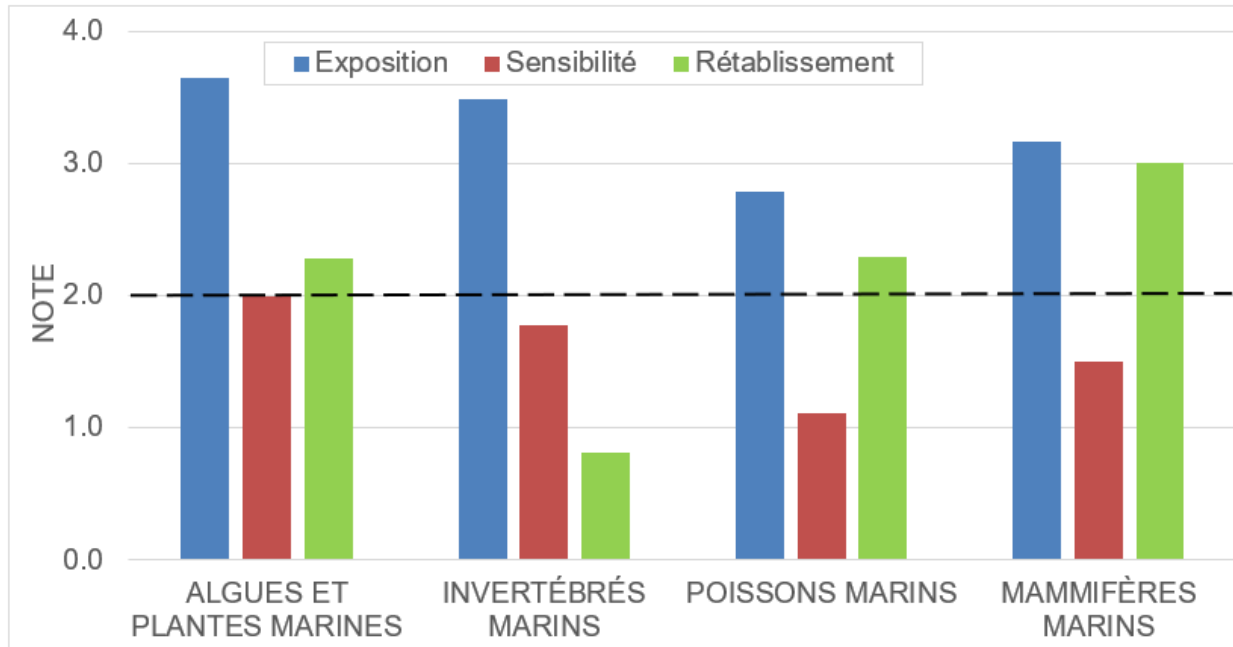


Figure 7. Note moyenne des sous-groupes pour chaque catégorie de vulnérabilité (« Exposition », « Sensibilité » et « Rétablissement »), par groupe biologique de niveau supérieur. La ligne en pointillé représente la note de vulnérabilité maximale pour la sensibilité.

Lorsque l'on examine la note moyenne de vulnérabilité par catégorie dans les sous-groupes de niveau 1, on constate que la catégorie « Exposition » contribue le plus à la note totale de vulnérabilité dans chacun des sous-groupes « Espèces épipélagiques (phytoplancton) » (3), « Espèces intertidales » (3,75) et « Espèces sublittorales » (3,6) (figure 8A). Tous les sous-groupes du groupe de niveau supérieur « Algues et plantes marines » ont reçu une note de 2 dans la catégorie « Sensibilité ». Dans la catégorie « Rétablissement », le sous-groupe « Espèces épipélagiques (phytoplancton) » a reçu une note de 1, le sous-groupe « Espèces intertidales », une note de 2,63, et le sous-groupe « Espèces sublittorales », une note de 2.

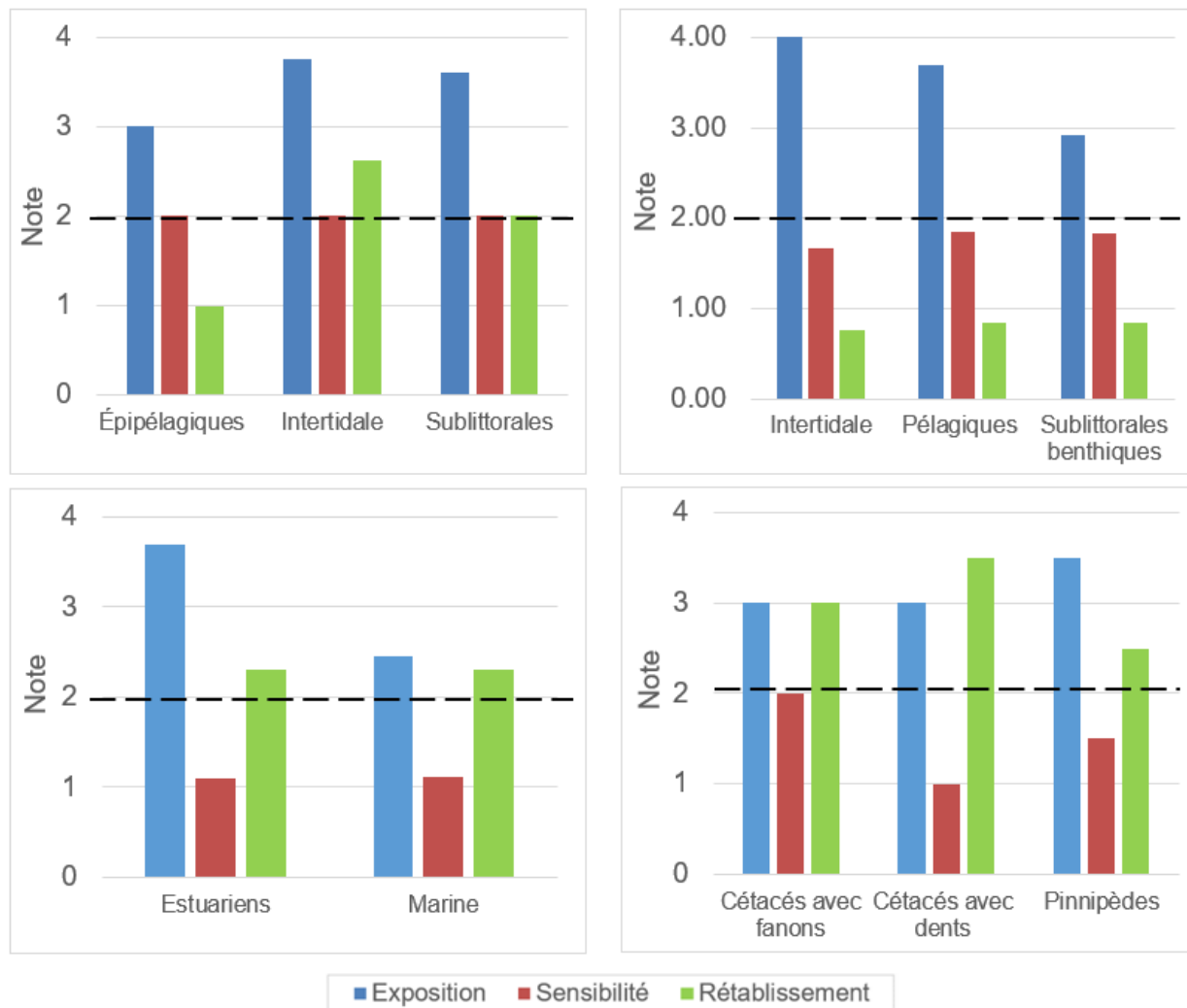


Figure 8. Note moyenne des catégories « Exposition », « Sensibilité » et « Rétablissement » pour A) les sous-groupes de niveau 1 des « Algues et plantes marines »; B) les sous-groupes de niveau 1 des « Invertébrés marins »; C) les sous-groupes de niveau 1 des « Poissons marins »; et C) les sous-groupes de niveau 2 des « Mammifères marins ». La ligne en pointillé représente la note de vulnérabilité maximale pour la sensibilité.

5.2.3. Groupe des invertébrés marins

Le groupe « Invertébrés marins » a reçu une note totale moyenne de vulnérabilité de 6,07 (figure 6). La moyenne des notes des différents critères a été calculée pour tous les sous-groupes, et les résultats pour le groupe « Invertébrés marins » sont une note moyenne de 3,5 (sur 4), 1,8 (sur 2) et 0,81 (sur 4) dans les catégories « Exposition », « Sensibilité » et « Rétablissement », respectivement (figure 7).

Lorsque l'on examine la note moyenne de vulnérabilité par catégorie dans les sous-groupes de niveau 1, on constate que la catégorie « Exposition » contribue le plus à la note totale de vulnérabilité dans chacun des sous-groupes « Espèces intertidales » (4), « Espèces pélagiques » (3,7) et « Espèces benthiques sublittorales » (2,9) (figure 8B). Les sous-groupes d'invertébrés marins (niveau 1) ont reçu une note de 1,6 (Espèces intertidales), 1,8 (Espèces pélagiques) et 1,8 (Espèces benthiques sublittorales) dans la catégorie « Sensibilité ». Dans la

catégorie « Rétablissement », le sous-groupe « Espèces intertidales » a reçu une note de 0,76, le sous-groupe « Espèces pélagiques », une note de 0,85, et le sous-groupe « Espèces benthiques sublittorales », une note de 0,83.

5.2.4. Groupe des poissons marins

Le groupe « Poissons marins » a reçu une note totale moyenne de vulnérabilité de 6,19 (figure 6). La moyenne des notes des différents critères a été calculée pour tous les sous-groupes, et les résultats pour le groupe « Poissons marins », sont une note moyenne de 2,8 (sur 4), 1,1 (sur 2) et 2,3 (sur 4) dans les catégories « Exposition », « Sensibilité » et « Rétablissement », respectivement (figure 7).

Lorsque l'on examine la note moyenne de vulnérabilité par catégorie dans les sous-groupes de niveau 1, on constate que la catégorie « Exposition » contribue le plus à la note totale de vulnérabilité dans chacun des sous-groupes « Espèces estuariennes » (3,7) et « Espèces marines » (2,4) (figure 8C). Les sous-groupes de « Poissons marins » (niveau 1) ont reçu une note de 1,1 (Espèces estuariennes) et de 1,1 (Espèces marines) dans la catégorie « Sensibilité ». Dans la catégorie « Rétablissement », le sous-groupe « Espèces estuariennes » a reçu une note de 2,3, et le sous-groupe « Espèces marines », une note de 2,3.

5.2.5. Groupe des mammifères marins

Le groupe « Mammifères marins » a reçu une note totale moyenne de vulnérabilité de 7,67 (figure 6). La moyenne des notes des différents critères a été calculée pour tous les sous-groupes, et les résultats pour le groupe « Mammifères marins » sont une note moyenne de 3,2 (sur 4), 1,5 (sur 2) et 3 (sur 4) dans les catégories « Exposition », « Sensibilité » et « Rétablissement », respectivement (figure 7).

Pour les mammifères marins, on a examiné la note moyenne de vulnérabilité par catégorie dans les sous-groupes de niveau 2 (figure 8D). Les sous-groupes de « Mammifères marins » (niveau 2) ont reçu une note moyenne d'exposition de 3 (« Cétacés – Avec fanons »), 3 (« Cétacés – Avec dents ») et 3,5 (« Pinnipèdes »). Ils ont reçu une note moyenne de sensibilité de 2 (« Cétacés – Avec fanons »), 1 (« Cétacés – Avec dents ») et 1,5 (« Pinnipèdes »). Dans la catégorie « Rétablissement », le sous-groupe « Cétacés – Avec fanons » a reçu une note de 3, le sous-groupe « Cétacés – Avec dents », une note de 3,5, et le sous-groupe « Pinnipèdes », une note de 2,5.

5.3. APERÇU DE LA NOTATION DE PRÉCAUTION

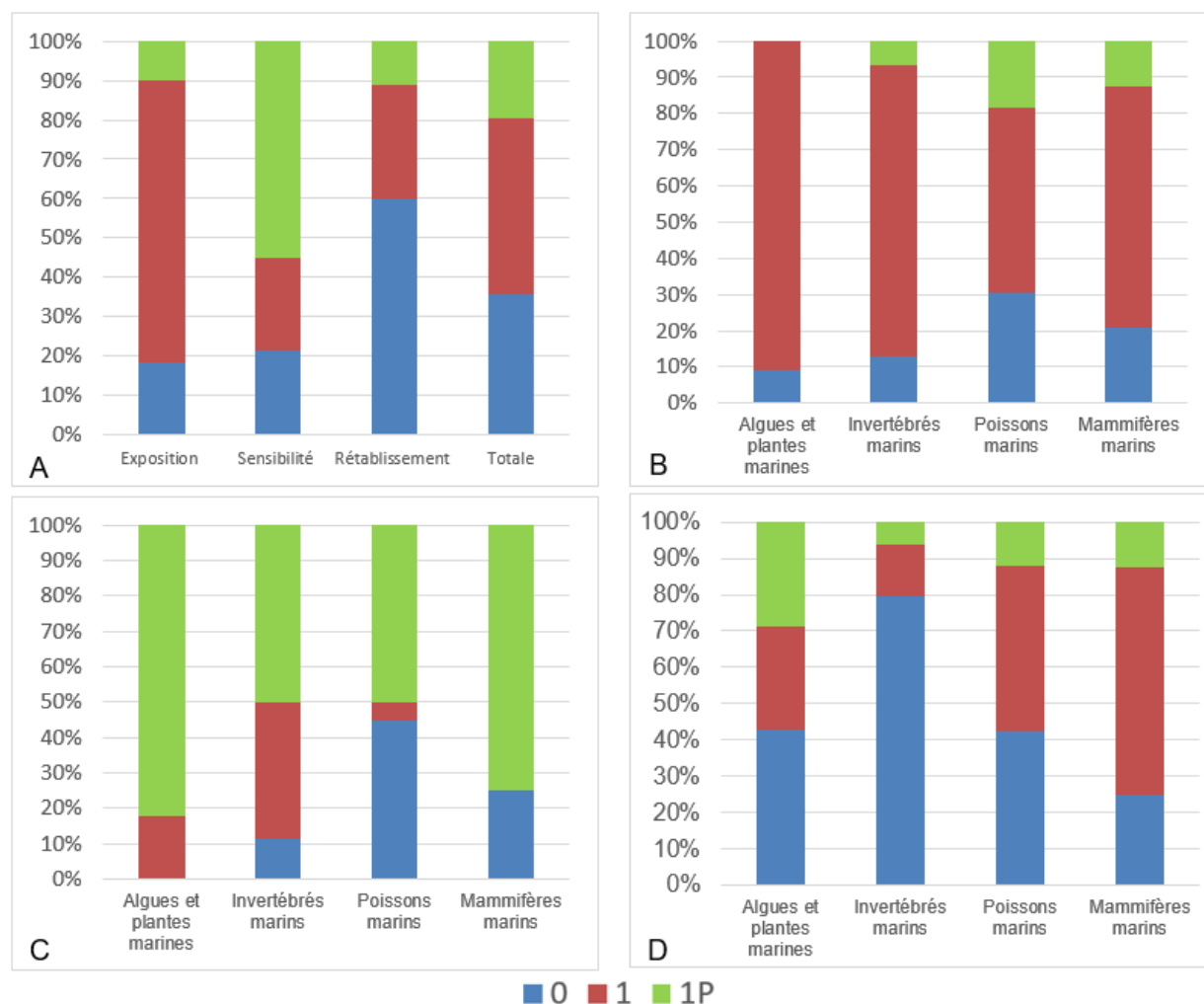


Figure 9. Proportion de notes attribuées (0 = non rempli, 1 = rempli, 1P = rempli [précaution]) A) par catégorie de vulnérabilité dans tous les sous-groupes; et par groupe biologique de niveau supérieur pour les catégories B) « Exposition », C) « Sensibilité », et D) « Rétablissement ».

La figure 9 présente un aperçu de l'utilisation de la notation de précaution (1P) dans le cadre de l'application dans les Maritimes. L'approche de précaution a été employée lorsqu'il y avait un niveau accru d'incertitude, ou que les données à l'appui d'une note binaire (1 ou 0) étaient limitées ou contradictoires pour le sous-groupe. Dans l'ensemble de l'application, une note de précaution a été utilisée dans 19 % des cas, 81 % des notes étant étayées par des justifications définitives et fondées sur des données scientifiques (figure 9A « Total »). Le degré d'utilisation de la notation de précaution diffère selon les critères et les groupes de niveau supérieur. Alors que la note 1P a été peu attribuée dans les catégories « Exposition » et « Rétablissement » (10 % et 11 % des sous-groupes, respectivement), sa proportion d'utilisation pour la catégorie « Sensibilité » s'élève à 55 % (figure 9A). Une note de précaution a été utilisée entre 50 % (Invertébrés marins, Poissons marins) et 82 % (Algues et plantes marines, figure 9C) des cas pour la catégorie « Sensibilité », et entre 0 % (Algues et plantes marines, catégorie « Exposition », figure 9B), et 29 % (Algues et plantes marines, catégorie « Rétablissement », figure 9D) des cas pour les catégories « Exposition » et « Rétablissement ».

5.4. ESPÈCES DÉDOUBLÉES ET VULNÉRABILITÉ

Dans certains cas, les sous-groupes présentaient des caractéristiques physiologiques leur permettant de s'étendre dans des habitats différents. Il était important de déterminer la note de vulnérabilité d'un même sous-groupe dans **tous** ses habitats afin de vérifier l'effet d'un large éventail d'habitats sur la note globale. Certains pourraient considérer qu'il s'agit d'un « dédoublement », bien que cela apporte une nuance intéressante à la vulnérabilité d'une espèce.

Les tableaux suivants présentent des exemples de la manière dont un changement d'habitat peut modifier la note de vulnérabilité d'un sous-groupe des « Algues et plantes marines » (tableau 17), tout en n'ayant aucun effet sur d'autres sous-groupes (tableau 18). Le même principe est illustré pour le groupe « Poissons marins » dans les tableaux 19 et 20.

Tableau 17. Exemple montrant que des espèces végétales appartenant à des sous-groupes différents peuvent obtenir des notes de vulnérabilité différentes.

Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Exemples d'espèces dans les Maritimes	EXPOSITION	SENSIBILITÉ	RÉTABLISSEMENT	Note de vulnérabilité totale
Espèces intertidales	Avasculaires	Canopée	Habitat consolidé à haute énergie	<i>Alaria esculenta</i> , <i>Laminaria digitata</i> , <i>Saccharina latissima</i>	3	2	3	8
Espèces sublittorales	Avasculaires	Canopée	Habitat consolidé à haute énergie		4	2	2	8
Espèces sublittorales	Avasculaires	Sous-étage et gazon algal	Habitat consolidé à haute énergie	<i>Chondrus crispus</i> , <i>Chorda tomentosa</i> , <i>Desmarestia viridis</i> , <i>Euthora cristata</i> , <i>Furcellaria lumbricalis</i>	4	2	2	8
Espèces intertidales	Avasculaires	Sous-étage et gazon algal	Habitat consolidé à haute énergie		4	2	3	9

Tableau 18. Exemple montrant que des espèces végétales appartenant à des sous-groupes différents n'obtiennent pas toujours des notes différentes.

Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Exemples d'espèces dans les Maritimes	EXPOSITION	SENSIBILITÉ	RÉTABLISSEMENT	Note de vulnérabilité totale
Espèces intertidales	Avasculaires	Espèces encroûtantes	Habitat consolidé	Algues corallines encroûtantes, p. ex. <i>Lithothamnion glaciale</i>	3	2	2	7
Espèces sublittorales	Avasculaires	Espèces encroûtantes	Habitat consolidé		3	2	2	7

Tableau 19. Exemple montrant que des espèces de poissons appartenant à des sous-groupes différents (« Espèces estuariennes » et « Espèces marines ») peuvent obtenir des notes de vulnérabilité différentes (S.O. = Sans objet).

Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Sous-groupes de niveau 5	Exemples d'espèces dans les Maritimes	EXPOSITION	SENSIBILITÉ	RÉTABLISSEMENT	Note de vulnérabilité totale
Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Saumons (<i>Salmonidae</i>)	Saumon atlantique	4	1	3	8
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Saumons (<i>Salmonidae</i>)	Saumon atlantique	1	1	3	5
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	<i>Clupeidae</i>	Hareng atlantique, alose savoureuse, alose d'été, gaspareau	3	2	2	7
Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	<i>Clupeidae</i>	Alose savoureuse, alose d'été, gaspareau	4	2	2	8
Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Esturgeons (<i>Acipenseridae</i>)	Esturgeon à museau court, esturgeon noir	4	1	4	9
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Esturgeons (<i>Acipenseridae</i>)	Esturgeon à museau court, esturgeon noir	3	1	4	8

Tableau 20. Exemple montrant que des espèces de poissons appartenant à des sous-groupes différents n'obtiennent pas toujours des notes totales différentes (S.O. = sans objet).

Sous-groupes de niveau 1	Sous-groupes de niveau 2	Sous-groupes de niveau 3	Sous-groupes de niveau 4	Sous-groupes de niveau 5	Exemples d'espèces dans les Maritimes	EXPOSITION	SENSIBILITÉ	RÉTABLISSEMENT	Note de vulnérabilité totale
Espèces marines	Espèces intertidales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Capucettes (<i>Atherinopsidae</i>)	Capucette	4	1	1	6
Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Capucettes (<i>Atherinopsidae</i>)	Capucette	4	1	1	6
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Anguilles (<i>Anguillidae</i>)	Anguille d'Amérique	4	1	3	8
Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Anguilles (<i>Anguillidae</i>)	Anguille d'Amérique	4	1	4	9

6. ANALYSE

Un cadre national permettant d'évaluer la vulnérabilité des composantes biologiques marines aux déversements d'hydrocarbures provenant de navires au Canada a été élaboré en 2017. À des fins de validation, le modèle national devait être mis à l'essai dans divers milieux aquatiques marins partout au pays. Des applications du modèle national ont déjà été réalisées pour la région du Pacifique (Hannah, *et al.*, 2017) et la région du Québec (Desjardins *et al.*, 2018). Le présent document de recherche décrit comment le cadre national a été appliqué aux composantes biologiques marines dans la région des Maritimes.

Le cadre indique deux phases clés pour l'évaluation de la vulnérabilité des composantes biologiques marines : 1) regroupement des composantes biologiques en sous-groupes apparentés sur la base de caractéristiques communes; et 2) notation subséquente des sous-groupes en fonction de critères de vulnérabilité écologique. Bien que l'application dans les Maritimes se fonde en général sur l'architecture du cadre principal, certaines modifications ont été apportées pour améliorer la différenciation des sous-groupes et l'application des critères, comme mentionné précédemment.

6.1. SOUS-GROUPES VULNÉRABLES

6.1.1. Algues et plantes marines

Les algues et plantes marines ont une note moyenne de vulnérabilité de 7,93 dans l'application dans les Maritimes.

Les résultats montrent que dans le groupe « Algues et plantes marines », les sous-groupes les plus vulnérables aux hydrocarbures sont les plantes vasculaires intertidales qui composent les marais salants. Tous les sous-groupes de plantes avasculaires se classent dans les 10 premiers sous-groupes (total de 116) pour ce qui est de la vulnérabilité totale, les graminées des marais salants obtenant la note la plus élevée, soit 9 (tableau 16). Les graminées marines, les plantes non graminées des marais salants et les plantes succulentes des marais salants ont obtenu une note de 8.

Ces résultats concordent avec ceux d'autres études sur les effets des déversements d'hydrocarbures sur les communautés végétales des marais salants. Le déversement d'hydrocarbures de *Deepwater Horizon* en 2010 a entraîné une mortalité végétale de près de 100 % dans les marais côtiers fortement mazoutés qui étaient dominés par des graminées des marais salants, notamment le *Spartina alterniflora*, les plantes mourant en conséquence directe de l'étouffement, de l'altération du sol et des effets toxiques (Fleeger *et al.*, 2018). De plus, les marais salants peuvent mettre du temps à se rétablir après un déversement, car la destruction de leurs communautés par les hydrocarbures peut entraîner une augmentation de l'érosion, ce qui est susceptible d'entraver la recolonisation et le rétablissement des plantes des marais salants en général (Hester *et al.*, 2016). En outre, il a été montré que la mortalité du *Spartina alterniflora* avait des effets négatifs sur le rétablissement d'autres espèces (comme les macroalgues et la méiofaune) après un déversement (Fleeger *et al.*, 2015), ce qui n'est pas surprenant si l'on considère les services écologiques fournis par les marais salants à d'autres espèces, comme la fourniture d'habitats et de nutriments.

Bien que de nombreuses études à court terme aient été menées sur les effets des hydrocarbures, les effets globaux et à long terme sur les plantes vasculaires dépendent probablement de plusieurs facteurs, notamment la gravité de l'encrassement et l'étendue des dommages causés aux structures souterraines (racines et rhizomes).

Les caractéristiques physiologiques qui permettent aux sous-groupes de plantes avasculaires de s'étendre dans différents habitats peuvent entraîner des différences dans les notes de vulnérabilité. Dans cette application, les sous-groupes intertidaux situés sur des habitats rocheux consolidés ont obtenu des notes de vulnérabilité totale plus élevées que les composantes sublittorales, et les espèces de sous-étage et de gazon algal de la zone intertidale (p. ex. *Chondrus crispus*) en étaient les sous-groupes les plus vulnérables. Cette note tient du fait que ces espèces peuvent être regroupées dans la zone intertidale et qu'elles interagissent régulièrement avec la surface et le fond de la mer lors des changements de marée, alors que les espèces sublittorales ne devraient pas avoir de telles interactions.

Dans le même ordre d'idée, l'*Alaria esculenta* est présent dans les zones intertidales et sublittorales (tableau 17). Dans la catégorie « Exposition », il obtient une note de vulnérabilité de 3, plutôt que de 4 dans la zone intertidale, parce qu'il ne s'y trouve généralement pas en agrégations comme c'est le cas dans la zone sublittorale. En outre, il est en étroite association avec un substrat non consolidé dans la zone intertidale, car il peut entrer fréquemment en contact avec le sable, la boue, le limon ou le gravier lorsque la marée descend, alors que ce n'est pas le cas dans la zone sublittorale. Des études sur les effets des déversements d'hydrocarbures sur les algues sublittorales ont mis en lumière quelques cas de rétablissement rapide ou d'effets atténués des hydrocarbures chez certaines espèces de macroalgues sublittorales (p. ex. laminariées) (Pecko *et al.*, 1990).

Le phytoplancton est présenté comme un sous-groupe épipélagique unique, représentatif de toutes les espèces régionales. Tout en reconnaissant la diversité taxonomique du phytoplancton et les limites de cette approche, il serait ingérable de diviser le phytoplancton en sous-groupes supplémentaires dans le cadre de l'application actuelle. Conséquemment, l'ensemble du phytoplancton a obtenu une note de vulnérabilité totale de 6. Cette note modérée s'explique principalement par la capacité de reproduction plus élevée de ce sous-groupe dans son ensemble. De prochaines moutures du cadre pourraient être élargies afin d'inclure des ventilations taxonomiques du phytoplancton.

Pour obtenir une justification détaillée des décisions de notation relatives à ce groupe biologique de niveau supérieur, consulter les tableaux [A1](#), [A2](#) et [A3](#) de l'[annexe 1](#).

6.1.2. Invertébrés marins

Les invertébrés marins ont obtenu une note moyenne de vulnérabilité de 6,07 dans l'application dans les Maritimes.

La note de vulnérabilité globale relativement élevée pour les groupes d'invertébrés en général est conforme à d'autres études ayant examiné les effets des déversements d'hydrocarbures sur le biote invertébré marin. Dupuis et Ucan-Marin (2015) affirment que les bivalves et d'autres organismes filtreurs sont très sensibles au pétrole brut, car ils ingèrent des gouttelettes de pétrole lorsqu'ils se nourrissent. Il a été constaté que les communautés de palourdes et de moules étaient toujours en rétablissement 20 ans après le déversement de l'*Exxon Valdez* et que la méiofaune invertébrée intertidale est l'un des groupes les plus lents à se rétablir après un déversement (Fleeger *et al.*, 2015).

En ce qui concerne les invertébrés marins, les mollusques de l'endofaune sédimentaire peu mobiles (p. ex. palourdes et autres bivalves, gastropodes) ont obtenu une note de vulnérabilité totale de 9 dans cette application. Les larves de mollusques sont également considérées comme plus vulnérables que les autres types de larves (note de 9 également) (tableau 16). Les deux notes étaient probablement élevées parce que le groupe des invertébrés marins contenait une espèce en péril isolée dans la région des Maritimes (la pholade tronquée).

Les groupes intertidaux sessiles et peu mobiles (mollusques, échinodermes et cnidaires) ont tous obtenu une note de 7 pour la vulnérabilité, ce qui correspond aux données scientifiques selon lesquelles les communautés d'invertébrés intertidaux sont fortement affectées par les déversements d'hydrocarbures et mettent du temps à s'en remettre (Duval *et al.*, 1989).

La plupart des invertébrés benthiques sublittoraux ont obtenu une note de 6, ce qui est probablement lié à la diminution de l'exposition par rapport aux espèces intertidales du même groupe. Les invertébrés pélagiques et très mobiles (p. ex. calmars, poulpes, homards) ont obtenu des notes de vulnérabilité plus faibles, soit d'entre 4 et 6, car ils sont censés être plus mobiles et peuvent donc échapper à un déversement d'hydrocarbures.

Outre les mollusques décrits précédemment, la plupart des larves d'invertébrés ont obtenu une note de 7, supérieure à celle de leur stade adulte, ce qui révèle que les formes larvaires représentent un stade de vie plus vulnérable dans ces groupes (les larves de cténophore et de porifère ont obtenu la même note que leurs stades adultes).

Pour obtenir une justification détaillée des décisions de notation relatives à ce groupe biologique de niveau supérieur, consulter les tableaux [A4](#), [A5](#) et [A6](#) de l'[annexe 2](#).

6.1.3. Poissons marins

Le groupe des poissons marins a obtenu une note moyenne de vulnérabilité de 6,19 dans l'application dans les Maritimes.

Les sous-groupes estuariens étaient en moyenne plus vulnérables que les sous-groupes marins, les notes totales moyennes de vulnérabilité étant respectivement de 7,1 et de 5,85. Cet écart est principalement due aux différences dans la catégorie « Exposition », les sous-groupes estuariens ayant reçu une note moyenne de 3,7, et les sous-groupes marins, une note moyenne de 2,4. Il est généralement considéré que les sous-groupes estuariens interagissent davantage avec la surface de la mer que les sous-groupes marins, et ils sont plus susceptibles (en moyenne) de se concentrer ou de se regrouper dans un but précis (p. ex. pour frayer).

Chez les poissons marins, 11 sous-groupes ont obtenu une note se situant entre 7 et 9 pour leur vulnérabilité totale aux hydrocarbures (tableau 6). Six de ces sous-groupes étaient estuariens et cinq étaient marins. Les deux sous-groupes les plus vulnérables aux hydrocarbures (note de 9) sont les esturgeons (*Acipenseridae*) au stade estuarien, et sont associés à des substrats consolidés et non consolidés.

Tous les sous-groupes de poissons marins, sauf quatre, ont obtenu une note de sensibilité de 1. Ce faible nombre de sous-groupes ayant reçu une note de sensibilité de 2 était attendu, puisque le critère de sensibilité mécanique mesure uniquement la dégradation mécanique ou l'encrassement des structures d'alimentation, et que peu d'espèces de poissons marins ont des structures qui peuvent être facilement encrassées. Les sous-groupes en question sont « Épinoches (*Gasterosteidae*) (espèces marines-espèces intertidales) », « Harengs (espèces marines et espèces estuariennes) » et « Scombridés (espèces marines) », qui contiennent tous des espèces se nourrissant à l'aide de branchiospines.

Le groupe biologique « Poissons marins » témoigne de l'importance de prendre en compte les différents stades de vie des poissons diadromes et leurs sous-groupes connexes, car de nombreux poissons ont reçu une note plus élevée pour le stade de vie estuarien que pour le stade de vie marin (tableau 19). Par exemple, le sous-groupe des espèces estuariennes de passage de « Saumons (*Salmonidae*) » a reçu une note de vulnérabilité totale de 8, tandis que le sous-groupe des espèces marines de « Saumons (*Salmonidae*) » a reçu une note de 5. Ce cas particulier est dû à des différences dans la catégorie « Exposition », car il n'est pas attendu

que le saumon atlantique au stade de vie marin se regroupe pour une raison précise ni qu'il interagisse avec le fond marin, mais il est présumé avoir une mobilité supérieure.

Cependant, les facteurs liés au stade de vie et à l'habitat ne sont pas nécessairement à l'origine des différences de vulnérabilité chez tous les poissons diadromes, car d'autres sous-groupes d'espèces diadromes peuvent avoir la même note totale (et les mêmes notes de catégorie), comme les sous-groupes des espèces marines et estuariennes de « Capucettes (*Atherinopsidae*) » (note totale de vulnérabilité de 6) (tableau 20).

Pour obtenir une justification détaillée des décisions de notation relatives à ce groupe biologique de niveau supérieur, consulter les tableaux [A7](#), [A8](#) et [A9](#) de l'[annexe 3](#).

6.1.4. Mammifères marins

Le groupe des mammifères marins a obtenu une note de vulnérabilité moyenne de 7,67 dans l'application dans les Maritimes (la note moyenne la plus élevée de tous les groupes).

Les habitudes et le cycle biologique des mammifères marins les rendent vulnérables aux effets des déversements d'hydrocarbures provenant de navires, mais de manière générale, il existe peu d'études spécifiques sur ce groupe.

Les mammifères peuvent être affectés par les hydrocarbures de différentes manières. Le contact avec les hydrocarbures peut se traduire par un mazoutage durable du corps, ce qui peut compromettre la capacité de nage des phoques, la capacité de filtrage des baleines à fanons et la thermorégulation des mammifères marins à fourrure. Les voies d'exposition des phoques comprennent l'absorption d'hydrocarbures par la peau et le tractus gastro-intestinal, ainsi que l'inhalation (Englehardt, 1983).

Cinq des six sous-groupes de mammifères marins ont obtenu une note se situant entre 7 et 9 pour ce qui est de la vulnérabilité totale aux hydrocarbures dans le cadre de cette application (tableau 16). Le sous-groupe des pinnipèdes dispersés (phoque gris, phoque annelé, phoque barbu, phoque à capuchon) arrive en tête, suivi de près par les cétacés (à dents et à fanons), avec une note de 7 à 8.

Les pinnipèdes dispersés étaient considérés comme plus vulnérables dans le cadre de la présente application, parce que leur comportement présente une composante terrestre (p. ex. des aires d'échouerie pour le repos et la reproduction); qu'il est connu qu'ils se nourrissent sur le fond marin et interagissent avec les sédiments benthiques; et que l'une de leurs espèces (le phoque annelé) figure sur la liste des espèces « préoccupantes » du COSEPAC. Les pinnipèdes discrets, bien qu'ils partagent la composante terrestre, se nourrissent principalement d'organismes pélagiques et ne comprennent pas d'espèce inscrite sur les listes du COSEPAC dans la région des Maritimes; ils ont donc obtenu une note moins élevée.

Certaines baleines à dents ont obtenu des notes de vulnérabilité plus élevées que leurs homologues à fanons. Ce résultat inattendu tient du fait que ce groupe comprend des espèces menacées ou préoccupantes (p. ex. baleine à bec commune, baleine à bec de Sowerby) et des populations endémiques ou isolées (p. ex. baleine à bec commune).

Tous les cétacés étaient considérés comme très mobiles et ont donc obtenu une note de 0 pour le critère de mobilité. Toutefois, ce critère est peut-être légèrement simplifié dans le cadre actuel. Chez les mammifères marins, l'évaluation de la vulnérabilité aux hydrocarbures peut être compliquée par l'hypothèse selon laquelle ils n'ont peut-être pas la capacité d'éviter ou de détecter les hydrocarbures sur l'eau ou dans la nourriture, malgré leur grande mobilité. Il n'a pas été démontré que les phoques évitent systématiquement les hydrocarbures (Englehardt, 1983); et Goodale *et al.* (1982) ont rapporté qu'un large éventail d'espèces de cétacés (rorquals

à bosse, rorquals communs, dauphins à flancs blancs) n'ont pas activement évité une nappe de mazout C et n° 2 provenant du déversement du *Regal Sword*. Les notes accordées aux mammifères marins dans la catégorie « Exposition » sont donc probablement trop faibles dans cette application.

Pour obtenir une justification détaillée des décisions de notation relatives à ce groupe biologique de niveau supérieur, consulter les tableaux [A10](#), [A11](#) et [A12](#) de l'[annexe 4](#).

6.1.5. Reptiles marins

Trois espèces de tortues de mer composent le groupe « Reptiles marins » dans la région des Maritimes. Les reptiles marins ont obtenu des notes élevées dans les catégories « Exposition » et « Rétablissement », ce qui leur a valu une note de vulnérabilité globale de 8 (tableau 16).

Bien que les tortues de mer soient des visiteurs migrateurs dans les eaux extracôtières de l'Atlantique, Dodge *et al.* (2014) ont déterminé que les tortues luths étaient fortement concentrées dans les eaux tempérées du plateau et du talus continental pendant l'été, le début de l'automne et la fin du printemps dans l'Atlantique Nord-Ouest. De plus, ce sous-groupe a des interactions régulières avec la surface et les sédiments pour respirer et se nourrir. En raison du statut d'espèce en voie de disparition attribué par le COSEPAC à la tortue caouanne et à la tortue luth, et de la faible capacité de reproduction, le sous-groupe des tortues de mer a été établi par le cadre comme étant très vulnérable aux déversements d'hydrocarbures dans la région des Maritimes.

Pour obtenir une justification détaillée des décisions de notation relatives à ce groupe biologique de niveau supérieur, consulter les tableaux [A13](#), [A14](#) et [A15](#) de l'[annexe 5](#).

6.2. APPROCHE ASCENDANTE

Le cadre national d'évaluation de la vulnérabilité recommande que les espèces soient attribuées aux sous-groupes une fois la notation terminée. Toutefois, cette approche comporte une incertitude inhérente entourant l'hypothèse selon laquelle les espèces attribuées à un sous-groupe dans une application rapide sont réellement représentatives du sous-groupe défini. Cette incertitude est accrue par l'hypothèse selon laquelle la note attribuée s'applique à toutes les espèces du sous-groupe.

Dès le départ, une approche ascendante a été utilisée pour constituer les sous-groupes aux fins de l'application dans les Maritimes. Cette approche a permis de réduire l'incertitude tout en offrant une meilleure assurance que les sous-groupes contenaient des espèces appropriées et que les caractéristiques biologiques et écologiques des espèces avaient servi à créer les niveaux des sous-groupes.

Toutes les espèces dont la présence a pu être vérifiée à l'aide d'un large éventail de sources ont été attribuées aux sous-groupes. Cette approche a permis d'accroître la confiance envers le fait que les espèces notées présentent des caractéristiques représentatives de la majorité des autres espèces de leur sous-groupe, et de réduire la probabilité qu'une note repose sur une espèce qui constitue l'exception à la règle.

6.3. INCERTITUDE, NOTATION DE PRÉCAUTION ET LACUNES DANS LES CONNAISSANCES

L'un des principaux résultats de l'application du cadre national d'évaluation de la vulnérabilité dans les Maritimes a été la détermination des sources d'incertitude dans la notation qui ont créé des lacunes dans les connaissances.

Un manque de connaissances ou des informations contradictoires ont été relevés au cours des deux principales étapes de l'application :

1. Création des sous-groupes;
2. Notation des sous-groupes en fonction des critères de vulnérabilité.

L'un des objectifs de l'application dans la région des Maritimes était de minimiser les sources d'incertitude. Afin de le réaliser, une approche ascendante a été adoptée pour la création des sous-groupes (voir plus haut), et des recherches documentaires approfondies ont été effectuées pour trouver des justifications permettant de réduire le recours à la notation de précaution. En appliquant ces principes, la note de précaution n'a été accordée qu'à 19 % des cas dans la région des Maritimes (sur l'ensemble des 116 sous-groupes).

Lorsque la littérature ne permettait pas d'attribuer directement une note binaire (0, 1), un examen plus approfondi des sous-groupes difficiles à noter a été entrepris et une synthèse de « l'état des connaissances » a été fournie pour justifier l'attribution d'une note de précaution.

Bien que l'élaboration de cette approche ait pris du temps, l'application du cadre national d'évaluation de la vulnérabilité des composantes biologiques aux déversements d'hydrocarbures provenant de navires dans la région des Maritimes fournit aux intervenants une liste objective des sous-groupes vulnérables, ce qui leur permet de prendre des décisions rapides et précises fondées sur des données scientifiques.

Malgré l'approche globale employée pour la création et la notation des sous-groupes dans l'application dans la région des Maritimes, certaines lacunes dans les connaissances ont été découvertes au cours du processus d'élaboration.

Les principales lacunes sont les suivantes :

- Le manque d'informations ou les informations contradictoires sur la toxicité chimique pour tous les sous-groupes ont limité la capacité à noter correctement ce critère. Comme il est estimé que les hydrocarbures sont toxiques pour tous les organismes à un certain degré, une note de 1P a été attribuée à tous les sous-groupes pour ce critère, ce qui signifie que la toxicité chimique ne peut pas être utilisée pour distinguer les vulnérabilités des sous-groupes en se fondant sur la définition du critère.
- Il manquait des données biologiques précises (p. ex. cycle biologique, types d'habitat) pour certains groupes, en particulier certains sous-groupes d'invertébrés et de poissons.
- Certains critères de notation étaient trop restrictifs pour que l'on puisse noter adéquatement certains sous-groupes, un problème particulièrement manifeste pour la sensibilité mécanique. Bien que l'approche employée était nécessaire pour différencier les sous-groupes, elle était peut-être définie avec une portée trop limitée, et elle a probablement mené à l'attribution d'une note trop faible à certains groupes (p. ex. les poissons qui ne se nourrissent pas par des branchiospines ont reçu une note de 1, alors qu'ils possèdent d'autres structures qui pourraient être obstruées par les hydrocarbures [p. ex. des branchies]).
- Il existe peu d'informations sur l'effet qu'a le stade de développement sur la vulnérabilité aux hydrocarbures. Dans cette application, on a autant que possible présenté des résultats sur le stade de vie le plus vulnérable, mais il était évident qu'il y avait un manque général d'informations.

7. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

- Dans l'application dans les Maritimes, les sous-groupes ont été créés de manière ascendante à l'aide de listes d'espèces vérifiées avant l'attribution des notes (contrairement au cadre national, qui prévoit l'attribution des espèces aux sous-groupes après la notation).
- Il a fallu modifier considérablement certains sous-groupes dans l'application dans les Maritimes (p. ex. les algues et plantes marines et les poissons marins), tandis que d'autres groupes ont été très peu modifiés par rapport au cadre national (p. ex. les invertébrés marins).
- Les sous-groupes créés pour l'application dans les Maritimes étaient suffisants pour représenter l'ensemble du biote de la région et ont établi la démarcation nécessaire à une notation efficace par rapport aux critères de vulnérabilité dans la plupart des cas.
- Bien que le cadre national recommande de ne pas modifier les critères d'évaluation de la vulnérabilité (pour faciliter les comparaisons directes entre les régions), de nombreuses modifications générales et propres à des sous-groupes ont été apportées ici pour expliquer l'application particulière des critères. Ces petites modifications étaient nécessaires pour améliorer la compréhension de l'application dans les Maritimes en général et n'ont pas changé les critères proposés par le cadre national.
- Actuellement, le critère de sensibilité « Dégradation causée par la toxicité » n'est pas efficace pour différencier les sous-groupes, et bien que le critère de sensibilité mécanique permette une ventilation plus poussée, les trois conditions qu'il comprend peuvent être trop restrictives, ce qui accroît le risque d'attribution d'une note trop faible. Il faut peaufiner davantage la catégorie « Sensibilité ».
- La méthode d'évaluation binaire décrite dans l'application nationale a été conservée pour l'application dans les Maritimes, mais les notes se basaient sur le total de tous les critères, et non pas seulement sur la note de rétablissement comme dans le modèle national.
- Aucun sous-groupe n'a été exclu dans l'application dans les Maritimes.
- Le phytoplancton, le zooplancton et les stades de vie les plus vulnérables n'ont pas été évalués de manière adéquate avec une résolution suffisante dans cette application et doivent faire l'objet de travaux plus approfondis.
- L'application a fourni une liste valide de tous les sous-groupes de la région des Maritimes, classés selon leur vulnérabilité totale aux déversements d'hydrocarbures provenant de navires, laquelle servira à orienter les efforts d'intervention.

8. RÉFÉRENCES

- Chang, S.E., Stone, J., Demes, K., and Piscitelli, M. 2104. Consequences of oil spills: a review and framework for informing planning. *Ecol. Soc.* **19**(2): 26.
- De Lange, H.J., Sala, S., Vighi, M., and Faber, J.H. 2010. Ecological vulnerability in risk assessment – a review and perspectives. *Sci. Total Environ.* 408: 3871–3879.
- Desjardins, C., Hamel, D., Landry, L., Scallon-Chouinard, P.-M. et Chalut, K. 2018. [Évaluation de la vulnérabilité de composantes biologiques du Saint-Laurent aux déversements d'hydrocarbures provenant de navires](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2018/003. ix + 280 p.
- Dodge, K.L., Galuardi, B., Miller, T.J., and Lutcavage, M.E. 2014. Leatherback turtle movements, dive behavior, and habitat characteristics in ecoregions of the Northwest Atlantic Ocean. *PLoS one* 9(3): e91726–e9172.
- Dupuis, A., et Ucan-Marin, F. 2015. [Analyse documentaire de la toxicologie aquatique des huiles de pétrole : un aperçu des propriétés du pétrole et de ses effets sur le biote aquatique](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2015/007. vi + 55 p.
- Duval, W., Hopkinson, S., Olmstead, R., and Kashino, R. 1989. The Nestucca oil spill: preliminary evaluation of impacts on the west coast of Vancouver Island. Prepared by ESL Environmental Sciences Ltd. for Environment Canada.
- Engelhardt, R. F. 1983. Petroleum effects on marine mammals. *Aquat. Toxicol.* **4**: 199–217.
- Environment and Climate Change Canada (ECCC). 2015 Shoreline Classification Dataset. 2015. (OpenData).
- Environment and Climate Change Canada, Environment Canada Crude Oil and Petroleum Product Database, Environment and Climate Change Canada, 2021.
- Fingas, M.F. 1999. The evaporation of oil spills: development and implementation of new prediction methodology. *In* Proceedings of the International Oil Spill Conference, Washington, D.C.. pp. 281–287.
- Fingas, M.F. 2011. Introduction to oil chemistry and properties. *In* Handbook of oil spill science and technology. *Edited by* M. Fingas. Gulf Professional Publishing, Boston, MA. pp 51–59.
- Fleeger, J.W., Carman, K.R., Riggio, M.R., Mendelssohn, I.A., Lin, Q.X., Hou, A, Deis, D.R., and Zengel, S. 2015. Recovery of saltmarsh benthic microalgae and meiofauna following the *Deepwater Horizon* oil spill linker to recovery of *Spartina alterniflora*. *Mar. Ecol. Pro, Ser.* 536: 39–54.
- Fleeger, J.W., Riggio, M.R., Mendelssohn, I.A., Lin, Q.X., Hou, A, Deis, D.R. 2018. Recovery of saltmarsh meiofauna six years after the *Deepwater Horizon* oil spill. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 502: 182–190.
- Gardner Pinfold. 2010. Economic impact study of independent marine ports in Atlantic Canada. Gardner Pinfold Consulting Economics, Halifax, NS.
- Goodale, D.R., Hyman, M.A.M., and Winn, H.E. 1981. Cetacean responses in association with *Regal Sword* oil spill, ch. XI. *In*: A characterization of marine mammals and turtles in the Mid- and North Atlantic areas of the U.S. outer continental shelf. *Edited by* R.K. Edell, M.A. Hyman and M.F. Tyrell, Cetacean and Turtle Assessment Program, Annual Report 1979, University of Rhode Island, pp. XI-I to XI-15.

-
- Government of Nova Scotia. 2010. [Selected Daily Stats](#).
- Gregg, E.J., Gryba, R., James, M.C., Brotz, L., and Thornton, S.J. 2015. [Information relevant to the identification of critical habitat for Leatherback Sea Turtles \(*Dermochelys coriacea*\) in Canadian Pacific waters](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2015/079. vii + 32p.
- Gunster, D.G., Gilles, C.A., Bonnevie, N.L., Abel, T.B., and Wenning, R.J. 1993. Petroleum and hazardous chemical spills in Newark Bay, New Jersey, U.S.A. from 1982 to 1991. *Environ. Pollut.* 82: 245.
- Hannah, L., St. Germain, C., Jeffery, S., and O, M. 2017. [Application of a framework to assess vulnerability of biological components to ship-source oil spills in the marine environment in the Pacific Region](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/057. ix + 145 p.
- Hester, M.W., Willis, J.M., Rouhani, S., Steinhoff, M.A., and Baker, M.C. 2016. Impacts of the *Deepwater Horizon* oil spill on the salt marsh vegetation of Louisiana. *Environ. Poll.* 216: 361–370.
- Houston, G., Gaudreau, R., and Sinclair, M. 2013. A review of Canada's ship-source oil spill preparedness and response regime: setting the course for the future. Tanker Safety Panel Secretariat 978-1-100-54627-8, Ottawa, ON.
- Howes, D., Harper, J.R., and Owens, E.H. 1994. Physical shore-zone mapping system for British Columbia. B.C. Resources Inventory Committee, Victoria, B.C. 70 p.
- Kennish, M.J. 1996. Practical handbook of estuarine and marine pollution. CRC Press, Boca Raton, FL. 554 p.
- O'Brien, P.Y., and Dixon, P.S. 1976. The effects of oils and oil components on algae: a review. *Brit. Phycol. J.* 11(2): 115–142.
- Pecko, P., Levings, S.C, and Garrity, S.D. 1990. Kelp response following the World Prodigy oil spill. *Mar. Poll. Bull.* 21: 473–476.
- Prouse, N.J. 1994. Ranking harbours in the Maritime Provinces of Canada for Potential to contaminate American Lobster (*Homarus americanus*) with polycyclic aromatic hydrocarbons. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1960.
- Ryan, S.A., Wohlgeschaffen, G.D., Jahan, N., Niu, H., Ortmann, A.C., Brown, T.N., King, T.L., Clyburne, J., 2019. State of knowledge on fate and behaviour of ship-source petroleum product spills: Volume 1, Introduction. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 3176: viii + 25 p.
- SL Ross Environmental Research. 1999. *Probability of Oil Spills from Tankers in Canadian Waters*. Retrieved from Ottawa, ON.
- Standing Senate Committee. 2013. Moving energy safely: a study of the safe transport of hydrocarbons by pipelines, tankers, and railways in Canada. Standing Senate Committee on Energy, the Environment and Natural Resources, Ottawa, ON.
- Statistics Canada. 2011. Shipping in Canada. Statistics Canada, Ottawa, ON.
- Strait of Canso Superport. 2018. Statistics. Strait of Canso Superport Corporation.
- Thornborough, K., Hannah, L., St. Germain, C., and O, M. 2017. [A framework to assess vulnerability of biological components to ship-source oil spills in the marine environment](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/038. vi + 24 p.
- Wang, Z., and Fingas, M.F. 2003. Development of oil hydrocarbon fingerprinting and identification techniques. *Mar. Pollut. Bull.* 47: 423–452.

ANNEXE 1. TABLEAUX DE NOTATION DÉTAILLÉS AVEC JUSTIFICATIONS POUR LES ALGUES ET PLANTES MARINES

Tableau A1. Notes des sous-groupes d'algues et de plantes marines pour les critères « EXPOSITION »; la colonne « N » indique la note attribuée. (N.B. : Les listes d'espèces ne sont pas exhaustives; les notes assorties d'un « P » indiquent une notation prudente en raison des lacunes dans les connaissances.)

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
						Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces intertidales	Vasculaires	S.O.	Habitat non consolidé à énergie modérée à faible	Graminées marines	<i>Ruppia maritima</i> , <i>Zostera marina</i>	1	Les graminées marines peuvent former de grands herbiers qui favorisent un degré de biodiversité élevé (Short <i>et al.</i> , 2007). Le <i>Zostera marina</i> pousse fréquemment dans des peuplements concentrés monospécifiques et dans de grands herbiers avec <i>Ruppia maritima</i> (Green et Short, 2003).	1	Toutes les plantes sont immobiles.	1	Par définition, les espèces intertidales interagissent avec la surface de la mer. L'habitat primaire de <i>Zostera marina</i> se situe dans la zone intertidale moyenne à inférieure et dans la zone sublittorale peu profonde, jusqu'à des profondeurs de un à deux mètres (Green et Short, 2003), et l'on s'attend à ce que cette espèce interagisse avec la surface de la mer.	1	Les graminées marines ont des systèmes de racines et de rhizomes souterrains qui sont enracinés dans des substrats non consolidés (Hemminga, 1998).
				Graminées des marais salants	<i>Carex paleacea</i> , <i>Juncus gerardii</i> , <i>Juncus caesariensis</i> , <i>Puccinellia maritima</i> , <i>Spartina alterniflora</i>	1	Les espèces de ce sous-groupe forment des colonies mixtes denses le long des marais salants et des herbiers saumâtres du littoral (Hinds, 2000). Le <i>Spartina alterniflora</i> (Long et Mason, 1983) et le <i>Puccinellia maritima</i> (Roman, 2001) dominent souvent la zone inférieure des marais salants, tandis que le <i>Carex paleacea</i> est généralement l'espèce dominante dans les hauts marais (Roberts et Robertson, 1986; Hatcher et Patriquin, 1981).	1	Toutes les plantes sont immobiles.	1	Par définition, les espèces intertidales interagissent avec la surface de la mer.	1	Les plantes vasculaires sont enracinées dans des substrats non consolidés.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
						Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
				Plantes non graminées des marais salants	<i>Achillea millefolium</i> , <i>Plantago maritima</i> , <i>Limonium carolinianum</i> , <i>Triglochin maritimum</i>	1	Ce sous-groupe contient des genres très communs dans les marais salants et dans les zones salines ou saumâtres de la région des Maritimes, formant souvent des hummocks denses (<i>Achillea millefolium</i> – Warwick et Black, 1982; <i>Plantago maritima</i> – Hinds, 2000; <i>Limonium carolinianum</i> – Long et Mason, 1983).	1	Toutes les plantes sont immobiles.	1	Par définition, les espèces intertidales interagissent avec la surface de la mer.	1	Les plantes vasculaires sont enracinées dans des substrats non consolidés.
Espèces intertidales	Vasculaires	S.O.	Habitat non consolidé à énergie modérée à faible	Plantes succulentes des marais salants	<i>Crassula aquatica</i> , <i>Honckenya peploides</i> , <i>Salicornia europaea</i> / <i>S. depressa</i>	1	Les membres de ce sous-groupe peuvent pousser dans des tapis denses. Les communautés dominées par le <i>Salicornia europaea</i> sont présentes près du niveau de la marée basse dans la baie de Fundy (Roberts et Robertson, 1986).	1	Toutes les plantes sont immobiles.	1	Par définition, les espèces intertidales interagissent avec la surface de la mer. Les espèces de ce groupe sont présentes dans les marais hauts et sont atteintes par des marées très hautes (Roberts et Robertson, 1986).	1	Les plantes vasculaires sont enracinées dans des substrats non consolidés.
	Avasculaires	Canopée	Habitat consolidé à haute énergie	S.O.	<i>Alaria esculenta</i> , <i>Laminaria digitata</i> , <i>Saccharina latissima</i>	0	Les espèces de ce sous-groupe sont communes à abondantes dans les cuvettes de marée localisées (Wilson, 1978), mais ne sont pas considérées comme abondantes dans toute la zone intertidale.	1	Toutes les algues sont immobiles.	1	Par définition, les espèces intertidales interagissent avec la surface de la mer.	1	Les espèces de ce sous-groupe s'accrochent aux substrats consolidés par des crampons et interagissent donc de manière continue avec le fond marin. De plus, les lames interagissent probablement avec le fond marin pendant les périodes de marée basse.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
						Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
		Sous-étage et gazon algal		S.O.	<i>Chondrus crispus</i> , <i>Fucus endentatus</i> , <i>Fucus spiralis</i> , <i>Porphyra purpurea</i> , <i>Corallina officinalis</i>	1	Le <i>Chondrus crispus</i> forme un épais tapis dense sur les rochers et le substrat rocheux (Rayment et Pizzola, 2008). Les <i>Fucus</i> poussent en abondance et recouvrent les rochers dans l'ensemble de la zone intertidale (Lee, 1986). Le <i>Porphyra purpurea</i> forme souvent des colonies denses dans les zones intertidales et sublittorales peu profondes (Lee, 1986).	1	Toutes les algues sont immobiles.	1	Par définition, les espèces intertidales interagissent avec la surface de la mer. Le <i>Chondrus crispus</i> est présent à la fois dans la zone intertidale inférieure et dans la zone sublittorale peu profonde (Rayment et Pizzola, 2008). Les <i>Fucus</i> et le <i>Porphyra purpurea</i> sont très présents dans la zone intertidale (Lee, 1986); le <i>Corallina officinalis</i> est présent dans les zones intertidales qui ne sont pas exposées à un assèchement important (Lee, 1989).	1	Les espèces de ce sous-groupe s'accrochent aux substrats consolidés par des crampons et interagissent donc de manière continue avec le fond marin. De plus, les lames interagissent probablement avec le fond marin pendant les périodes de marée basse.
			Habitat consolidé à énergie modérée à faible	S.O.	<i>Chorda tomentosa</i> , <i>Polysiphonia stricta</i> , <i>Ptilota elegans</i> , <i>Ulva intestinalis</i> , <i>Ulva lactuca</i> , <i>Corallina officinalis</i>	1	On trouve souvent l' <i>Ulva intestinalis</i> en densités élevées (Budd et Pizzola, 2008). Les espèces <i>Polysiphonia</i> et <i>Ptilota</i> forment souvent des couches épiphytiques denses sur des espèces d'algues intertidales plus grandes (Lee, 1986).	1	Toutes les algues sont immobiles.	1	Par définition, les espèces intertidales interagissent avec la surface de la mer. L' <i>Ulva intestinalis</i> est présent dans la zone intertidale et peut se détacher du substrat et être poussé par les gaz jusqu'à la surface, où il continue à se développer en masses flottantes (Budd et Pizzola, 2008).	1	Les espèces de ce sous-groupe s'accrochent aux substrats consolidés par des crampons et interagissent donc de manière continue avec le fond marin. De plus, les lames interagissent probablement avec le fond marin pendant les périodes de marée basse.
Espèces intertidales	Avasculaires	Espèces encroûtantes	Habitat consolidé	S.O.	Algues corallines encroûtantes p. ex. <i>Lithothamnion glaciale</i>	0	Abondantes dans les petites cuvettes de marée littorales basses sur les surfaces rocheuses (Wilson, 1978), mais pas considérées comme abondantes dans l'ensemble de la zone intertidale.	1	Toutes les algues sont immobiles.	1	Par définition, les espèces intertidales interagissent avec la surface de la mer.	1	Les espèces d'algues encroûtantes poussent directement sur les rochers et interagissent donc avec le fond marin.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
						Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces sublittorales		Canopée	Habitat consolidé à haute énergie	S.O.	<i>Alaria esculenta</i> , <i>Laminaria digitata</i> , <i>Saccharina latissima</i>	1	Les espèces de ce sous-groupe forment des lits de varech denses et sont les algues dominantes de la zone sublittorale à partir d'une profondeur d'environ 10 pieds (Lee, 1986). L' <i>Alaria esculenta</i> pousse généralement sur un substrat rocheux dans des endroits à haute énergie, formant souvent une bande dense lorsque le niveau de l'eau est bas (Lee, 1986).	1	Toutes les algues sont immobiles.	1	Les grandes espèces d'algues de canopée poussent en s'attachant aux substrats rocheux et peuvent être suffisamment grandes pour interagir avec la surface de la mer (p. ex. l' <i>Alaria esculenta</i> interagit avec la surface de la mer dans la zone sublittorale jusqu'à environ 8 m de profondeur sur les côtes rocheuses et exposées) (Hurd <i>et al.</i> , 2014).	1	Les espèces de ce sous-groupe s'accrochent aux substrats consolidés par des crampons et restent donc en contact avec le fond marin.
			Habitat consolidé à énergie modérée à faible	S.O.	<i>Agarum clathratum</i> , <i>Halosiphon tomentosus</i> , <i>Laminaria digitata</i> , <i>Saccharina latissima</i>	1	Les espèces de ce sous-groupe poussent en fortes densités pour former des lits de varech. L' <i>Agarum clathratum</i> pousse en petits peuplements monospécifiques (1 à 10 m ²) dans la zone sublittorale (Gagnon <i>et al.</i> , 2005).	1	Toutes les algues sont immobiles.	1	Les grandes espèces d'algues de la canopée poussent en s'attachant aux substrats rocheux et peuvent être suffisamment grandes pour interagir avec la surface de la mer.	1	Les espèces de ce sous-groupe s'accrochent aux substrats consolidés par des crampons et restent donc en contact avec le fond marin.
		Sous-étage et gazon algal	Habitat consolidé à haute énergie	S.O.	<i>Chondrus crispus</i> , <i>Chorda tomentosa</i> , <i>Desmarestia viridis</i> , <i>Euthora cristata</i> , <i>Furcellaria lumbricalis</i>	1	Les espèces de ce sous-groupe poussent en concentrations. Le <i>Chondrus crispus</i> forme un épais tapis dense sur les rochers et le substrat rocheux (Rayment et Pizzola, 2008). Le <i>Desmarestia viridis</i> peut former des lits étendus sur des pierres jusqu'à des profondeurs de 50 pieds (Lee, 1986).	1	Toutes les algues sont immobiles.	1	Les espèces de sous-étage et de gazon algal vivant dans la zone sublittorale ne devraient généralement pas interagir avec la surface de la mer. Toutefois, certaines espèces de ce sous-groupe (p. ex. <i>Chondrus crispus</i>) peuvent se trouver dans la zone intertidale inférieure et la zone sublittorale peu profonde (Rayment et Pizzola, 2008) et devraient donc interagir avec la surface de la mer à marée basse.	1	Les espèces de ce sous-groupe s'accrochent aux substrats consolidés par des crampons et restent donc en contact avec le fond marin.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
						Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces sublittorales	Avasculaires	Sous-étage et gazon algal	Habitat consolidé à énergie modérée à faible	S.O.	<i>Desmarestia aculeata</i> , <i>Desmarestia viridis</i> , <i>Euthora cristata</i> , <i>Petalonia fascia</i> , <i>Ulva intestinalis</i> , <i>Spongomorpha arcta</i> (<i>Acrosiphonia arcta</i>)	1	Bien que l'on considère certaines espèces de ce sous-groupe comme solitaires (p. ex. le <i>Desmarestia viridis</i> pousse en solitaire jusqu'à 2 m de long); on trouve d'autres espèces en fortes concentrations. Par exemple, on peut trouver l' <i>Ulva intestinalis</i> et le <i>Spongomorpha arcta</i> en densités élevées dans les baies calmes et les marais salants (Lee, 1986).	1	Toutes les algues sont immobiles.	0	Les espèces de sous-étage et de gazon algal vivant dans la zone sublittorale ne devraient généralement pas interagir avec la surface de la mer.	1	Les espèces de ce sous-groupe s'accrochent aux substrats consolidés par des crampons et restent donc en contact avec le fond marin.
		Espèces encroûtantes	Habitat consolidé	S.O.	Algues corallines encroûtantes, p. ex. <i>Lithothamnion glaciale</i>	1	Les espèces d'algues encroûtantes sont abondantes dans la zone sublittorale peu profonde à profonde dans l'ensemble de la région. Le <i>Lithothamnion glaciale</i> est une espèce très abondante d'algues corallines encroûtantes au Canada atlantique (South, 1984).	1	Toutes les algues sont immobiles.	0	Les espèces d'algues encroûtantes de la zone sublittorale n'interagissent pas avec la surface de la mer.	1	Les espèces d'algues encroûtantes poussent directement sur les rochers et interagissent donc avec le fond marin.
Espèces épipélagiques		PHYTOPLANCTON				1	Le phytoplancton est omniprésent dans toute la région des Maritimes, où on le trouve sous forme de populations d'espèces mixtes et de proliférations discrètes d'une seule espèce.	1	Le phytoplancton est immobile et porté par les courants océanographiques.	1	Le phytoplancton se trouve dans l'ensemble de la colonne d'eau et interagit avec la surface de la mer.	0	Il s'agit d'un sous-groupe pélagique qui ne devrait pas interagir avec le fond marin.

Tableau A2. Notes des sous-groupes d'algues et de plantes marines pour les critères « SENSIBILITÉ »; la colonne « N » indique la note attribuée. (N.B. : Les listes d'espèces ne sont pas exhaustives; les notes assorties d'un « P » indiquent une notation prudente en raison des lacunes dans les connaissances.)

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
						Sensibilité mécanique (réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation)		Sensibilité aux produits chimiques (dégradation causée par la toxicité)	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
Espèces intertidales	Vasculaires	S.O.	Habitat non consolidé à énergie modérée à faible	Graminées marines	<i>Ruppia maritima</i> , <i>Zostera marina</i>	1	<p>L'altération de la photosynthèse peut être causée par le revêtement direct des plantes marines et de la surface du sol par les hydrocarbures (Pezeshki et DeLaune, 2015).</p> <p>Selon certaines études, on observe une mortalité des lames et des pousses de graminées marines lorsqu'elles sont recouvertes d'hydrocarbures (Jackson <i>et al.</i>, 1989; Marshall, 1990). Certains herbiers de zostères se rétablissent rapidement après avoir perdu des lames en raison du mazoutage (Dean <i>et al.</i>, 1998), mais le rétablissement est plus lent si les rhizomes sont endommagés par les hydrocarbures (Zieman <i>et al.</i>, 1984).</p>	1P	<p>Notation prudente pour les plantes vasculaires.</p> <p>En plus du revêtement direct et de la suffocation, les hydrocarbures peuvent provoquer divers effets sublétaux sur les systèmes enzymatiques, la photosynthèse, la respiration, la transpiration et la synthèse des protéines et des acides nucléiques, entraînant ainsi des dommages et la mort (Lewis et Pryor, 2013).</p> <p>Il existe peu d'essais de phytotoxicité normalisés propres aux hydrocarbures et conçus pour déterminer les seuils de concentration entraînant des effets toxiques (aigus et chroniques) pour les paramètres énumérés ci-dessus (Lewis et Pryor, 2013). Il existe très peu d'essais de toxicité à doses multiples et d'études sur les concentrations causant le premier effet, la CE₅₀ et la CL₅₀ pour les plantes des zones humides.</p> <p>Les études portant sur la sensibilité chimique des graminées marines aux hydrocarbures utilisent différents paramètres de réponse (1 à 15) et périodes d'exposition (12 h à 20 mois), et très peu visent la CL₅₀ ou la CE₅₀ (Lewis et Pryor, 2013).</p> <p>Scarlett <i>et al.</i> (2005) ont constaté que la CL₅₀ après 96 h du pétrole brut était de 202,4 mg/L chez le <i>Zostera marina</i>. Les hydrocarbures dispersés seraient moins toxiques pour les <i>Zostera</i> (Thorhaug <i>et al.</i>, 1986; Macinnis-Ny et Ralph, 2003; Wilson et Ralph, 2008).</p>
				Graminées des marais salants	<i>Carex paleacea</i> , <i>Juncus gerardii</i> , <i>Juncus caesariensis</i> , <i>Puccinellia maritima</i> , <i>Spartina alterniflora</i>	1	<p>L'altération de la photosynthèse chez les plantes des marais peut être causée par le revêtement des plantes marines et de la surface du sol par les hydrocarbures (Pezeshki et DeLaune, 2015).</p> <p>Le <i>Spartina alterniflora</i> soumis à un mazoutage par le mazout C n'a pas produit de nouvelles feuilles, et les plantes sont mortes en raison d'une altération de la photosynthèse (Pezeshki <i>et al.</i>, 1995).</p>	1P	<p>Notation prudente pour les plantes vasculaires.</p> <p>En plus du revêtement direct et de la suffocation, les hydrocarbures peuvent provoquer divers effets sublétaux sur les systèmes enzymatiques, la photosynthèse, la respiration, la transpiration et la synthèse des protéines et des acides nucléiques, entraînant ainsi des dommages et la mort (Lewis et Pryor, 2013).</p> <p>Il existe peu d'essais de phytotoxicité normalisés propres aux hydrocarbures et conçus pour déterminer les seuils de concentration entraînant des effets toxiques (aigus et chroniques) pour les paramètres énumérés ci-dessus (Lewis et Pryor, 2013). Il existe très peu d'essais de toxicité à doses multiples et d'études sur les concentrations causant le premier effet, la CE₅₀ et la CL₅₀ pour les plantes des zones humides.</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
						Sensibilité mécanique (réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation)		Sensibilité aux produits chimiques (dégradation causée par la toxicité)	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
Espèces intertidales	Vasculaires	S.O.	Habitat non consolidé à énergie modérée à faible	Plantes non graminées des marais salants	<i>Achillea millefolium</i> , <i>Plantago maritima</i> , <i>Limonium carolinianum</i> , <i>Triglochin maritimum</i>	1	L'altération de la photosynthèse peut être causée par le revêtement des plantes marines et de la surface du sol par les hydrocarbures (Pezeshki et DeLaune, 2015). Le <i>Triglochin maritima</i> montre une plus grande résistance à l'étouffement grâce à ses organes de stockage souterrains. Cependant, cette espèce demeure vulnérable aux hydrocarbures lourds (Baker, 1971).	1P	Notation prudente pour les plantes vasculaires. En plus du revêtement direct et de la suffocation, les hydrocarbures peuvent provoquer divers effets sublétaux sur les systèmes enzymatiques, la photosynthèse, la respiration, la transpiration et la synthèse des protéines et des acides nucléiques, entraînant ainsi des dommages et la mort (Lewis et Pryor, 2013). Il n'existe pas d'essais de phytotoxicité normalisés propres aux hydrocarbures et conçus pour déterminer les seuils de concentration entraînant des effets toxiques (aigus et chroniques) pour les paramètres énumérés ci-dessus (Lewis et Pryor, 2013). Il existe très peu d'essais de toxicité à doses multiples et d'études sur les concentrations causant le premier effet, la CE ₅₀ et la CL ₅₀ pour les plantes des zones humides. Le mazoutage peut entraîner une diminution de la floraison si le <i>Plantago maritima</i> est mazouté pendant le bourgeonnement; les fleurs qui poussent produiront rarement des graines si elles sont mazoutées; une réduction de la germination au printemps peut être causée par le mazoutage des graines pendant l'hiver (Baker, 1971).
				Plantes succulentes des marais salants	<i>Crassula aquatica</i> , <i>Honckenya peploides</i> , <i>Salicornia europae</i> / <i>S. depressa</i>	1	L'altération de la photosynthèse peut être causée par le revêtement des plantes marines et de la surface du sol par les hydrocarbures (Pezeshki et DeLaune, 2015). On considère les espèces de ce sous-groupe comme très sensibles aux hydrocarbures, et elles peuvent être rapidement tuées par un seul déversement d'hydrocarbures en raison de l'absence d'organes de stockage souterrains et de systèmes racinaires peu profonds (Baker, 1979). Les <i>Salicornia</i> sont habituellement tués par un seul mazoutage (Baker, 1979).	1P	Notation prudente pour les plantes vasculaires. En plus du revêtement direct et de la suffocation, les hydrocarbures peuvent provoquer divers effets sublétaux sur les systèmes enzymatiques, la photosynthèse, la respiration, la transpiration et la synthèse des protéines et des acides nucléiques, entraînant ainsi des dommages et la mort (Lewis et Pryor, 2013). Il existe peu d'essais de phytotoxicité normalisés propres aux hydrocarbures et conçus pour déterminer les seuils de concentration entraînant des effets toxiques (aigus et chroniques) pour les paramètres énumérés ci-dessus (Lewis et Pryor, 2013). Il existe très peu d'essais de toxicité à doses multiples et d'études sur les concentrations causant le premier effet, la CE ₅₀ et la CL ₅₀ pour les plantes des zones humides.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
						Sensibilité mécanique (réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation)		Sensibilité aux produits chimiques (dégradation causée par la toxicité)	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
	Avasculaires	Canopée	Habitat consolidé à haute énergie	S.O.	<i>Alaria esculenta</i> , <i>Laminaria digitata</i> , <i>Saccharina latissima</i>	1P	<p>L'altération de la photosynthèse chez les plantes avasculaires peut découler à la fois de la couverture mécanique (étouffement) de la plante et de la surface du sol par les hydrocarbures, ainsi que de la perturbation chimique des voies photosynthétiques due à la toxicité des hydrocarbures (Hurd <i>et al.</i>, 2014).</p> <p>Les mécanismes d'inhibition de la photosynthèse sont rarement étudiés, ce qui rend difficile de différencier les effets de l'étouffement mécanique et de la toxicité.</p>	1P	<p>En général, on pense que la couche mucilagineuse des algues brunes protège les espèces de ce sous-groupe des dommages causés par les hydrocarbures (Hurd <i>et al.</i>, 2014).</p> <p>Toutefois, une notation prudente s'applique, car le <i>Laminaria digitata</i> a présenté une réduction de 50 % de sa croissance sur deux ans lorsqu'il a été exposé à du diesel à une concentration de 130 µg/L, alors qu'aucune réduction de croissance n'a été notée à une concentration de 30 µg/L et que les plantes se sont complètement rétablies dans des conditions exemptes d'hydrocarbures (Steele et Hanisak, 1979).</p>
Espèces intertidales	Avasculaires	Sous-étage et gazon algal	Habitat consolidé à haute énergie	S.O.	<i>Chondrus crispus</i> , <i>Fucus endentatus</i> , <i>Fucus spiralis</i> , <i>Porphyra purpurea</i> , <i>Corallina officinalis</i>	1P	<p>L'altération de la photosynthèse chez les plantes avasculaires peut découler à la fois de la couverture mécanique (étouffement) de la plante et de la surface du sol par les hydrocarbures, ainsi que de la perturbation chimique des voies photosynthétiques due à la toxicité des hydrocarbures (Hurd <i>et al.</i>, 2014).</p> <p>Les mécanismes d'inhibition de la photosynthèse sont rarement étudiés, ce qui rend difficile de différencier les effets de l'étouffement mécanique et de la toxicité.</p> <p>Des dommages mécaniques peuvent se produire lorsque du pétrole émulsionné recouvre les thalles des algues en une épaisseur suffisante, provoquant ainsi leur rupture (Hurd <i>et al.</i>, 2014). La perte d'un trop grand nombre de lames photosynthétiques en raison du mazoutage pendant la saison de croissance, lorsque les produits métaboliques sont stockés, peut avoir une incidence sur la capacité de régénération des algues (O'Brien et Dixon, 1976).</p> <p>De nombreuses espèces d'algues brunes et rouges de la zone intertidale supérieure appartenant à ce sous-groupe deviennent oléophiles en s'asséchant lorsqu'elles sont exposées par les marées. Cette capacité accrue d'adsorption des hydrocarbures peut augmenter la sensibilité des espèces à la rupture des thalles, en particulier les espèces qui se développent entre les limites de marée haute des marées de vives-eaux et des marées de mortes-eaux (Hurd <i>et al.</i>, 2014).</p> <p>Cependant, l'énergie des vagues supérieure associée aux habitats consolidés à haute énergie pourrait entraîner une dissipation rapide des hydrocarbures (Peckol <i>et al.</i>, 1990).</p> <p>Les <i>Porphyra</i> ont présenté une diminution de la photosynthèse lorsqu'ils étaient recouverts d'hydrocarbures (O'Brien et Dixon, 1976).</p>	1P	<p>Les concentrations entraînant des effets toxiques chez les algues sont très variables.</p> <p>Les paramètres de réponse reproductive sont plus sensibles aux hydrocarbures chez certaines espèces. Les plantes <i>Chondrus crispus</i> se sont reproduites normalement après le déversement d'hydrocarbures de l'<i>Amoco Cadiz</i>. Cependant, les jeunes stades se sont développés plus lentement que prévu, et l'on a observé une réduction de la biomasse pendant deux ans après l'exposition (Hurd <i>et al.</i>, 2014).</p> <p>Le stade de reproduction du <i>Fucus endentatus</i> est particulièrement sensible aux hydrocarbures, surtout lors de la libération des gamètes ou des spores, à des concentrations de pétrole brut ou de mazout aussi faibles que 2 µg/L (Steele et Hanisak, 1979).</p> <p>Après le déversement d'hydrocarbures de l'<i>Exxon Valdez</i> en 1989, les <i>Fucus</i> matures ont été recouverts de pétrole, mais ne sont pas morts (Driskell <i>et al.</i>, 2001).</p> <p>Le blanchiment est communément observé chez les algues rouges (p. ex. <i>Porphyra purpurea</i>, <i>Corallina officinalis</i>) et est causé par la dégradation de la phycoérythrine par des composés liés au kérosène (Hurd <i>et al.</i>, 2014).</p> <p>On a observé un blanchiment et une diminution de l'activité physiologique chez les <i>Porphyra</i> après qu'ils eurent été en contact avec des hydrocarbures provenant de déversements (O'Brien et Dixon, 1976).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
						Sensibilité mécanique (réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation)		Sensibilité aux produits chimiques (dégradation causée par la toxicité)	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
			Habitat consolidé à énergie modérée à faible	S.O.	<i>Chorda tomentosa</i> , <i>Polysiphonia stricta</i> , <i>Ptilota elegans</i> , <i>Ulva intestinalis</i> , <i>Ulva lactuca</i> , <i>Corallina officinalis</i>	1P	L'altération de la photosynthèse chez les plantes avasculaires peut découler à la fois de la couverture mécanique (étouffement) de la plante et de la surface du sol par les hydrocarbures, ainsi que de la perturbation chimique des voies photosynthétiques due à la toxicité des hydrocarbures (Hurd <i>et al.</i> , 2014). Les mécanismes d'inhibition de la photosynthèse sont rarement étudiés, ce qui rend difficile de différencier les effets de l'étouffement mécanique et de la toxicité.	1P	Budd et Pizzola (2008) ont constaté que la contamination par les hydrocarbures entraîne un blanchiment et une interférence avec la reproduction chez l'algue verte <i>Ulva intestinalis</i> . Le blanchiment est aussi communément observé chez les algues rouges (p. ex. <i>Polysiphonia stricta</i> , <i>Ptilota elegans</i> et <i>Corallina officinalis</i>) et est causé par la dégradation de la phycoérythrine par des composés liés au kérosène (Hurd <i>et al.</i> , 2014). En outre, les hydrocarbures peuvent provoquer le lessivage des pigments liposolubles, comme les chlorophylles, des cellules (O'Brien et Dixon, 1976). Les aromatiques et autres hydrocarbures toxiques semblent exercer leurs effets toxiques en pénétrant dans la couche lipophile de la membrane cellulaire. En conséquence, la membrane cesse de contrôler convenablement le transport des ions vers l'intérieur et l'extérieur des cellules (O'Brien et Dixon, 1976).
Espèces intertidales		Espèces encroûtantes	Habitat consolidé	S.O.	Algues corallines encroûtantes p. ex. <i>Lithothamnion glaciale</i>	1P	L'altération de la photosynthèse chez les plantes avasculaires peut découler à la fois de la couverture mécanique (étouffement) de la plante et de la surface du sol par les hydrocarbures, ainsi que de la perturbation chimique des voies photosynthétiques due à la toxicité des hydrocarbures (Hurd <i>et al.</i> , 2014). Les mécanismes d'inhibition de la photosynthèse sont rarement étudiés, ce qui rend difficile de différencier les effets de l'étouffement mécanique et de la toxicité.	1P	Notation prudente en raison de l'absence d'études sur l'altération chimique découlant de la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe. La réponse des algues corallines à la pollution par les hydrocarbures n'est pas bien documentée, bien que l'on ait signalé le blanchiment de ces formes à la suite d'un mazoutage (O'Brien et Dixon, 1976).
Espèces sublittorales	Avasculaires	Canopée	Habitat consolidé à haute énergie	S.O.	<i>Alaria esculenta</i> , <i>Laminaria digitata</i> , <i>Saccharina latissima</i>	1P	L'altération de la photosynthèse chez les plantes avasculaires peut découler à la fois de la couverture mécanique (étouffement) de la plante et de la surface du sol par les hydrocarbures, ainsi que de la perturbation chimique des voies photosynthétiques due à la toxicité des hydrocarbures (Hurd <i>et al.</i> , 2014). Les mécanismes d'inhibition de la photosynthèse sont rarement étudiés, ce qui rend difficile de différencier les effets de l'étouffement mécanique et de la toxicité. Holt <i>et al.</i> (1995) ont conclu qu'en raison de la dispersion dans la colonne d'eau et des niveaux élevés de dilution, le <i>Saccharina latissima</i> ne présentait pas d'effets perceptibles dus aux déversements d'hydrocarbures.	1P	En général, on pense que la couche mucilagineuse des algues brunes protège les espèces de ce sous-groupe des dommages causés par les hydrocarbures (Hurd <i>et al.</i> , 2014). Toutefois, une notation prudente s'applique, car le <i>Laminaria digitata</i> a présenté une réduction de 50 % de sa croissance sur deux ans lorsqu'il a été exposé à du diesel à une concentration de 130 µg/L, alors qu'aucune réduction de croissance n'a été notée à une concentration de 30 µg/L et que les plantes se sont complètement rétablies dans des conditions exemptes d'hydrocarbures (Steele et Hanisak, 1979).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
						Sensibilité mécanique (réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation)		Sensibilité aux produits chimiques (dégradation causée par la toxicité)	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
			Habitat consolidé à énergie modérée à faible	S.O.	<i>Agarum clathratum</i> , <i>Halosiphon tomentosus</i> , <i>Laminaria digitata</i> , <i>Saccharina latissima</i>	1P	L'altération de la photosynthèse peut être causée par le revêtement des plantes marines par les hydrocarbures (Pezeshki et DeLaune, 2015). Cependant, en raison de sa préférence pour les endroits exposés où l'action des vagues dissipe plus rapidement les hydrocarbures, le <i>Laminaria digitata</i> était moins susceptible d'être enduit que les autres espèces végétales (Hill, 2008). Toutes les algues brunes ont une certaine résistance au revêtement par les hydrocarbures, car leurs lames sont partiellement protégées au départ grâce à leur couche mucilagineuse. Leurs thalles sont encore sensibles au revêtement, et l'adsorption à cet endroit peut également entraîner une rupture (Hurd <i>et al.</i> , 2014).	1P	Notation prudente en raison de l'absence d'études sur l'altération chimique découlant de la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe. Une pollution chronique par de faibles concentrations de diesel (25 µg/L) a entraîné une réduction des taux de croissance du <i>Laminaria digitata</i> au cours des deuxième et troisième années de croissance (Bokn, 1987).
		Sous-étage et gazon algal	Habitat consolidé à haute énergie	S.O.	<i>Chondrus crispus</i> , <i>Chorda tomentosa</i> , <i>Desmarestia viridis</i> , <i>Euthora cristata</i> , <i>Furcellaria lumbricalis</i>	1P	L'altération de la photosynthèse peut être causée par le revêtement des plantes marines par les hydrocarbures (Pezeshki et DeLaune, 2015). Cependant, une énergie élevée des vagues dans cet habitat pourrait entraîner une dissipation rapide des hydrocarbures (Peckol <i>et al.</i> , 1990). Les plantes qui poussent sous une espèce plus grande peuvent bénéficier d'un étouffement moindre (O'Brien et Dixon, 1976).	1P	Selon Kaas (1980), cité par Rayment et Pizzola (2008), les plantes adultes de <i>Chondrus crispus</i> se sont reproduites normalement après le déversement d'hydrocarbures de l' <i>Amoco Cadiz</i> . Cependant, les jeunes stades se sont développés plus lentement que prévu, et l'on a observé une réduction correspondante de la biomasse algale pendant deux ans après l'exposition.
Espèces sublittorales	Avasculaires	Sous-étage et gazon algal	Habitat consolidé à énergie modérée à faible	S.O.	<i>Desmarestia aculeata</i> , <i>Desmarestia viridis</i> , <i>Euthora cristata</i> , <i>Petalonia fascia</i> , <i>Ulva intestinalis</i> , <i>Spongomorpha arcta</i> (<i>Acrosiphonia arcta</i>)	1P	L'altération de la photosynthèse peut être causée par le revêtement des plantes marines par les hydrocarbures (Pezeshki et DeLaune, 2015). Les plantes qui poussent sous une espèce plus grande peuvent bénéficier d'un étouffement moindre (O'Brien et Dixon, 1976).	1P	Notation prudente en raison de l'absence d'études sur l'altération chimique découlant de la toxicité des hydrocarbures pour ce groupe. Budd et Pizzola (2008) ont constaté que la contamination par les hydrocarbures a entraîné un blanchiment et une interférence avec la reproduction chez l' <i>Ulva intestinalis</i> .
		Espèces encroûtantes	Habitat consolidé	S.O.	Algues corallines encroûtantes, p. ex. <i>Lithothamnion glaciale</i>	1P	L'altération de la photosynthèse peut être causée par le revêtement des algues marines par les hydrocarbures (Pezeshki et DeLaune, 2015).	1P	Notation prudente en raison de l'absence d'études sur l'altération chimique découlant de la toxicité des hydrocarbures pour ce groupe. La réponse des algues corallines à la pollution par les hydrocarbures n'est pas bien documentée, bien que l'on ait signalé le blanchiment de ces formes à la suite d'un mazoutage (O'Brien et Dixon, 1976).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
						Sensibilité mécanique (réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation)			Sensibilité aux produits chimiques (dégradation causée par la toxicité)
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
		Phytoplancton	S.O.		S.O.	1P	<p>On suppose que le phytoplancton présente un faible risque de contamination par les hydrocarbures (O'Brien et Dixon, 1976; Hyland et Schneider, 1979), en raison de ses taux de reproduction élevés qui peuvent compenser temporairement les déclinés de population (Lewis et Pryor, 2013).</p> <p>Une note prudente a cependant été attribuée, car peu d'études expérimentales ont été menées sur des communautés phytoplanctoniques exposées aux hydrocarbures.</p>	1P	<p>On a constaté que le phytoplancton marin était éliminé par des concentrations d'hydrocarbures pétroliers supérieures à 1,5 mg/L (Yu <i>et al.</i>, 1987).</p> <p>On a constaté que le mazout augmentait l'abondance du phytoplancton marin après l'exposition, bien que cela puisse être un effet de la diminution du zooplancton (Vargo <i>et al.</i>, 1982).</p>

Tableau A3. Notes des sous-groupes d'algues et de plantes marines pour les critères « RÉTABLISSMENT »; la colonne « N » indique la note attribuée. (N.B. : Les listes d'espèces ne sont pas exhaustives; les notes assorties d'un « P » indiquent une notation prudente en raison des lacunes dans les connaissances.)

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec des substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces intertidales	Vasculaires	S.O.	Habitat non consolidé à énergie modérée à faible	Graminées marines	<i>Ruppia maritima</i> , <i>Zostera marina</i>	1P	Ne figure pas sur les listes des espèces menacées ou en voie de disparition de la LEP, du COSEPAC ou de l'ESA. Une notation prudente a été appliquée pour ce sous-groupe, car les estimations de la population de zostères (<i>Zostera marina</i>) montrent une tendance à la baisse dans le monde entier au cours de la seconde moitié du vingtième siècle (Lopez-Calderon <i>et al.</i> , 2016).	1P	Les graminées marines se reproduisent sexuellement au moyen de graines (p. ex. le <i>Zostera marina</i> peut produire de grandes quantités de graines, parfois plusieurs milliers par mètre carré) ou par croissance clonale asexuée, c'est-à-dire par la croissance de racines de rhizome faisant germer de nouvelles pousses (Phillips <i>et al.</i> , 1983). Cependant, les dommages des rhizomes nuisent à la reproduction et ralentissent le rétablissement après une exposition aux hydrocarbures (Zieman <i>et al.</i> , 1984).	0	Aucune preuve de l'existence de populations endémiques ou isolées dans ce sous-groupe. Le <i>Zostera marina</i> et le <i>Ruppia maritima</i> sont largement présents dans la région des Maritimes (Hinds, 2000).	1	Les graminées marines ont des systèmes de racines et de rhizomes souterrains qui sont enracinés dans des substrats non consolidés (Hemminga, 1998).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec des substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
					<p><i>Carex paleacea</i>, <i>Juncus gerardii</i>, <i>Juncus caesariensis</i>, <i>Puccinellia maritima</i>, <i>Spartina alterniflora</i></p> <p>Graminées des marais salants</p>	1	<p>Le <i>Juncus caesariensis</i> figure comme espèce préoccupante en Nouvelle-Écosse sur la liste de la LEP (évaluation datant de mai 2004). Le <i>Juncus caesariensis</i> est inscrit comme espèce préoccupante (COSEWIC, 2004).</p>	1P	<p>Les communautés végétales des marais salants sont souvent dominées par des espèces pérennes à longue durée de vie qui dépendent fortement de la reproduction végétative par rapport à la reproduction sexuée, surtout dans les habitats aquatiques et les habitats où l'on observe des facteurs de stress (Grace, 1993; Silvertown, 2008).</p> <p>Par exemple, les communautés de <i>Spartina alterniflora</i> dans les marais salants n'ont pas de réservoir de semences viables (Hartman, 1988), car les graines ne sont viables que pendant une seule année, et la survie de l'espèce dépend largement de la reproduction végétative (Mooring <i>et al.</i>, 1971).</p>	0	<p>Aucune preuve de l'existence de populations endémiques ou isolées dans ce sous-groupe.</p> <p>Le <i>Spartina alterniflora</i> et le <i>Juncus gerardii</i> sont largement présents dans la région des Maritimes (Hinds, 2000).</p>	1	<p>Les plantes vasculaires sont enracinées dans des substrats non consolidés.</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec des substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces intertidales	Vasculaires	S.O.	Habitat non consolidé à énergie modérée à faible	Plantes non graminées des marais salants	<p><i>Achillea millefolium</i>, <i>Plantago maritima</i>, <i>Limonium carolinianum</i>, <i>Triglochin maritimum</i>, <i>Symphytotrichum subulatum</i></p>	0	<p>Ne figure pas sur les listes des espèces menacées ou en voie de disparition de la LEP, du COSEPAC ou de l'ESA pour la région des Maritimes.</p> <p>La sous-population de l'aster subulé, l'aster de Bathurst (<i>Symphytotrichum subulatum</i>), a été désignée préoccupante en avril 1992. Le statut a été réexaminé et la sous-population a été désignée comme non en péril en avril 2017 (COSEWIC, 2017).</p>	1P	<p>Les communautés végétales des marais salants sont souvent dominées par des espèces pérennes à longue durée de vie qui dépendent fortement de la reproduction végétative par rapport à la reproduction sexuée, surtout dans les habitats aquatiques et les habitats où l'on observe des facteurs de stress (Grace, 1993; Silvertown, 2008).</p>	0	<p>Aucune preuve de l'existence de populations endémiques ou isolées dans ce sous-groupe.</p> <p>Les espèces de ce sous-groupe (<i>Achillea millefolium</i>, <i>Plantago maritima</i>, <i>Limonium carolinianum</i> et <i>Triglochin maritima</i>) sont largement présentes dans la région des Maritimes (Hinds, 2000).</p>	1	<p>Les plantes vasculaires sont enracinées dans des substrats non consolidés.</p>
				Plantes succulentes des marais salants	<p><i>Crassula aquatica</i>, <i>Honckenya peploides</i>, <i>Salicornia europae</i>/ <i>S. depressa</i></p>	0	<p>Ne figure pas sur les listes des espèces menacées ou en voie de disparition de la LEP, du COSEPAC ou de l'ESA pour la région des Maritimes.</p> <p>Le <i>Crassula aquatica</i> est inscrit comme espèce vulnérable par la province de Terre-Neuve-et-Labrador (Maunder, 2008), mais pas dans la région des Maritimes.</p>	1P	<p>Les communautés végétales des marais salants sont souvent dominées par des espèces pérennes à longue durée de vie qui dépendent fortement de la reproduction végétative par rapport à la reproduction sexuée, surtout dans les habitats aquatiques et les habitats où l'on observe des facteurs de stress (Grace, 1993; Silvertown, 2008).</p>	0	<p>Aucune preuve de l'existence de populations endémiques ou isolées dans ce sous-groupe.</p> <p>Le <i>Crassula aquatica</i> est peu commun, mais souvent ignoré dans les marais salants. L'<i>Honckenya peploides</i>, le <i>Salicornia europae</i> et le <i>Salicornia europae/S.depressa</i> sont largement présents dans la région des Maritimes (Hinds, 2000).</p>	1	<p>Les plantes vasculaires sont enracinées dans des substrats non consolidés.</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec des substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces intertidales	Avasculaires	Canopée	Habitat consolidé à haute énergie	S.O.	<i>Alaria esculenta</i> , <i>Laminaria digitata</i> , <i>Saccharina latissima</i>	1	Ne figure pas sur les listes des espèces menacées ou en voie de disparition de la LEP, du COSEPAC ou de l'ESA. Dans l'Atlantique Nord-Est, l'abondance de certaines algues adaptées au froid et formant une canopée a diminué ces dernières années en fonction du réchauffement des océans (Piñeiro-Corbeira <i>et al.</i> , 2018).	1P	Toutes les algues utilisent le même schéma de base d'alternance de générations productrices de sporophytes et de gamétophytes, bien que de nombreuses variations de cette stratégie de reproduction sont employées. Dans l'ensemble, la plupart des algues sont caractérisées comme ayant une capacité de reproduction élevée (Hurd <i>et al.</i> , 2014). On a cependant noté ce critère de façon prudente étant donné que chez certaines espèces d'algues, la reproduction est facilement perturbée (p. ex. les communautés de <i>Fucus</i> peuvent se rétablir en cinq à sept ans après un déversement d'hydrocarbures, mais des oscillations de la reproduction et de la population sont courantes [Driskell <i>et al.</i> , 2001]).	0	Aucune preuve de l'existence de populations endémiques ou isolées dans ce sous-groupe pour la région des Maritimes.	1P	Les algues sont toutes avasculaires et n'ont pas de système racinaire. On ne s'attend donc pas à ce qu'elles interagissent étroitement avec les substrats non consolidés. Cependant, les espèces de la zone intertidale pourraient interagir avec le substrat non consolidé lorsqu'elles sont exposées pendant les marées basses.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec des substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
		Sous-étage et gazon algal		S.O.	<i>Chondrus crispus</i> , <i>Fucus endentatus</i> , <i>Fucus spiralis</i> , <i>Porphyra purpurea</i> , <i>Corallina officinalis</i>	1P	<p>Ne figure pas sur les listes des espèces menacées ou en voie de disparition de la LEP, du COSEPAC ou de l'ESA.</p> <p>Une notation de précaution a été appliquée pour ce critère, car les données actuelles laissent à penser que les espèces de macroalgues, y compris la mousse perlée (<i>Chondrus crispus</i>), sont particulièrement susceptibles de vivre des changements d'abondance et de répartition substantiels au Canada atlantique, en fonction de facteurs de stress anthropiques (Wilson <i>et al.</i>, 2018).</p>	1P	<p>Toutes les algues utilisent le même schéma de base d'alternance de générations productrices de sporophytes et de gamétophytes, bien que de nombreuses variations de cette stratégie de reproduction sont employées. Dans l'ensemble, la plupart des algues sont caractérisées comme ayant une capacité de reproduction élevée (Hurd <i>et al.</i>, 2014).</p> <p>On a cependant noté ce critère de façon prudente étant donné que chez certaines espèces d'algues, la reproduction est facilement perturbée (p. ex. les communautés de <i>Fucus</i> peuvent se rétablir en cinq à sept ans après un déversement d'hydrocarbures, mais des oscillations de la reproduction et de la population sont courantes [Driskell <i>et al.</i>, 2001]).</p>	0	<p>Aucune preuve de l'existence de populations endémiques ou isolées dans ce sous-groupe.</p> <p>Les membres de ce sous-groupe sont communs à abondants dans toute la région des Maritimes : <i>Chondrus crispus</i> (Wilson, 1978), <i>Fucus</i> sp. (White, 2008), <i>Corallina officinalis</i>, <i>Porphyra purpurea</i> (Wilson, 1978).</p>	1P	<p>Les algues sont toutes avasculaires et n'ont pas de système racinaire. On ne s'attend donc pas à ce qu'elles interagissent étroitement avec les substrats non consolidés.</p> <p>Cependant, les espèces de la zone intertidale pourraient interagir avec le substrat non consolidé lorsqu'elles sont exposées pendant les marées basses.</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec des substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces intertidales	Avasculaires	Sous-étage et gazon algal	Habitat consolidé à énergie modérée à faible	S.O.	<i>Chorda tomentosa</i> , <i>Polysiphonia stricta</i> , <i>Ptilota elegans</i> , <i>Ulva intestinalis</i> , <i>Ulva lactuca</i> , <i>Corallina officinalis</i>	1P	Ne figure pas sur les listes des espèces menacées ou en voie de disparition de la LEP, du COSEPAC ou de l'ESA. Une notation de précaution a été appliquée pour ce critère, car les données actuelles laissent à penser que les espèces de macroalgues sont particulièrement susceptibles de vivre des changements d'abondance et de répartition substantiels au Canada atlantique, en fonction de facteurs de stress anthropiques (Wilson <i>et al.</i> , 2018).	1P	Toutes les algues utilisent le même schéma de base d'alternance de générations productrices de sporophytes et de gamétophytes, bien que de nombreuses variations de cette stratégie de reproduction sont employées. Dans l'ensemble, la plupart des algues sont caractérisées comme ayant une capacité de reproduction élevée (Hurd <i>et al.</i> , 2014). On a cependant noté ce critère de façon prudente étant donné que chez certaines espèces d'algues, la reproduction est facilement perturbée (p. ex. les communautés de <i>Fucus</i> peuvent se rétablir en cinq à sept ans après un déversement d'hydrocarbures, mais des oscillations de la reproduction et de la population sont courantes [Driskell <i>et al.</i> , 2001]).	0	Aucune preuve de l'existence de populations endémiques ou isolées dans ce sous-groupe.	1P	Les algues sont toutes avasculaires et n'ont pas de système racinaire. On ne s'attend donc pas à ce qu'elles interagissent étroitement avec les substrats non consolidés. Cependant, les espèces de la zone intertidale pourraient interagir avec le substrat non consolidé lorsqu'elles sont exposées pendant les marées basses.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec des substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
		Espèces encroûtantes	Habitat consolidé	S.O.	Algues corallines encroûtantes p. ex. <i>Lithothamnion glaciale</i>	1P	<p>Ne figure pas sur les listes des espèces menacées ou en voie de disparition de la LEP, du COSEPAC ou de l'ESA.</p> <p>Une notation de précaution a été appliquée pour ce critère, car les données actuelles laissent à penser que les espèces de macroalgues sont particulièrement susceptibles de vivre des changements d'abondance et de répartition substantiels au Canada atlantique, en fonction de facteurs de stress anthropiques (Wilson <i>et al.</i>, 2018).</p>	1P	<p>Toutes les algues utilisent le même schéma de base d'alternance de générations productrices de sporophytes et de gamétophytes, bien que de nombreuses variations de cette stratégie de reproduction sont employées. Dans l'ensemble, la plupart des algues sont caractérisées comme ayant une capacité de reproduction élevée (Hurd <i>et al.</i>, 2014).</p> <p>On a cependant noté ce critère de façon prudente étant donné que chez certaines espèces d'algues, la reproduction est facilement perturbée (p. ex. les communautés de <i>Fucus</i> peuvent se rétablir en cinq à sept ans après un déversement d'hydrocarbures, mais des oscillations de la reproduction et de la population sont courantes [Driskell <i>et al.</i>, 2001]).</p>	0	Aucune preuve de l'existence de populations endémiques ou isolées dans ce sous-groupe.	0	Espèces encroûtantes sur les substrats consolidés.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec des substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces sublittorales	Avasculaires	Canopée	Habitat consolidé à haute énergie	S.O.	<i>Alaria esculenta</i> , <i>Laminaria digitata</i> , <i>Saccharina latissima</i>	1	Ne figure pas sur les listes des espèces menacées ou en voie de disparition de la LEP, du COSEPAC ou de l'ESA. Dans l'Atlantique Nord-Est, l'abondance de certaines algues adaptées au froid et formant une canopée a diminué ces dernières années en fonction du réchauffement des océans (Piñeiro-Corbeira <i>et al.</i> , 2018).	1P	Toutes les algues utilisent le même schéma de base d'alternance de générations productrices de sporophytes et de gamétophytes, bien que de nombreuses variations de cette stratégie de reproduction sont employées. Dans l'ensemble, la plupart des algues sont caractérisées comme ayant une capacité de reproduction élevée (Hurd <i>et al.</i> , 2014). On a cependant noté ce critère de façon prudente étant donné que chez certaines espèces d'algues, la reproduction est facilement perturbée (p. ex. les communautés de <i>Fucus</i> peuvent se rétablir en cinq à sept ans après un déversement d'hydrocarbures, mais des oscillations de la reproduction et de la population sont courantes [Driskell <i>et al.</i> , 2001]).	0	Aucune preuve de l'existence de populations endémiques ou isolées dans ce sous-groupe.	0	Les algues sont toutes avasculaires et n'ont pas de système racinaire. On ne s'attend donc pas à ce qu'elles interagissent étroitement avec les substrats non consolidés.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec des substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Habitat consolidé à énergie modérée à faible	S.O.	<i>Agarum clathratum</i> , <i>Halosiphon tomentosus</i> , <i>Laminaria digitata</i> , <i>Saccharina latissima</i>	1	Ne figure pas sur les listes des espèces menacées ou en voie de disparition de la LEP, du COSEPAC ou de l'ESA. Dans l'Atlantique Nord-Est, l'abondance de certaines algues adaptées au froid et formant une canopée a diminué ces dernières années en fonction du réchauffement des océans (Piñeiro-Corbeira <i>et al.</i> , 2018).	1P	Toutes les algues utilisent le même schéma de base d'alternance de générations productrices de sporophytes et de gamétophytes, bien que de nombreuses variations de cette stratégie de reproduction sont employées. Dans l'ensemble, la plupart des algues sont caractérisées comme ayant une capacité de reproduction élevée (Hurd <i>et al.</i> , 2014). On a cependant noté ce critère de façon prudente étant donné que chez certaines espèces d'algues, la reproduction est facilement perturbée (p. ex. les communautés de <i>Fucus</i> peuvent se rétablir en cinq à sept ans après un déversement d'hydrocarbures, mais des oscillations de la reproduction et de la population sont courantes [Driskell <i>et al.</i> , 2001]).	0	Aucune preuve de l'existence de populations endémiques ou isolées dans ce sous-groupe.	0	Les algues sont toutes avasculaires et n'ont pas de système racinaire. On ne s'attend donc pas à ce qu'elles interagissent étroitement avec les substrats non consolidés.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec des substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces sublittorales	Avasculaires	Sous-étage et gazon algal	Habitat consolidé à haute énergie	S.O.	<i>Chondrus crispus</i> , <i>Chorda tomentosa</i> , <i>Desmarestia viridis</i> , <i>Euthora cristata</i> , <i>Furcellaria lumbicalis</i>	1P	Ne figure pas sur les listes des espèces menacées ou en voie de disparition de la LEP, du COSEPAC ou de l'ESA. Une notation de précaution a été appliquée pour ce critère, car les données actuelles laissent à penser que les espèces de macroalgues, y compris la mousse perlée (<i>Chondrus crispus</i>), sont particulièrement susceptibles de vivre des changements d'abondance et de répartition substantiels au Canada atlantique, en fonction de facteurs de stress anthropiques (Wilson <i>et al.</i> , 2018).	1P	Toutes les algues utilisent le même schéma de base d'alternance de générations productrices de sporophytes et de gamétophytes, bien que de nombreuses variations de cette stratégie de reproduction sont employées. Dans l'ensemble, la plupart des algues sont caractérisées comme ayant une capacité de reproduction élevée (Hurd <i>et al.</i> , 2014). On a cependant noté ce critère de façon prudente étant donné que chez certaines espèces d'algues, la reproduction est facilement perturbée (p. ex. les communautés de <i>Fucus</i> peuvent se rétablir en cinq à sept ans après un déversement d'hydrocarbures, mais des oscillations de la reproduction et de la population sont courantes [Driskell <i>et al.</i> , 2001]).	0	Aucune preuve de l'existence de populations endémiques ou isolées dans ce sous-groupe.	0	Les algues sont toutes avasculaires et n'ont pas de système racinaire. On ne s'attend donc pas à ce qu'elles interagissent étroitement avec les substrats non consolidés.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec des substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Habitat consolidé à énergie modérée à faible	S.O.	<i>Desmarestia aculeata</i> , <i>Desmarestia viridis</i> , <i>Euthora cristata</i> , <i>Petalonia fascia</i> , <i>Ulva intestinalis</i> , <i>Spongomorpha arcta</i> <i>(Acrosiphonia arcta)</i>	1P	<p>Ne figure pas sur les listes des espèces menacées ou en voie de disparition de la LEP, du COSEPAC ou de l'ESA.</p> <p>Une notation de précaution a été appliquée pour ce critère, car les données actuelles laissent à penser que les espèces de macroalgues sont particulièrement susceptibles de vivre des changements d'abondance et de répartition substantiels au Canada atlantique, en fonction de facteurs de stress anthropiques (Wilson <i>et al.</i>, 2018).</p>	1P	<p>Toutes les algues utilisent le même schéma de base d'alternance de générations productrices de sporophytes et de gamétophytes, bien que de nombreuses variations de cette stratégie de reproduction sont employées. Dans l'ensemble, la plupart des algues sont caractérisées comme ayant une capacité de reproduction élevée (Hurd <i>et al.</i>, 2014).</p> <p>On a cependant noté ce critère de façon prudente étant donné que chez certaines espèces d'algues, la reproduction est facilement perturbée (p. ex. les communautés de <i>Fucus</i> peuvent se rétablir en cinq à sept ans après un déversement d'hydrocarbures, mais des oscillations de la reproduction et de la population sont courantes [Driskell <i>et al.</i>, 2001]).</p>	0	Aucune preuve de l'existence de populations endémiques ou isolées dans ce sous-groupe.	0	Les algues sont toutes avasculaires et n'ont pas de système racinaire. On ne s'attend donc pas à ce qu'elles interagissent étroitement avec les substrats non consolidés.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec des substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces sublittorales	Avasculaires	Espèces encroûtantes	Habitat consolidé	S.O.	Algues corallines encroûtantes, p. ex. <i>Lithothamnion glaciale</i>	1P	<p>Ne figure pas sur les listes des espèces menacées ou en voie de disparition de la LEP, du COSEPAC ou de l'ESA.</p> <p>Une notation de précaution a été appliquée pour ce critère, car les données actuelles laissent à penser que les espèces de macroalgues sont particulièrement susceptibles de vivre des changements d'abondance et de répartition substantiels au Canada atlantique, en fonction de facteurs de stress anthropiques (Wilson <i>et al.</i>, 2018).</p>	1P	<p>Toutes les algues utilisent le même schéma de base d'alternance de générations productrices de sporophytes et de gamétophytes, bien que de nombreuses variations de cette stratégie de reproduction sont employées. Dans l'ensemble, la plupart des algues sont caractérisées comme ayant une capacité de reproduction élevée (Hurd <i>et al.</i>, 2014).</p> <p>On a cependant noté ce critère de façon prudente étant donné que chez certaines espèces d'algues, la reproduction est facilement perturbée (p. ex. les communautés de <i>Fucus</i> peuvent se rétablir en cinq à sept ans après un déversement d'hydrocarbures, mais des oscillations de la reproduction et de la population sont courantes [Driskell <i>et al.</i>, 2001]).</p>	0	Aucune preuve de l'existence de populations endémiques ou isolées dans ce sous-groupe.	0	<p>Les algues sont toutes avasculaires et n'ont pas de système racinaire. On ne s'attend donc pas à ce qu'elles interagissent étroitement avec les substrats non consolidés.</p> <p>Les espèces d'algues encroûtantes ne poussent que directement sur des substrats consolidés (p. ex. rochers).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec des substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces épipélagiques			PHYTOPLANCTON			1P	<p>Ne figure pas sur les listes des espèces menacées ou en voie de disparition de la LEP, du COSEPAC ou de l'ESA.</p> <p>Cependant, une notation de précaution a été utilisée pour ce critère étant donné que les populations de phytoplancton sont particulièrement sensibles aux facteurs de stress anthropiques aux échelles locale et mondiale (Salmaso et Tolotti, 2021).</p>	0	Le phytoplancton a un taux de reproduction élevé qui peut compenser temporairement le déclin des populations (Lewis et Pryor, 2013).	0	Aucune preuve de l'existence de populations endémiques ou isolées dans ce sous-groupe.	0	Le phytoplancton est pélagique et n'interagit pas étroitement avec les substrats non consolidés.

RÉFÉRENCES POUR LES TABLEAUX DE NOTATION DES ALGUES ET PLANTES MARINES

- Baker, J.M. 1971. The effects of oil on plant physiology. *In* The ecological effects of oil pollution on littoral communities. *Edited by* E.B. Cromwell, Essex, England.
- Baker, J.M. 1979. Responses of salt marsh vegetation to oil spills and refinery effluents. *In* Ecological processes in coastal environments. *Edited by* R.L. Jefferies and A.J. Davies, Blackwell Scientific Publications, Oxford, England.
- Bokn, T. 1987. Effects of diesel oil and subsequent recovery of commercial benthic algae. *Hydrobiologia*. **151/152**: 277–284.
- Budd, G., and Pizzola, P. 2008. [Gut weed \(*Ulva intestinalis*\)](#). *In* Marine life information network: biology and sensitivity key information reviews, [on-line] *Edited by* H. Tyler-Walters, and K. Hiscock. Marine Biological Association of the United Kingdom, Plymouth.
- COSEPAC. 2004. [Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le jonc du New Jersey \(*Juncus caesariensis*\) au Canada – Mise à jour](#). Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa. vii + 23 p.
- COSEWIC. 2017. COSEWIC assessment and status report on the annual saltmarsh aster, *Symphotrichum subulatum*, in Canada. Ottawa. xii + 52 pp.
- Dean, T.D., Stekoll, M.S., Jewett, S.C., Smith, R.O., and Hoses, J.E. 1998. Eelgrass (*Zostera marina*) in Prince William Sound, Alaska: Effects of the *Exxon Valdez* oil spill. *Mar. Poll. Bull.* **36**: 201–210.
- Driskell, W.B., Ruesink, J.L., Lees, D.C., Houghton, J.P., and Lindstrom, S.C. 2001. Long term signal of disturbance: *Fucus gardneri* after the *Exxon Valdez* oil spill. *Ecol. Applic.* **11**: 815–827.
- Gagnon, P., Johnson, L.E., and Himmelman, J.H. 2005. Kelp patch dynamics in the face of intense herbivory: stability of *Agarum clathratum* (Phaeophyta) stands and associated flora on urchin barrens. *J. Phycol.* **41**: 498–505.
- Grace, J.B. 1993. The adaptive significance of clonal reproduction in angiosperms: an aquatic perspective. *Aquat. Bot.* **44**(2–3): 159–180.
- Green, E.P., and Short, F.T. 2003. World atlas of seagrasses. Prepared by the UNEP World Conservation Monitoring Center. University of California Press. Berkeley, CA.
- Hartman, J.M. 1988. Recolonization of small disturbance patches in a New England saltmarsh. *Am. J. Bot.* **75**(11): 1625–1631.
- Hatcher, A., and Patriquin, D.G. (Eds.) 1981. Salt marshes in Nova Scotia: a status report of the salt marsh working group. Institute for Resource and Environmental Studies and Department of Biology, Dalhousie University. 70 pp.
- Hemminga, M.A. 1998. The root/rhizome system of seagrasses: an asset and a burden. *J. Sea Res.* **39**: 183–196.
- Hill, J.M. 2008. [Oarweed \(*Laminaria digitata*\)](#). *In* Marine life information network: biology and sensitivity key information reviews, [on-line]. *Edited by* H. Tyler-Walters and K. Hiscock, Plymouth, Marine Biological Association of the United Kingdom.
- Hinds, H.R. 2000. Flora of New Brunswick: a manual for identification of the vascular plants of New Brunswick. Dept. of Biology, University of New Brunswick, Fredericton, NB.

-
- Holt, T.J., Jones, D.R., Hawkins, S.J. and Hartnoll, R.G. 1995. The sensitivity of marine communities to man induced change – a scoping report. Countryside Council for Wales, Bangor, Contract Science Report, no. 65.
- Hurd, C.L., Harrison, P.J., Bischof, K., and Lobban, C.S. 2014. Seaweed ecology and physiology. Cambridge University Press. Cambridge.
- Hyland, J. L, and Schneider, E. D. 1979. Petroleum hydrocarbons and their effects on marine organisms, populations, communities, and ecosystems. *In* Sources, effects and sinks of hydrocarbons in the aquatic environments. Proceedings of the symposium, Washington, D. C., 9–11 August, 1976. American Institute of Biological Sciences, Arlington, Virginia. pp. 464–506.
- Jackson, J.B.C., Cubit, J.D., Keller, B.D., Batista, V., Burns, K., Caffey, H.M., Caldwell, R.L., Garrity, S.D., Getter, C.D., Gonzalez, C., Guzman, H.M., Kaufmann, K.W., Knap, A.H., Levings, S.C., Marshall, M.J., Steger, R., Thompson, R.C., and Weil, E. 1989. Ecological effects of a major oil spill on Panamanian coastal marine communities. *Science*, **243**: 37–44.
- Lee, R.E. 1989. Phycology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Lee, T.F. 1986. The seaweed handbook: and illustrated guide to seaweeds for North Carolina to the Arctic. Dover Publishers, New York.
- Lewis, M., and Pryor, R. 2013. Toxicities of oils, dispersants and dispersed oils to aquatic plants: review and database value to resource sustainability. *Environ. Pollut.* **180**: 345–367.
- Long, S.P., and Mason, C.F. 1983. Saltmarsh ecology. Blackie and Sons Ltd., Glasgow.
- Lopez-Calderon, J.M., Riosmena-Rodríguez, R., Torre, J., Meling, A., and Basurto, X. 2016. [Zostera marina meadows from the Gulf of California: conservation status](#). *Biodivers. Conserv.* **25**(2): 261–273.
- Macinnis-Ny, C.M.O., and Ralph, P.J. 2003. In-situ impacts of petrochemicals on the photosynthesis of the seagrass *Zostera capricorni*. *Mar. Pollut. Bull.* **46**(11): 1395–1407.
- Marshall, M.J. 1990. Subtidal seagrass communities. Long-term assessment of the oil spill at Bahia las Minas, Panama: Interim report Vol. II. U.S. Department of the Interior, Minerals Management Service, publication number MMS 90–0031, Gulf of Mexico OSC Region. New Orleans. pp. 261–286.
- Maunder, J. E. 2008. The status of water pygmyweed (*Tillaea aquatica*) in Newfoundland and Labrador. The Species Status Advisory Committee Report No. 15.
- Mooring, M.T., Cooper, A. W. and Seneca, E.D. 1971. Seed germination response and evidence for height ecophenes in *Spartina alterniflora* from North Carolina. *Am. J. Bot.* **58**(1): 48–55.
- O'Brien, P.Y., and Dixon, P.S. 1976. The effects of oils and oil components on algae: a review. *Brit. Phycol. J.* **11**(2): 115–142.
- Peckol, P., Levings, S.C., and Garrity, S.D. 1990. Kelp responses following the World Prodigy oil spill. *Mar. Pollut. Bull.* **21**(10): 473–476.
- Pezeshki, S.R., and DeLaune, R.D. 2015. United States Gulf of Mexico coastal marsh vegetation responses and sensitivities to oil spill: a review. *Environments*, **2**: 586–607.
- Pezeshki, S.R., DeLaune, R.D., Nyman, J.A., Lessard, R.R. and Canevari, G.P. 1995. Removing oil and saving oiled saltmarsh grass using a shoreline cleaner. American Petroleum Institute, Washington. pp. 203–209.

-
- Phillips, R.C., Grant, W.S., and McRoy, C.P. 1983. Reproductive strategies of eelgrass (*Zostera marina* L.). *Aquat. Bot.* **16**: 1–20.
- Pineiro-Corbeira, C., Barreiro, R., Cremades, J., and Arenas, F. 2018. Seaweed assemblages under a climate change scenario: Functional responses to temperature of eight intertidal seaweeds match recent abundance shifts. *Sci. Rep.* **8**(1): 12978–12979.
- Rayment, W.J. and Pizzola, P.F. 2008. [Carrageen \(*Chondrus crispus*\)](#). In Marine life information network: biology and sensitivity key information reviews, [on-line]. Edited by H. Tyler-Walters, and K. Hiscock, Marine Biological Association of the United Kingdom, Plymouth.
- Roberts, B.A., and Robertson, A. 1986. Saltmarshes of Atlantic Canada: their ecology and distribution. *Can. J. Bot.* **64**: 455–467.
- Roman, C.T. 2001. Saltmarsh vegetation. In *Encyclopedia of ocean sciences*. Edited by J.H. Steel, Academic Press, Oxford. pp. 39–42.
- Salmaso, N., and Tolotti, M. 2020. Phytoplankton and anthropogenic changes in pelagic environments. *Hydrobiologia* **848**(1): 251–284.
- Scarlett, A., Galloway, S., Canty, M., Smith, E.L., Nilsson, J., and Rowland, S.J. 2005. Comparative toxicity of two dispersants, superdispersent-25 and Corexit® 9527, to a range of coastal species. *Environ. Toxicol. Chem.* **24**(5): 1219–1227.
- Short, F., Carruthers, T., Dennison, W., and Waycott, M. 2007. Global seagrass distribution and diversity: a bioregional model. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* **350**: 3–20.
- Silvertown, J. 2008. The evolutionary maintenance of sexual reproduction: evidence from the ecological distribution of asexual reproduction in clonal plants. *Int. J. Plant Sci.* **169**(1): 157–168.
- South, G.R. 1984. A checklist of marine algae of Eastern Canada. *Can. J. Bot.* **62**(4): 680–704.
- Steele, R.L, and Hanisak, M.D. 1979. Sensitivity of some brown algal reproductive stages to oil pollution. *Proc. Intl. Seaweed Symp.* **9**: 181–191.
- Thorhaug, A., Marcus, J., and Booker, F. 1986. Oil and dispersed oil on subtropical tropical seagrasses in laboratory studies. *Mar. Pollut. Bull.* **17**(8): 357–361.
- Vargo, G.A., Hutchins, M., and Almquist, G. 1982. The effects of low, chronic levels of No. 2 fuel oil on natural phytoplankton assemblages in microcosms: 1. Species composition and seasonal succession. *Mar. Environ. Res.* **6**: 245–264.
- Warwick, S. I., and Black, L. 1982. The biology of Canadian weeds. 52. *Achillea millefolium* L. s. l. In *Can. J. Plant Sci. Bd.* **62**: 163–182.
- White, N. 2008. [Bladder wrack \(*Fucus vesiculosus*\)](#). In Marine life information network: biology and sensitivity key information reviews, [on-line]. Edited by H. Tyler-Walters H. and K. Hiscock. Marine Biological Association of the United Kingdom. Plymouth.
- Wilson, J.S. 1978. The benthic marine algae of the Bay of Fundy, Canada. Department of Biology, Dalhousie University, Halifax, N.S.
- Wilson, K.G., and Ralph, P.J. 2008. A comparison of the effects of Tapis crude oil and dispersed crude oil on subtidal *Zostera capricorni*. In: *Proceedings interNational oil spill conference*. pp. 859–864.
- Wilson, K.L., Kay, L.M., Schmidt, A.L., and Lotze, H.K. 2015. Effects of increasing water temperatures on survival and growth of ecologically and economically important seaweeds in Atlantic Canada: implications for climate change. *Mar. Biol.* **162**(12): 2431–2444.
-

-
- Yu, L., Dongfa, Z., and Shengsan, W. 1987. Effects of chemically dispersed crude oil on marine phytoplankton: a comparison between two marine ecosystems enclosed experiments. *In* Marine ecosystem enclosed experiments: proceedings of a symposium held in Beijing, People's Republic of China, 9–14 May 1987. *Edited by* C. S. Wong and P. J. Harrison. pp. 343–352.
- Zieman, J.C., Orth, R.J., Phillips, R.C., Thayer, G., and Thorburg, A. 1984. The effects of oil on seagrass ecosystems. *In* Restoration of habitats impacts by oil spills. *Edited by* J. Cairns and L. Buikema, Butterworth Publishers, Stoneham, MA. pp. 37–64.

ANNEXE 2. TABLEAUX DE NOTATION DÉTAILLÉS AVEC JUSTIFICATIONS POUR LES INVERTÉBRÉS MARINS

Tableau A4. Notes des sous-groupes des invertébrés marins pour les critères « EXPOSITION »; la colonne « N » indique la note attribuée. (N.B. : Les listes d'espèces ne sont pas exhaustives; les notes assorties d'un « P » indiquent une notation prudente en raison des lacunes dans les connaissances.)

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	Porifères	Éponges [CL. <i>Demospongiae</i> , <i>Calcarea</i>]	1	Les éponges forment des agrégations (Brusca et Brusca, 1990).	1	Par définition, les sous-groupes sessiles sont immobiles.	1	Les organismes sessiles intertidaux sont régulièrement en contact avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend.	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.
			Cnidaires	Hydres coloniaux [<i>Hydrozoa</i>]; lucernaires [<i>Staurozoa</i>]	1	Les polypes primaires peuvent connaître une période de reproduction asexuée et former des colonies (Gosner, 1971). Les hydres forment des touffes (Hughes, 1977).	1	Par définition, les sous-groupes sessiles sont immobiles.	1	Les organismes sessiles intertidaux sont régulièrement en contact avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend.	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.
			Vers	Vers à tube [<i>Polychaeta</i>]	1	Certains sont grégaires (p. ex. <i>Eunicidae</i>) et d'autres forment de vastes plateaux et récifs (p. ex. <i>Sabellariidae</i>) (Brusca et Brusca, 1990).	1	Par définition, les sous-groupes sessiles sont immobiles.	1	Les organismes sessiles intertidaux sont régulièrement en contact avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend.	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.
			Lophophorates	Bryozoaires marins [<i>Bryozoa</i>]; brachiopodes [<i>Brachiopoda</i>]	1	Les bryozoaires sont coloniaux (Gosner, 1971). Les brachiopodes ont tendance à se regrouper (Gosner, 1971).	1	Par définition, les sous-groupes sessiles sont immobiles.	1	Les organismes sessiles intertidaux sont régulièrement en contact avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend.	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Mollusques	Huîtres, moules [Bivalvia]	1	Les huîtres et les moules forment des lits (Brusca et Brusca, 1990).	1	Par définition, les sous-groupes sessiles sont immobiles.	1	Les organismes sessiles intertidaux sont régulièrement en contact avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend.	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.
Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	Hémichordés	Pêches de mer; ascidies [Ascidacea]	1	Les ascidies peuvent être solitaires ou coloniales. Dans l'ordre <i>Apousobranchia</i> , toutes les espèces sont coloniales (p. ex. <i>Didemnum vexillum</i>). L'ordre <i>Stolidobranchia</i> comprend des espèces solitaires (p. ex. <i>Molgula manhattensis</i>) et coloniales (p. ex. <i>Botryllus schlosseri</i>) (Shenkar et Swalla, 2011).	1	Par définition, les sous-groupes sessiles sont immobiles.	1	Les organismes sessiles intertidaux sont régulièrement en contact avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend.	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.
			Arthropodes	Balanes [CL. <i>Hexanauplia</i>]	1	Encroûtements en agrégations sur des substrats durs (Gosner, 1971). Recrutement grégaire (Burke, 1986).	1	Par définition, les sous-groupes sessiles sont immobiles.	1	Les organismes sessiles intertidaux sont régulièrement en contact avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend.	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
		Mobilité faible	Cnidaires	Anémones [Anthozoa]	1	Solitaires ou coloniales (Brusca et Brusca, 1990).	1	Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité. Les anémones se déplacent lentement (Gosner, 1971). Les adultes se déplacent très peu, les juvéniles se déplacent plus souvent pour trouver un habitat adéquat. Il arrive souvent que les anémones persistent même si les conditions de l'habitat changent, et lorsqu'elles se trouvent à proximité d'une source de proies, elles peuvent occuper le site pendant de nombreuses années (Sebens, 1983).	1	Les organismes intertidaux sont régulièrement en contact avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend. Les anémones peuvent vivre dans la zone littorale et sont donc en interaction avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend (Gosner, 1971).	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.
Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité faible	Vers	Vers de vase [Polychaeta]; vers plats [Platyhelminthes]; némerthes	1	Les vers de vase peuvent vivre en densités élevées. Les polychètes se regroupent pour se reproduire (Heip, 1975). Les vers plats turbellariés se regroupent (Boaden, 1995). Les némerthes sont grégaires, parfois en raison d'événements de reproduction ou d'un microhabitat approprié (Gonzalez-Cueto <i>et al.</i> , 2014).	1	Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité. Les polychètes ont tendance à être fidèles aux mêmes types d'habitat plutôt qu'à une zone géographique (Kupriyanova et Badyaev, 1998). Certains vers plats turbellariés migrent verticalement en fonction des saisons et de la marée (Boaden, 1995).	1	Les organismes intertidaux sont régulièrement en contact avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend.	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Mollusques	Chitons [Polyplacophora]; buccins, patelles et escargots [Gastropoda]	1	<p>Les pourpres de l'Atlantique (<i>Nucella lapillus</i>) se regroupent sur les rochers à l'air libre. Ils se regroupent également pour se reproduire (Feare, 1971).</p> <p>Les <i>Leptochiton</i> sont solitaires.</p> <p>Les patelles ont un comportement grégaire (Brusca <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Les gastéropodes peuvent être fortement regroupés, en particulier pendant la période de reproduction (Spight, 1974; Heip, 1975).</p>	1	<p>Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité.</p> <p>Certains chitons sont fidèles à un lieu, mais cette fidélité décline à mesure que la disponibilité de la nourriture diminue (Montecinos <i>et al.</i>, 2020).</p> <p>Certains gastéropodes reviennent au même site de reproduction, et un juvénile se reproduisant pour la première fois est susceptible de revenir à proximité de son lieu d'éclosion (Spight, 1974).</p> <p>Certaines patelles se déplacent jusqu'à cinq pieds la nuit ou à marée haute et reviennent à leur position initiale (Brusca <i>et al.</i>, 2003).</p>	1	Les organismes intertidaux sont régulièrement en contact avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend.	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.
Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité faible	Échinodermes	Étoiles de mer [Asteroidea]; oursins [Echinoidea]; holothuries [Holothuroidea]	1	<p>Les oursins se regroupent pour se nourrir et se défendre (Vadas, 1986).</p> <p>Les étoiles de mer se regroupent pour se nourrir (Scheibling et Lauzon-Guay, 2007).</p> <p>Les holothuries forment des lits pour améliorer leur succès de reproduction (Pêches et Océans Canada, 2019).</p>	1	<p>Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité.</p> <p>Les oursins forment des agrégations migratoires pour se nourrir de macrophytes, et les étoiles de mer les suivent, se nourrissant des moules exposées par le broutement du varech (Scheibling et Lauzon-Guay, 2007).</p>	1	Les organismes intertidaux sont régulièrement en contact avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend.	1	<p>Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.</p> <p>Tous les échinodermes seront en interaction constante avec le fond marin (Brusca et Brusca, 1990).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Arthropodes	Amphipodes [<i>Amphipoda</i>]; isopodes [<i>Isopoda</i>]	1	La plupart des amphipodes et des isopodes sont grégaires (Brusca et Brusca, 1990).	1	Certaines espèces d'amphipodes sont très mobiles par rapport à d'autres lorsqu'elles recherchent de la nourriture et des partenaires, mais dans l'ensemble, les espèces de ce sous-groupe sont peu mobiles. Les amphipodes nécrophages sont constamment à la recherche de nourriture, et les amphipodes herbivores se déplacent entre les macrophytes vivants et les détritrus végétaux (Beermann <i>et al.</i> , 2015).	1	Les organismes intertidaux sont régulièrement en contact avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend.	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation. Les amphipodes et les isopodes interagissent régulièrement avec le fond marin et la végétation (Brusca et Brusca, 1990).
		Mobilité élevée	Arthropodes	Crabes, homards [<i>Decapoda</i>]	1	La plupart des décapodes vivent en solitaire, mais ils se regroupent pendant la période d'accouplement (Brusca et Brusca, 1990). Il a été observé que les femelles de homard œuvées se regroupaient dans les eaux plus chaudes et moins profondes au large de la côte de Grand Manan (N.-B.) (Campbell, 1990).	1P	Bien qu'il s'agisse d'une espèce très mobile, dans certaines régions, les femelles de homard se montrent fidèles à un lieu en y migrant de façon saisonnière pour s'accoupler et frayer (Campbell, 1990).	1	Les organismes intertidaux sont régulièrement en contact avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend.	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION						
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N
Espèces intertidales	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	Vers	<p>Vers marins, vers arénicoles, autres organismes fouisseurs [<i>Polychaeta</i>]; némerthes [<i>Paleonemertea</i>]; vers siponcles [<i>Sipunculidea</i>]; vers plats [<i>Pathelminthes</i>]</p>	<p>1</p> <p>Les vers arénicoles juvéniles ont tendance à se regrouper loin des adultes et ont un taux de survie plus élevé dans les zones non dominées par les adultes (Hardege <i>et al.</i>, 1998).</p> <p>Les némerthes se regroupent souvent avant la fécondation (Thiel et Junoy, 2006).</p> <p>Les <i>Sipunculidea</i> sont généralement reclus (Brusca et Brusca, 1990).</p> <p>Les vers plats turbellariés forment des agrégations (Boaden, 1995).</p>	<p>1</p> <p>Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité.</p> <p>Les polychètes ont tendance à être fidèles aux mêmes types d'habitat plutôt qu'à une zone géographique (Kupriyanova et Badyaev, 1998).</p>	<p>1</p> <p>Les organismes intertidaux sont régulièrement en contact avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend.</p> <p>L'endofaune sédimentaire peut maintenir des terriers à l'interface sédiments-eau pour respirer, se nourrir et assurer la ventilation ou l'évacuation d'eau de ses terriers (Hull, 2019).</p>	<p>1</p> <p>Par définition, l'endofaune sédimentaire interagit avec le fond marin et la végétation.</p> <p>Les <i>Sipunculus</i> s'enfouissent dans les sédiments, sous les pierres ou dans des crampons d'algues, ce qui les maintient en contact permanent avec le fond marin et la végétation (Brusca et Brusca, 1990).</p>			
			Mollusques	<p>Palourdes, astartes [<i>Bivalvia</i>]; natices [<i>Gastropoda</i>]</p>	<p>1</p> <p>Les gastéropodes peuvent être fortement regroupés, particulièrement pendant la reproduction (Spight, 1974).</p> <p>Les palourdes se regroupent en lits denses (Bowen et Hunt, 2009).</p>	<p>1</p> <p>Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité.</p> <p>Certains gastéropodes reviennent au même site de reproduction, et un juvénile se reproduisant pour la première fois est susceptible de revenir à proximité de son lieu d'éclosion (Spight, 1974).</p> <p>Les palourdes benthiques se déplacent verticalement dans les sédiments en fonction des signaux des saisons et des marées. Certaines espèces (<i>Mercenaria mercenaria</i>) se déplacent horizontalement, mais les déclencheurs de ce mouvement ne sont pas entièrement connus (Tettelbach <i>et al.</i>, 2017).</p>	<p>1</p> <p>Les organismes intertidaux sont régulièrement en contact avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend.</p> <p>L'endofaune sédimentaire peut maintenir des terriers à l'interface sédiments-eau pour respirer, se nourrir et assurer la ventilation ou l'évacuation d'eau de ses terriers (Hull, 2019).</p>	<p>1</p> <p>Par définition, l'endofaune sédimentaire interagit avec le fond marin et la végétation.</p>			

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces intertidales	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	Arthropodes	Crabe de boue [<i>Decapoda, Panopeidae</i>]; amphipodes tubicoles de la famille des gammaridés [<i>Amphipoda</i>]	1	Les amphipodes tubicoles ne cohabitent généralement qu'avec leur partenaire ou leur progéniture dans leur tube. Toutefois, dans les sites d'alimentation favorables, il peut y avoir de fortes densités de tubes, ce qui entraîne de fréquentes interactions intraspécifiques (Beermann <i>et al.</i> , 2015). La plupart des décapodes vivent en solitaire, sauf pendant la période d'accouplement (Brusca et Brusca, 1990).	1	Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité. Les amphipodes tubicoles sont semi-sessiles et ont généralement des territoires d'alimentation distincts autour de leurs ouvertures tubulaires (Beermann <i>et al.</i> , 2015). Les crabes de boue font preuve d'une sélectivité de l'habitat en faveur des substrats vaseux (Gehrels <i>et al.</i> , 2016) et se déplacent peu (< 2 km) le long de la côte (Bonine <i>et al.</i> , 2008).	1	Les organismes intertidaux sont régulièrement en contact avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend. L'endofaune sédimentaire peut maintenir des terriers à l'interface sédiments-eau pour respirer, se nourrir et assurer la ventilation ou l'évacuation d'eau de ses terriers (Hull, 2019).	1	Par définition, l'endofaune sédimentaire interagit avec le fond marin et la végétation.
	Épifaune sédimentaire		Cnidaires	Anémones étoilées, anémones de sable [<i>Anthozoa</i>]	1	Solitaires ou coloniales (Brusca et Brusca, 1990).	1	Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité. Les anémones se déplacent lentement (Gosner, 1971). Les adultes se déplacent très peu; les juvéniles se déplacent plus souvent pour trouver un habitat approprié (Gosner, 1971). Il arrive souvent que les anémones persistent même si les conditions de l'habitat changent, et lorsqu'elles se trouvent à proximité d'une source de proies, elles peuvent occuper le site pendant de nombreuses années (Sebens, 1983).	1	Les organismes intertidaux sont régulièrement en contact avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend. Les anémones peuvent vivre dans la zone littorale et sont donc en interaction avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend (Gosner, 1971).	1	Par définition, l'épifaune sédimentaire interagit avec le fond marin et la végétation.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces intertidales	Épifaune sédimentaire	Mobilité faible	Mollusques	<p>Nudibranches [<i>Gastropoda</i> et <i>Nudibranchia</i>]; escargots [<i>Gastropoda</i>]; pétoncles [<i>Bivalvia</i>]</p>	<p>1</p> <p>Les gastéropodes peuvent être fortement regroupés, particulièrement pendant la reproduction (Spight, 1974).</p> <p>Les pétoncles forment des agrégations et ont un recrutement grégaire (Carey et Stokesbury, 2011).</p> <p>Les nudibranches se regroupent pour se reproduire (Claverie et Kamenos, 2008).</p>	<p>1</p> <p>Les espèces de ce sous-groupe sont peu mobiles.</p> <p>Certains gastéropodes reviennent au même site de reproduction, et un juvénile se reproduisant pour la première fois est susceptible de revenir à proximité de son lieu d'éclosion (Spight, 1974).</p> <p>Il existe peu de preuves que les nudibranches peuvent migrer pour frayer (Claverie et Kamenos, 2008).</p>	<p>1</p> <p>Les organismes intertidaux sont régulièrement en contact avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend.</p>	<p>1</p> <p>Par définition, l'épifaune sédimentaire interagit avec le fond marin et la végétation.</p>				
			Échinodermes	<p>Ophiures [<i>Ophiuroidea</i>]; étoiles de mer [<i>Asteroidea</i>]; holothuries [<i>Holothuroidea</i>]</p>	<p>1</p> <p>Les holothuries se rassemblent en lits pour améliorer leur succès de reproduction (Pêches et Océans Canada, 2019).</p> <p>Les <i>Ophiuroidea</i> et les <i>Asteroidea</i> se regroupent pour se nourrir (Scheibling et Lauzon-Guay, 2007).</p>	<p>1</p> <p>Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité.</p> <p>Certaines étoiles de mer sont des prédateurs opportunistes qui détectent les proies à distance grâce à la chimioréception et se déplacent vers elles (Scheibling et Lauzon-Guay, 2007).</p>	<p>1</p> <p>Les organismes intertidaux sont régulièrement en contact avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend.</p>	<p>1</p> <p>Par définition, l'épifaune sédimentaire interagit avec le fond marin et la végétation.</p>				

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Arthropodes	Bernard-l'hermite [<i>Decapoda</i>], puces de mer et autres amphipodes [<i>Amphipoda</i>], pycnogonides [<i>Pycnogonida</i>], isopodes [<i>Isopoda</i>]	1	La plupart des décapodes vivent en solitaire, sauf pendant la période d'accouplement (Brusca et Brusca, 1990). La plupart des amphipodes et des isopodes sont grégaires (Brusca et Brusca, 1990). Les pycnogonides peuvent être abondants dans de petites parcelles et former des masses de plusieurs centaines d'individus qui rampent alors les uns sur les autres (Brescia et Tunnicliffe, 1998).	1	Certaines espèces d'amphipodes sont très mobiles par rapport à d'autres lorsqu'elles recherchent de la nourriture et des partenaires, mais dans l'ensemble, les espèces de ce sous-groupe sont peu mobiles. Les amphipodes nécrophages sont constamment à la recherche de nourriture, et les amphipodes herbivores se déplacent entre les macrophytes vivants et les débris végétaux (Beermann <i>et al.</i> , 2015).	1	Les organismes intertidaux sont régulièrement en contact avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend.	1	Par définition, l'épifaune sédimentaire interagit avec le fond marin et la végétation.
Espèces intertidales	Épifaune sédimentaire	Mobilité élevée	Arthropodes	Crabes, homards [<i>Decapoda</i>]	1	La plupart des décapodes vivent en solitaire, sauf pendant la période d'accouplement (Brusca et Brusca, 1990). Il a été observé que les femelles de homard œuvées se regroupaient dans les eaux plus chaudes et moins profondes au large de la côte de Grand Manan (N.-B.) (Campbell, 1990).	1P	Bien qu'il s'agisse d'une espèce très mobile, dans certaines régions, les femelles de homard sont fidèles à un lieu et migrent de façon saisonnière pour s'accoupler et frayer (Campbell, 1990).	1	Les organismes intertidaux sont régulièrement en contact avec la surface de la mer lorsque la marée monte et descend.	1	Par définition, l'épifaune sédimentaire interagit avec le fond marin et la végétation.
Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	Porifères	Éponges perforantes, éponges panaires, éponges encoûtantes [CL. <i>Demospongiae</i> , <i>Calcarea</i>]	1	Les éponges forment des agrégations (Brusca et Brusca, 1990).	1	Par définition, les sous-groupes sessiles sont immobiles.	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Cnidaires	Hydroides coloniaux [<i>Hydrozoa</i>]; coraux mous [<i>Anthozoa</i>]; lucernaires [<i>Staurzoa</i>]	1	Les polypes primaires peuvent connaître une période de reproduction asexuée et former des colonies (Gosner, 1971). Les hydroides forment des touffes (Hughes, 1977).	1	Par définition, les sous-groupes sessiles sont immobiles.	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.
			Vers	Vers à tube [<i>Polychaeta</i>]	1	Certains sont grégaires (p. ex. <i>Eunicidae</i>) et d'autres forment de vastes plateaux et récifs (p. ex. <i>Sabellariidae</i>) (Brusca et Brusca, 1990).	1	Par définition, les sous-groupes sessiles sont immobiles.	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.
			Lophophorates	Bryozoaires marins [<i>Bryozoa</i>]; brachiopodes [<i>Brachiopoda</i>]	1	Les bryozoaires sont coloniaux (Gosner, 1971). Les brachiopodes ont tendance à se regrouper (Gosner, 1971).	1	Par définition, les sous-groupes sessiles sont immobiles.	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.
Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	Mollusques	Crépidules communes [<i>Gastropoda</i>]; moules, huîtres, bivalves [<i>Bivalvia</i>]	1	De nombreuses espèces de bivalves forment des lits qui créent des zones de grande biodiversité (Craeymeersch et Jansen, 2019). Les huîtres et les moules forment des lits (Brusca et Brusca, 1990). Les crépidules communes (<i>Crepidula</i> sp.) ont un comportement grégaire (McGee et Targett, 1989).	1	Par définition, les sous-groupes sessiles sont immobiles.	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Hémichordés	Ascidies (tuniqués, ascidies jaunes, éphèdres communs) [Asciaceae]	1	Les ascidies peuvent être solitaires ou coloniales. Dans l'ordre <i>Aplousobranchia</i> , toutes les espèces sont coloniales (p. ex. <i>Didemnum vexillum</i>). L'ordre <i>Stolidobranchia</i> comprend des espèces solitaires (p. ex. <i>Molgula manhattensis</i>) et coloniales (p. ex. <i>Botryllus schlosseri</i>) (Shenkar et Swalla, 2011).	1	Par définition, les sous-groupes sessiles sont immobiles.	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.
			Arthropodes	Balanes [CL. <i>Hexanauplia</i>]	1	Encroûtements sur les substrats durs (Gosner, 1971). Recrutement grégaire (Burke, 1986).	1	Par définition, les sous-groupes sessiles sont immobiles.	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.
Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité faible	Cnidaires	Anémones [Anthozoa]; hydraires coloniaux [Hydrozoa]	1	Les espèces de ce sous-groupe sont solitaires ou coloniales (Brusca et Brusca, 1990). Les hydraires forment des touffes (Hughes, 1977).	1	Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité. Les anémones se déplacent lentement (Gosner, 1971). Les adultes se déplacent très peu, les juvéniles se déplacent plus souvent pour trouver un habitat adéquat. Il arrive souvent que les anémones persistent même si les conditions de l'habitat changent, et lorsqu'elles se trouvent à proximité d'une source de proies, elles peuvent occuper le site pendant de nombreuses années (Sebens, 1983).	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Vers	Némertes [<i>Hoplonemertea</i>]; vers polychètes [<i>Polychaeta</i>]; vers plats [<i>Platyhelminthes</i>]	1	Les vers présentent un recrutement grégaire (Burke, 1986). Les vers plats turbellariés forment des agrégations (Boaden, 1995).	1	Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité. Les polychètes ont tendance à être fidèles aux mêmes types d'habitat plutôt qu'à une zone géographique (Kupriyanova et Badyaev, 1998).	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.
			Mollusques	Nudibranches, buccins, bigorneaux [Gastropoda]; palourdes [Bivalvia]	1	Les gastéropodes peuvent être fortement regroupés, particulièrement pendant la reproduction (Spight, 1974). Les pétoncles forment des agrégations et ont un recrutement grégaire (Carey et Stokesbury, 2011). Les nudibranches se regroupent pour se reproduire (Claverie et Kamenos, 2008).	1	Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité. Certains gastéropodes reviennent au même site de reproduction, et un juvénile se reproduisant pour la première fois est susceptible de revenir à proximité de son lieu d'éclosion (Spight, 1974). Il existe peu de preuves que les nudibranches peuvent migrer pour frayer (Claverie et Kamenos, 2008).	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION						
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N
Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité faible	Échinodermes	<p>Étoiles de mer [<i>Astroidea</i>]; holothuries [<i>Holothuroidea</i>]; fausses étoiles de mer, ophiures [<i>Ophiuroidea</i>]; oursins [<i>Echinoidea</i>]</p>	<p>1</p> <p>Les holothuries se rassemblent en lits pour améliorer leur succès de reproduction (Pêches et Océans Canada, 2019).</p> <p>Les <i>Ophiuroidea</i> et les <i>Astroidea</i> se regroupent pour se nourrir (Scheibling et Lauzon-Guay, 2007).</p>	<p>1</p> <p>Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité.</p> <p>Les oursins forment des agrégations migratoires pour se nourrir de macrophytes et les étoiles de mer les suivent, se nourrissant des moules exposées par le broutement du varech (Scheibling et Lauzon-Guay, 2007).</p> <p>Les étoiles de mer sont des prédateurs opportunistes qui détectent leurs proies à distance grâce à la chimioréception (Scheibling et Lauzon-Guay, 2007).</p>	<p>0</p> <p>On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.</p>	<p>1</p> <p>Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.</p>			

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
		Mobilité élevée	Mollusques	Poulpe boréal [<i>Cephalopoda</i>]	1P	Les pieuvres sont généralement solitaires (Gosner, 1971). Elles ne se regroupent pas en réponse à des congénères, sauf en cas d'accouplement, mais peuvent se regrouper autour des ressources (Hofmeister et Voss, 2017).	0	<p>Sous-groupe à mobilité élevée.</p> <p>Aucune information sur la fidélité à un lieu n'a été trouvée pour les pieuvres visées par ce cadre.</p> <p>Les pieuvres peuvent occuper le même abri pendant une longue période. Les déplacements peuvent être liés à la rareté de la nourriture, et les femelles peuvent se déplacer pour trouver de meilleurs abris (Mereu et al., 2015).</p> <p>Une autre étude portant sur une autre espèce de pieuvre indique que le domaine vital est difficile à déterminer en raison de la nature très mobile des pieuvres et de la difficulté à déterminer si le déplacement vers un autre abri témoigne d'un domaine vital plus vaste (Hofmeister et Voss, 2017).</p>	0	<p>On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.</p> <p>Le poulpe boréal est une espèce benthique des eaux profondes, et les adultes de cette espèce n'interagissent pas avec la surface de la mer (Gosner, 1971).</p>	1	<p>Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.</p> <p>Les pieuvres adultes sont des organismes benthiques des eaux profondes, qui interagissent avec le fond marin (Gosner, 1971).</p>
Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité élevée	Arthropodes	Crabes, homards [<i>Decapoda</i>]	1	<p>La plupart des décapodes vivent en solitaire, sauf pendant la période d'accouplement (Brusca et Brusca, 1990).</p> <p>Il a été observé que les femelles de homard œuvées se regroupaient dans les eaux plus chaudes et moins profondes au large de la côte de Grand Manan (N.-B.) (Campbell, 1990).</p>	1P	Bien qu'il s'agisse d'une espèce très mobile, dans certaines régions, les femelles de homard sont fidèles à un lieu et migrent de façon saisonnière pour s'accoupler et frayer (Campbell, 1990).	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.	1	Les espèces vivant dans les roches et les gravats sont en étroite association avec le fond marin ou la végétation.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	Cnidaires	Anémones de mer [<i>Anthozoa</i>]	1	Solitaires ou coloniales (Brusca et Brusca, 1990).	1	Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité. Les anémones se déplacent lentement (Gosner, 1971). Les adultes se déplacent très peu, les juvéniles se déplacent plus souvent pour trouver un habitat adéquat. Il arrive souvent que les anémones persistent même si les conditions de l'habitat changent, et lorsqu'elles se trouvent à proximité d'une source de proies, elles peuvent occuper le site pendant de nombreuses années (Sebens, 1983).	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.	1	Par définition, l'endofaune sédimentaire interagit avec le fond marin et la végétation.
			Vers	Vers polychètes [<i>Polychaeta</i>]; vers plats [<i>Platyhelminthes</i>]; némerthes [<i>Pilidiophora</i>]; sipunculien [<i>Sipunculidea</i>]	1	Les vers présentent un recrutement grégaire (Burke, 1986). Les némerthes se regroupent souvent avant la fécondation (Thiel et Junoy, 2006). Les <i>Sipunculidea</i> sont généralement reclus (Brusca et Brusca, 1990). Les vers plats turbellariés forment des agrégations (Boaden, 1995).	1	Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité. Les polychètes ont tendance à être fidèles aux mêmes types d'habitat plutôt qu'à une zone géographique (Kupriyanova et Badyaev, 1998).	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.	1	Par définition, l'endofaune sédimentaire interagit avec le fond marin et la végétation.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces sublittorales benthiques	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	Mollusques	Palourdes [<i>Bivalvia</i>]	1	Les palourdes se regroupent en lits denses (Bowen et Hunt, 2009).	1	Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité. Les palourdes benthiques montent et descendent dans les sédiments en fonction des signaux des saisons et des marées. Certaines espèces (<i>Mercenaria mercenaria</i>) se déplacent horizontalement, mais les déclencheurs de ce mouvement ne sont pas entièrement connus (Tettelbach <i>et al.</i> , 2017).	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.	1	Par définition, l'endofaune sédimentaire interagit avec le fond marin et la végétation.
			Échinodermes	Holothuries (p. ex. <i>Caudina arenata</i>) [<i>Holothuroidea</i>]	1	Les échinodermes forment généralement des agrégations (Warner, 1979).	1	Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité. Les holothuries se déplacent à l'aide de pieds ambulacraires (<i>Locomotor podia</i>) (Brusca et Brusca, 1990; Hyman <i>et al.</i> , 1955).	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.	1	Par définition, l'endofaune sédimentaire interagit avec le fond marin et la végétation.
			Arthropodes	Amphipodes [<i>Amphipoda</i> , <i>Cumacea</i>]	1	La plupart des amphipodes sont grégaires (Brusca et Brusca, 1990).	1	Certaines espèces d'amphipodes sont très mobiles par rapport à d'autres lorsqu'elles recherchent de la nourriture et des partenaires, mais dans l'ensemble, les espèces de ce sous-groupe sont peu mobiles. Les amphipodes nécrophages sont constamment à la recherche de nourriture, et les amphipodes herbivores se déplacent entre les macrophytes vivants et les débris végétaux (Beermann <i>et al.</i> , 2015).	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.	1	Par définition, l'endofaune sédimentaire interagit avec le fond marin et la végétation.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Lophophorates	Bryozoaires marins [<i>Bryozoa</i>]; brachiopodes [<i>Branchiopoda</i>] [<i>Branchiopoda</i>]	1	Les bryozoaires sont coloniaux (Gosner, 1971). Les brachiopodes ont tendance à se regrouper (Gosner, 1971).	1	Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité.	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.	1	Par définition, l'endofaune sédimentaire interagit avec le fond marin et la végétation.
Espèces sublittorales benthiques	Épifaune sédimentaire	Mobilité faible	Cnidaires	Anémones [<i>Anthozoa</i>]	1	Solitaires ou coloniales (Brusca et Brusca, 1990).	1	Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité. Les anémones se déplacent lentement (Gosner, 1971). Les adultes se déplacent très peu, les juvéniles se déplacent plus souvent pour trouver un habitat adéquat. Il arrive souvent que les anémones persistent même si les conditions de l'habitat changent, et lorsqu'elles se trouvent à proximité d'une source de proies, elles peuvent occuper le site pendant de nombreuses années (Sebens, 1983).	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.	1	Par définition, l'épifaune sédimentaire interagit avec le fond marin et la végétation.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Vers	Souris de mer [<i>Polychaeta</i>]	0	Solitaires (Tyler-Walters et Hughes, 2007).	1P	Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité. Les polychètes ont tendance à être fidèles aux mêmes types d'habitat plutôt qu'à une zone géographique (Kupriyanova et Badyaev, 1998). Les souris de mer sont des charognards et des prédateurs, et on s'attend donc à ce qu'elles se déplacent en fonction de leur alimentation (Brusca et Brusca, 1990).	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.	1	Par définition, l'épifaune sédimentaire interagit avec le fond marin et la végétation.
			Mollusques	Nudibranches, buccins, natices [<i>Gastropoda</i>]; palourdes américaines, pétoncles [<i>Bivalvia</i>]	1	Les nudibranches se regroupent pour se reproduire (Claverie et Kamenos, 2008). Les gastéropodes peuvent être fortement regroupés, particulièrement pendant la reproduction (Spight, 1974). Les pétoncles forment des agrégations et ont un recrutement grégaire (Carey et Stokesbury, 2011).	1	Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité. Certains gastéropodes reviennent au même site de reproduction, et un juvénile se reproduisant pour la première fois est susceptible de revenir à proximité de son lieu d'éclosion (Spight, 1974). Il existe peu de preuves que les nudibranches peuvent migrer pour frayer (Claverie et Kamenos, 2008).	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.	1	Par définition, l'épifaune sédimentaire interagit avec le fond marin et la végétation.
Espèces sublittorales benthiques	Épifaune sédimentaire	Mobilité faible	Échinodermes	Clypéastres [<i>Echinoidea</i>]; étoiles coussins, étoiles de vase [<i>Asteroidea</i>]; holothuries [<i>Holothuroidea</i>]	1	Les holothuries se rassemblent en lits pour améliorer leur succès de reproduction (Pêches et Océans Canada, 2019). Les espèces d' <i>Asteroidea</i> se regroupent pour se nourrir (Scheibling et Lauzon-Guay, 2007).	1	Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité.	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.	1	Par définition, l'épifaune sédimentaire interagit avec le fond marin et la végétation.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
		Mobilité élevée	Arthropodes	Crabes, homards [Decapoda]	1	La plupart des décapodes vivent en solitaire, sauf pendant la période d'accouplement (Brusca et Brusca, 1990). Il a été observé que les femelles de homard œuvées se regroupaient dans les eaux plus chaudes et moins profondes au large de la côte de Grand Manan (N.-B.) (Campbell, 1990).	1P	Bien qu'il s'agisse d'une espèce très mobile, dans certaines régions, les femelles de homard sont fidèles à un lieu et migrent de façon saisonnière pour s'accoupler et frayer (Campbell, 1990).	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces sublittorales benthiques interagissent avec la surface de la mer; seules les espèces intertidales ou pélagiques remplissent ce critère.	1	Par définition, l'épifaune sédimentaire interagit avec le fond marin et la végétation.
Espèces pélagiques	S.O.	Mobilité faible	Cnidaires	Méduses de lune [Scyphozoa]; hydrozoaires [Hydrozoa]; méduses [Scyphozoa]	1	Certains scyphozoaires forment des essaims, par exemple les <i>Cyanea</i> et les <i>Chrysaora</i> (Gosner, 1971). Les méduses forment des bancs de reproducteurs (Hamner <i>et al.</i> , 1994).	1	Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité. Les méduses (par exemple, <i>Aurelia aurita</i>) dérivent avec le courant (Hamner <i>et al.</i> , 1994). Comme les méduses dérivent passivement, on ne s'attend pas à ce qu'elles soient fidèles à un lieu.	1	Les espèces pélagiques peuvent interagir avec la surface de la mer. Les stades médusoïdes des cnidaires sont pélagiques et peuvent interagir avec la surface de la mer (Brusca et Brusca, 1990).	0	Les espèces pélagiques n'interagissent pas avec le fond marin et la végétation.
			Cténophores	Groseilles de mer [CL. <i>Nuda</i> , <i>Tentaculata</i>]	1	Se présente souvent en essaims denses (Gosner, 1971).	1	Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité. Les groseilles de mer dérivent avec les courants océaniques, bien que les cténidies permettent de modestes déplacements vers le haut et le bas de la colonne d'eau et pour localiser les zones plus riches en aliments (Brusca et Brusca, 1990).	1	Les espèces pélagiques peuvent interagir avec la surface de la mer. Les cténophores se trouvent de la surface de l'océan jusqu'à des profondeurs de 3 000 m (Brusca et Brusca, 1990).	0	Les espèces pélagiques n'interagissent généralement pas avec le fond marin et la végétation. Les cténophores n'ont pas de stade sessile (Brusca et Brusca, 1990).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces pélagiques	S.O.	Mobilité faible	Zooplankton	Copépodes, mysidacés	1	Le zooplankton peut être dispersé et former des agrégations (Folt et Burns, 1999).	1P	Les espèces de ce sous-groupe présentent une faible mobilité. Certaines études ont montré que les copépodes peuvent être capables de détecter le pétrole et de l'éviter activement (Dupuis et Ucan-Marín, 2015).	1	Les espèces pélagiques peuvent interagir avec la surface de la mer.	0	Les espèces du sous-groupe pélagique n'interagissent généralement pas avec le fond marin.
Espèces pélagiques	S.O.	Mobilité élevée	Mollusques	Calmars [<i>Cephalopoda</i>]	1	Les calmars sont grégaires (Arnold, 1962).	1P	Considérées comme des espèces très mobile. Cependant, les calmars migrent vers les zones côtières pour frayer au printemps et passent l'hiver dans des eaux plus profondes où la température est plus stable (Brusca et Brusca, 1990). Les recherches ne permettent pas de déterminer clairement si certaines populations ont un comportement de retour lorsqu'elles reviennent pour frayer ou si ce déplacement est attribuable à la reconnaissance de la sous-population (Buresch et al., 2006).	1	Les espèces pélagiques peuvent interagir avec la surface de la mer. Les calmars se déplacent de haut en bas dans la colonne d'eau pour se nourrir et frayer (Brusca et Brusca, 1990).	1	Les œufs fécondés sont déposés sur le substrat (Brusca et Brusca, 1990).
	LARVES		Porifères		1	La plupart des invertébrés ont des larves pélagiques qui peuvent former des agrégations.	1	Capacité de nage limitée. Certaines larves pélagiques peuvent contrôler les mouvements journaliers vers le haut et le bas de la colonne d'eau (Miliekovsky, 1973).	1	Les larves du sous-groupe pélagique peuvent interagir avec la surface de la mer.	1P	Une notation de précaution a été appliquée à ce sous-groupe. Alors que les larves pélagiques de premiers stades ne devraient pas interagir avec le fond marin, les larves de derniers stades qui se déposent interagissent avec le fond marin et la végétation.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
				Cténophores	1	La plupart des invertébrés ont des larves pélagiques qui peuvent former des agrégations.	1	Capacité de nage limitée. Certaines larves pélagiques peuvent contrôler les mouvements journaliers vers le haut et le bas de la colonne d'eau (Miliekovsky, 1973).	1	Les larves du sous-groupe pélagique peuvent interagir avec la surface de la mer.	0	La plupart des membres de ce sous-groupe ont un cycle de vie entièrement pélagique et les larves ne devraient pas interagir avec le fond marin ou la végétation.
Espèces pélagiques	LARVES			Cnidaires	1	La plupart des invertébrés ont des larves pélagiques qui peuvent former des agrégations.	1	Capacité de nage limitée. Certaines larves pélagiques peuvent contrôler les mouvements journaliers vers le haut et le bas de la colonne d'eau (Miliekovsky, 1973).	1	Les larves du sous-groupe pélagique peuvent interagir avec la surface de la mer.	1P	Une notation de précaution a été appliquée à ce sous-groupe. Alors que les larves pélagiques de premiers stades ne devraient pas interagir avec le fond marin, les larves de derniers stades qui se déposent interagissent avec le fond marin et la végétation.
				Vers	1	La plupart des invertébrés ont des larves pélagiques qui peuvent former des agrégations.	1	Capacité de nage limitée. Certaines larves pélagiques peuvent contrôler les mouvements journaliers vers le haut et le bas de la colonne d'eau (Miliekovsky, 1973).	1	Les larves du sous-groupe pélagique peuvent interagir avec la surface de la mer.	1P	Une notation de précaution a été appliquée à ce sous-groupe. Alors que les larves pélagiques de premiers stades ne devraient pas interagir avec le fond marin, les larves de derniers stades qui se déposent interagissent avec le fond marin et la végétation.
				Lophophorates	1	La plupart des invertébrés ont des larves pélagiques qui peuvent former des agrégations.	1	Capacité de nage limitée. Certaines larves pélagiques peuvent contrôler les mouvements journaliers vers le haut et le bas de la colonne d'eau (Miliekovsky, 1973).	1	Les larves du sous-groupe pélagique peuvent interagir avec la surface de la mer.	1P	Une notation de précaution a été appliquée à ce sous-groupe. Alors que les larves pélagiques de premiers stades ne devraient pas interagir avec le fond marin, les larves de derniers stades qui se déposent interagissent avec le fond marin et la végétation.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
				Mollusques	1	La plupart des invertébrés ont des larves pélagiques qui peuvent former des agrégations.	1	Capacité de nage limitée. Certaines larves pélagiques peuvent contrôler les mouvements journaliers vers le haut et le bas de la colonne d'eau (Miliekovsky, 1973).	1	Les larves du sous-groupe pélagique peuvent interagir avec la surface de la mer.	1P	Une notation de précaution a été appliquée à ce sous-groupe. Alors que les larves pélagiques de premiers stades ne devraient pas interagir avec le fond marin, les larves de derniers stades qui se déposent interagissent avec le fond marin et la végétation.
Espèces pélagiques	LARVES			Échinodermes	1	La plupart des invertébrés ont des larves pélagiques qui peuvent former des agrégations.	1	Capacité de nage limitée. Certaines larves pélagiques peuvent contrôler les mouvements journaliers vers le haut et le bas de la colonne d'eau (Miliekovsky, 1973).	1	Les larves du sous-groupe pélagique peuvent interagir avec la surface de la mer.	1P	Une notation de précaution a été appliquée à ce sous-groupe. Alors que les larves pélagiques de premiers stades ne devraient pas interagir avec le fond marin, les larves de derniers stades qui se déposent interagissent avec le fond marin et la végétation.
				Hémichordés	1	La plupart des invertébrés ont des larves pélagiques qui peuvent former des agrégations.	1	Capacité de nage limitée. Certaines larves pélagiques peuvent contrôler les mouvements journaliers vers le haut et le bas de la colonne d'eau (Miliekovsky, 1973).	1	Les larves du sous-groupe pélagique peuvent interagir avec la surface de la mer.	1P	Une notation de précaution a été appliquée à ce sous-groupe. Alors que les larves pélagiques de premiers stades ne devraient pas interagir avec le fond marin, les larves de derniers stades qui se déposent interagissent avec le fond marin et la végétation.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
					Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Arthropodes	1	La plupart des invertébrés ont des larves pélagiques qui peuvent former des agrégations.	1	Capacité de nage limitée. Certaines larves pélagiques peuvent contrôler les mouvements journaliers vers le haut et le bas de la colonne d'eau (Miliekovsky, 1973).	1	Les larves du sous-groupe pélagique peuvent interagir avec la surface de la mer.	1P	Une notation de précaution a été appliquée à ce sous-groupe. Alors que les larves pélagiques de premiers stades ne devraient pas interagir avec le fond marin, les larves de derniers stades qui se déposent interagissent avec le fond marin et la végétation.	

Tableau A5. Notes des sous-groupes d'invertébrés marins pour les critères « SENSIBILITÉ »; la colonne « N » indique la note attribuée. (N.B : Les listes d'espèces ne sont pas exhaustives; les notes assorties d'un « P » indiquent une notation prudente en raison des lacunes dans les connaissances.)

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	Porifères	Éponges [CL. <i>Demospongiae</i> , <i>Calcarea</i>]	1	Organismes filtreurs ou suspensivores (Brusca et Brusca, 1990), dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe. Les éponges peuvent accumuler les hydrocarbures, ce qui peut nuire à leur croissance et à leur santé générale (Vad <i>et al.</i> , 2018).
			Cnidaires	Hydroides coloniaux [<i>Hydrozoa</i>]; lucernaires [<i>Staurozoa</i>]	1	Organismes filtreurs ou suspensivores (Brusca et Brusca, 1990), dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures. L'anémone dahlia peut être sensible aux effets d'étouffement et, dans le cas d'un pétrole épais, la mortalité semble probable (Jackson et Hiscock, 2008).	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe. Les fractions hydrosolubles des boues de forage et du pétrole brut de Monterey ont été signalées comme provoquant la chute des polypes et d'autres effets sublétaux chez l'hydrozoaire athécate <i>Tubularia crocea</i> lors d'essais en laboratoire (Michel et Case, 1984; Michel <i>et al.</i> , 1986). L'hydrozoaire athécate <i>Cordylophora caspia</i> pourrait présenter des effets sublétaux similaires si l'on suppose une physiologie similaire.
			Vers	Vers à tube [<i>Polychaeta</i>]	1	Certaines espèces de vers à tube polychètes sont des filtreurs ou des suspensivores (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	Une notation de précaution a été appliquée, car il existe peu de recherches sur ce sous-groupe dans son ensemble. Figuerola <i>et al.</i> (2019) n'ont pas trouvé de différence significative dans la capacité des calcificateurs marins (<i>Spirobis</i> sp.) à construire leur exosquelette ou carapace lors de la comparaison d'un groupe témoin à un groupe se développant dans des sédiments contaminés par des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et des métaux lourds. Dorgan <i>et al.</i> (2020) n'ont pas constaté d'effet significatif sur le comportement alimentaire de l' <i>Owenia fusiformis</i> lorsque des individus ont été exposés à des concentrations sublétales de la fraction adaptée à l'eau (FAE) du pétrole.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
			Lophophorates	Bryozoaires marins [<i>Bryozoa</i>]; brachiopodes [<i>Brachiopoda</i>]	1	Organismes filtreurs ou suspensivores (Brusca et Brusca, 1990), dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe. Bien qu'elles pourraient tolérer une certaine pollution par les hydrocarbures, il est probable que les espèces de <i>Bugula</i> (bryozoaires) subissent des effets négatifs des déversements d'hydrocarbures (Tyler-Walters, 2005).
Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	Mollusques	Huîtres, moules [<i>Bivalvia</i>]; escargots [<i>Gastropoda</i>]	1	Les bivalves sont des filtreurs ou des suspensivores (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures. Les bivalves présentaient des taux d'alimentation ou de détection de nourriture réduits, probablement en raison d'une inhibition ciliaire directe (Suchanek, 1993). Les gastéropodes surchargés d'hydrocarbures peuvent être emportés hors du substrat rocheux où ils risquent davantage d'être victimes de prédation ou, s'ils sont emportés dans la zone supratidale, d'être desséchés. La réduction de leur vitesse et de leur capacité de mouvement peut les empêcher de réagir efficacement à la prédation (Suchanek, 1993).	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe. Bayne <i>et al.</i> (1982) ont signalé que des concentrations sublétales d'hydrocarbures pétroliers réduisaient le taux d'alimentation des gastéropodes et des bivalves et augmentaient les taux de consommation d'oxygène. Une étude de surveillance de 11 mois portant sur des moules provenant de deux plages touchées par la marée noire du T/V <i>Prestige</i> a révélé des dommages à l'ADN nettement plus importants dans les branchies des moules que chez les animaux de référence. Les dommages étaient positivement corrélés aux concentrations d'HAP dans l'eau de mer (Laffon <i>et al.</i> , 2006, cité dans Bejarano et Michel, 2016).
			Hémichordés	Pêches de mer; ascidies jaunes [<i>Ascidacea</i>]	1	La plupart des ascidies sont des filtreurs ou des suspensivores (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe. Lorsqu'on l'a exposé à une faible dose aiguë (5 % et 10 %) de la fraction hydrosoluble dans l'eau de mer du carburant diesel, le <i>Styela plicata</i> , une ascidie jaune, a présenté une fermeture plus lente du siphon et une réponse inflammatoire (Barbosa <i>et al.</i> , 2018).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
			Arthropodes	Balanes [CL. <i>Hexanauplia</i>]	1	Les balanes sont des filtreurs ou des suspensivores (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>À moins d'être directement recouvert et de mourir par étouffement, ce sous-groupe semble tolérer les hydrocarbures (Suchanek, 1993).</p> <p>Le pouce-pied est souvent attaché aux boules de goudron (Suchanek, 1993). Cependant, Johnson (1977) a constaté que le <i>Balanus balanoides</i> présentait des taux de balayage cirral réduits après 6 heures d'exposition aux hydrocarbures, qu'après 30 heures, l'activité cirrale s'arrêtait alors que les valves étaient ouvertes et les cirres, partiellement étendus, et qu'après 70 heures, les individus étaient morts.</p>
Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité faible	Cnidaires	Anémones [<i>Anthozoa</i>]	1	<p>Tous les cnidaires sont carnivores (Brusca et Brusca, 1990), et les anémones sont typiquement des suspensivores microphages dont les structures peuvent être obstruées par les hydrocarbures.</p> <p>Les anémones peuvent être étouffées lorsque les hydrocarbures suivent la marée (Blackburn <i>et al.</i>, 2014).</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>L'anémone <i>Actinia equina</i>, soumise à une exposition chronique au pétrole brut (2,5 ml/L), a éjecté ses petits prématurément, ce qui a nui à leur survie. Les ovaires des adultes soumis à l'essai semblent anormaux et contiennent peu d'ovules, voire aucun. Le traitement chronique a également donné lieu à des anémones ayant des bouches et des tentacules plus étendus, mais réagissant plus lentement à la nourriture (Ormand et Caldwell, 1982).</p> <p>Après le déversement du <i>Torrey Canyon</i>, les <i>Actinia</i> étaient décolorés, flasques et faciles à détacher, et certains individus présentaient des structures digestives saillantes (Clark et Finley, 1977). L'<i>Anthopleura elegantissima</i> a survécu à une heure d'exposition au mazout C, probablement grâce à ses tissus humides et à son revêtement muqueux (Wicksten, 1984).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
			Vers	Vers de vase [<i>Polychaeta</i>]; vers plats [<i>Platyhelminthes</i>]; nématodes	0	Les vers de vase, les vers plats et les nématodes ne sont pas des filtreurs ou des suspensivores (Brusca et Brusca, 1990), et leurs structures d'alimentation ne sont pas susceptibles d'être encrassées.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Aucune information sur les effets de la pollution sur les vers de vase n'a pu être trouvée. Il y a eu très peu de travaux sur les effets de la pollution sur les vers plats turbellariés (Boaden, 1995).</p> <p>Dans une étude de Monteiro <i>et al.</i> (2018) sur les effets de la contamination par la fraction hydrosoluble des hydrocarbures sur les nématodes, la plupart des espèces ont connu un niveau de mortalité modéré à élevé. Les chercheurs ont également constaté que des espèces très proches avaient des réponses différentes.</p>
			Mollusques	Chitons [<i>Polyplacophora</i>]; buccins, patelles et escargots [<i>Gastropoda</i>]	0	<p>La plupart des espèces de ce groupe sont des herbivores ou des prédateurs (macrophages) (Brusca et Brusca, 1990), de sorte que leurs structures d'alimentation ne sont pas susceptibles d'être encrassées.</p> <p>Les gastéropodes surchargés d'hydrocarbures peuvent être emportés hors du substrat rocheux où ils risquent davantage d'être victimes de prédation ou, s'ils sont emportés dans la zone supratidale, d'être desséchés. La réduction de leur vitesse et de leur capacité de mouvement peut les empêcher de réagir efficacement à la prédation (Suchanek, 1993).</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Bayne <i>et al.</i> (1982) ont signalé que des concentrations sublétales d'hydrocarbures pétroliers réduisaient le taux d'alimentation des gastéropodes et des bivalves et augmentaient les taux de consommation d'oxygène.</p> <p>Une mortalité massive de chitons, de patelles et d'autres gastéropodes a été observée après les déversements du <i>Torrey Canyon</i> en 1967 et du <i>Nella Dan</i> en 1978 (Suchanek, 1993).</p>
Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité faible	Échinodermes	Étoiles de mer [<i>Asteroidea</i>]; oursins [<i>Echinoidea</i>]; holothuries [<i>Holothuroidea</i>]	1	La plupart des espèces d'holothuries sont des filtreurs ou des suspensivores (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Bokn <i>et al.</i> (1993) ont examiné les effets à long terme de doses continues (concentrations moyennes d'hydrocarbures de 129,4 µg/L et 30,1 µg/L) de la fraction adaptée à l'eau du carburant diesel sur les populations de rivage rocheux. Le nombre d'<i>Asterias rubens</i> a diminué à tous les niveaux de marée et cette espèce a entièrement disparu des échantillons sublittoraux supérieurs dans le mésocosme recevant une dose élevée, ce qui laisse croire que l'exposition à de fortes doses d'hydrocarbures a eu sur elle un effet négatif.</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
			Arthropodes	Amphipodes [<i>Amphipoda</i>]; isopodes [<i>Isopoda</i>]	0	<p>De nombreux décapodes, amphipodes et isopodes sont des charognards et des herbivores (Brusca et Brusca, 1990), et à ce titre, leurs structures d'alimentation ne devraient pas être encrassées mécaniquement.</p> <p>Les dépôts d'hydrocarbures sur la ligne d'estran et parmi les algues marines risquent d'immobiliser et de tuer, par exemple en les étouffant, de petits crustacés tels que l'isopode <i>Talitrus saltator</i> (Budd, 2005).</p> <p>Après le déversement du pétrolier <i>Torrey Canyon</i> en 1967, plusieurs <i>Talitrus saltator</i> ont été trouvés morts à Sennen, en Cornouailles, tout comme d'autres charognards de la ligne d'estran, par exemple les <i>Ligia</i> et les <i>Orchestia</i> (Budd, 2005).</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Lors du déversement de mazout n° 5 et de combustible de soute du <i>Tsesis</i> en 1977, les amphipodes ont subi une mortalité de plus de 90 %, et les quelques amphipodes restants présentaient environ 10 % d'embryons anormaux ou indifférenciés, comparativement à des niveaux typiques de 1 % (Suchanek, 1993).</p>
		Mobilité élevée	Arthropodes	Crabes, homards [<i>Decapoda</i>]	0	<p>La plupart des décapodes sont des charognards ou des macrophages (Brusca et Brusca, 1990) et, à ce titre, n'ont pas de structures d'alimentation susceptibles d'être encrassées par les hydrocarbures.</p> <p>Les crabes peuvent être étouffés par les déversements d'hydrocarbures (Blackburn <i>et al.</i>, 2014).</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Des changements négatifs du comportement alimentaire normal ont été observés chez des homards exposés à une concentration de 10 µL/L de pétrole brut (Bejarano et Michel, 2016).</p> <p>Les populations de crabes et de homards sont considérablement réduites après les déversements d'hydrocarbures, et beaucoup d'individus peuvent s'échouer sur le rivage. De nombreux crustacés s'enfouissent également dans les sédiments, où les hydrocarbures peuvent rester enfouis pendant des décennies, et cette exposition chronique peut entraîner une altération de l'alimentation, de la mobilité, du développement et de la reproduction (Blackburn <i>et al.</i>, 2014).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
Espèces intertidales	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	Vers	Vers marins, vers arénicoles, autres organismes fouisseurs [<i>Polychaeta</i>]; némerites [<i>Paleonemertea</i>]; vers siponcles [<i>Sipunculidea</i>]; vers plats [<i>Plathelminthes</i>]	0	De nombreuses espèces de ce groupe se nourrissent par dépôt direct (Brusca et Brusca, 1990) et ont donc des structures d'alimentation qui ne sont pas susceptibles d'être encrassées mécaniquement.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Hailey (1995) a mentionné la mortalité importante des <i>Nereis</i>, <i>Cerastoderma</i>, <i>Macoma</i>, <i>Arenicola</i> et <i>Hydrobia</i> à la suite du déversement du <i>Sivand</i> dans l'estuaire Humber en 1983. La sensibilité chimique des polychètes aux hydrocarbures peut varier selon les espèces et le type d'hydrocarbures. La bioaccumulation d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) a été constatée chez des <i>Arenicola marina</i> exposés à l'HAP pyrène, mais les individus ont également montré une capacité à métaboliser les HAP une fois de retour dans des environnements non contaminés (Christensen <i>et al.</i>, 2002).</p> <p>Lewis <i>et al.</i> (2008) ont constaté que l'exposition à la fraction adaptée à l'eau (FAE) du pétrole brut (équivalente à 0,38 mgL⁻¹) entraînait une toxicité pour la reproduction chez l'<i>A. marina</i> et le <i>Nereis virens</i>, avec une réduction du taux de fécondation à 26,8 % et à 76 % respectivement. Chez les deux espèces, les auteurs ont également constaté une réduction des taux de développement après la fécondation et des effets tératogènes au début du développement de l'embryon.</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
			Mollusques	Palourdes, astartes [<i>Bivalvia</i>]; natices [<i>Gastropoda</i>]	1	<p>La plupart des bivalves sont des filtreurs ou des suspensivores (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.</p> <p>Les bivalves présentent des taux d'alimentation ou de détection de nourriture réduits, probablement en raison d'une inhibition ciliaire directe (Suchanek, 1993).</p> <p>Les gastéropodes surchargés d'hydrocarbures peuvent être emportés hors du substrat rocheux où ils risquent davantage d'être victimes de prédation ou, s'ils sont emportés dans la zone supratidale, d'être desséchés (Suchanek, 1993).</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Bayne <i>et al.</i> (1982) ont signalé que des concentrations sublétales d'hydrocarbures pétroliers réduisaient le taux d'alimentation des gastéropodes et des bivalves et augmentaient les taux de consommation d'oxygène.</p> <p>Dans des études en mésocosme, le <i>Mercenaria mercenaria</i> exposé à des concentrations allant de 7 ppm à 0,06 ppm de la fraction hydrosoluble du pétrole brut a présenté une augmentation de la dépense énergétique associée à une diminution des taux d'alimentation, ce qui a entraîné une baisse de l'énergie disponible pour la croissance et la reproduction. Toutes les palourdes exposées à la condition de pollution maximale (7 ppm) sont mortes (Keck <i>et al.</i>, 1978).</p> <p>L'augmentation des dépenses énergétiques associée à la diminution des taux d'alimentation entraîne une diminution de l'énergie disponible pour la croissance et la reproduction. Il a été démontré qu'elle se traduit par une réduction des taux de croissance chez les juvéniles du bivalve <i>Mercenaria mercenaria</i> (Keck <i>et al.</i>, 1978).</p>
Espèces intertidales	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	Arthropodes	Crabe de boue [<i>Decapoda, Panopeidae</i>]; amphipodes tubicoles de la famille des gammaridés [<i>Amphipoda</i>]	1	<p>Bien que certains membres de ce sous-groupe soient des charognards ou des prédateurs, de nombreux petits crustacés peuvent être des dépositivores sélectifs (Brusca et Brusca, 1990) et certaines de leurs parties buccales pourraient être obstruées par les hydrocarbures.</p> <p>Les amphipodes tubicoles peuvent être des suspensivores ou des détritivores dont les structures d'alimentation peuvent être encrassées par les hydrocarbures (Brusca et Brusca, 1990).</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Ponat (1975) a observé l'effet narcotique du pétrole brut sur le <i>Gammarus salinus</i>, lequel a réduit la consommation d'oxygène de l'espèce à 40 % des niveaux normaux.</p> <p>Des juvéniles du <i>Rhithropanopeus harrisi</i>, un crabe de boue estuarien, ont été exposés à des fractions adaptées à l'eau (FAE) non dispersées et chimiquement dispersées de pétrole brut (pétrole brut non corrosif de Louisiane et Corexit^{MD} 9500A). En ce qui concerne les traitements non dispersés, les auteurs n'ont pas été en mesure d'établir la dose létale 50, car après 96 h d'exposition, aucune mortalité n'avait été observée (Anderson <i>et al.</i>, 2014).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
	Épifaune sédimentaire	Mobilité faible	Cnidaires	Anémones étoilées, anémones de sable [<i>Anthozoa</i>]	1	<p>Les anémones sont des filtreurs ou des suspensivores (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.</p> <p>L'anémone dahlia peut être sensible aux effets d'étouffement et, dans le cas d'un pétrole épais, la mortalité semble probable (Jackson et Hiscock, 2008).</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>L'anémone <i>Actinia equina</i>, soumise à une exposition chronique au pétrole brut (2,5 ml/L), a éjecté ses petits prématurément, ce qui a nui à leur survie. Les ovaires des adultes soumis à l'essai semblent anormaux et contiennent peu d'ovules, voire aucun. Le traitement chronique a également donné lieu à des anémones ayant des bouches et des tentacules plus étendus, mais réagissant plus lentement à la nourriture (Ormand et Caldwell, 1982).</p> <p>Après le déversement du <i>Torrey Canyon</i>, les <i>Actinia</i> étaient décolorés, flasques et faciles à détacher, et certains individus présentaient des structures digestives saillantes (Clark et Finley, 1977). L'<i>Anthopleura elegantissima</i> a survécu à une heure d'exposition au mazout C, probablement grâce à ses tissus humides et à son revêtement muqueux (Wicksten, 1984). Il n'existe pas d'informations spécifiques pour les anémones étoilées et les anémones de sable.</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
Espèces intertidales	Épifaune sédimentaire	Mobilité faible	Mollusques	Nudibranches [<i>Gastropoda</i> et <i>Nudibranchia</i>]; escargots [<i>Gastropoda</i>]; pétoncles [<i>Bivalvia</i>]	1	<p>Les bivalves sont des filtreurs ou des suspensivores (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.</p> <p>Les bivalves présentent des taux d'alimentation ou de détection de nourriture réduits, probablement en raison d'une inhibition ciliaire directe (Suchanek, 1993).</p> <p>Les gastéropodes surchargés d'hydrocarbures peuvent être emportés hors du substrat rocheux où ils risquent davantage d'être victimes de prédation ou, s'ils sont emportés dans la zone supratidale, d'être desséchés (Suchanek, 1993).</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Bayne <i>et al.</i> (1982) ont signalé que des concentrations sublétales d'hydrocarbures pétroliers réduisaient le taux d'alimentation des gastéropodes et des bivalves et augmentaient les taux de consommation d'oxygène.</p> <p>Une étude de surveillance de 11 mois portant sur des moules provenant de deux plages touchées par la marée noire du <i>TV Prestige</i> a révélé des dommages à l'ADN nettement plus importants dans les branchies des moules que chez les animaux de référence. Les dommages étaient positivement corrélés aux concentrations d'HAP dans l'eau de mer (Laffon <i>et al.</i>, 2006, cité dans Bejarano et Michel, 2016).</p> <p>Le nudibranche doridien <i>Onchidoris bilamellata</i> exposé à la fraction hydrosoluble dans l'eau de mer du pétrole brut de la baie Prudhoe (13 à 420 ppb) ne s'est pas déplacé vers d'autres nudibranches non exposés au pétrole regroupés pour l'accouplement, ce qui indique que le comportement chimiotactique a été affecté. Dans une autre étude, des œufs d'<i>Onchidoris bilamellata</i> ont été exposés à des fractions hydrosolubles dans l'eau de mer du pétrole brut de la baie Prudhoe (0, 8, 27 ou 278 ppb) et ont présenté un retard de développement à la concentration la plus élevée, à laquelle près de 50 % des œufs comportaient des anomalies. Toutes les anomalies graves concernaient la non-encapsulation des œufs (Hodgins, 1978).</p>
			Échinodermes	Ophiures [<i>Ophiuroidea</i>]; étoiles de mer [<i>Asteroidea</i>]; holothuries [<i>Holothuroidea</i>]	1	<p>La plupart des espèces d'holothuries sont des filtreurs ou des suspensivores (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Bokn <i>et al.</i> (1993) ont examiné les effets à long terme de la fraction adaptée à l'eau du carburant diesel sur les populations de rivage rocheux. Le nombre d'<i>Asterias rubens</i> a diminué à tous les niveaux de marée (même dans les mésocosmes de référence pendant l'étude) et cette espèce a entièrement disparu des échantillons sublittoraux supérieurs dans le mésocosme recevant une dose élevée, ce qui laisse croire que l'exposition aux fortes doses a eu sur elle un effet négatif.</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
Espèces intertidales	Épifaune sédimentaire	Mobilité faible	Arthropodes	Bernard-l'hermite [<i>Decapoda</i>], pucés de mer et autres amphipodes [<i>Amphipoda</i>], pycnogonides [<i>Pycnogonida</i>], isopodes [<i>Isopoda</i>]	0	<p>De nombreux décapodes, amphipodes et isopodes sont des charognards et des herbivores (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation ne devraient pas être encrassées mécaniquement.</p> <p>Les dépôts d'hydrocarbures sur la ligne d'estran et parmi les algues marines risquent d'immobiliser et de tuer, par exemple en les étouffant, de petits crustacés tels que l'[isopode] <i>Talitrus saltator</i>.</p> <p>Après le déversement du pétrolier <i>Torrey Canyon</i> en 1967, plusieurs <i>Talitrus saltator</i> ont été trouvés morts à Sennen, en Cornouailles, tout comme d'autres charognards de la ligne d'estran, par exemple les <i>Ligia</i> et les <i>Orchestia</i> (Budd, 2005).</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Les amphipodes et les crabes n'étaient plus présents dans les herbes et le sable imbibés de pétrole après un déversement d'émulsion de pétrole brut dans les Keys de la Floride en 1975 (Bejarano et Michel, 2016).</p> <p>Les amphipodes associés au varech ont connu une mortalité massive après le déversement de mazout C du chaland-citerne <i>Peck Slip</i> à Porto Rico (Bejarano et Michel, 2016).</p>
		Mobilité élevée	Arthropodes	Crabes, homards [<i>Decapoda</i>]	0	<p>La plupart des décapodes sont des charognards ou des macrophages (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation ne sont pas susceptibles d'être encrassées mécaniquement.</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Des changements négatifs du comportement alimentaire normal ont été observés chez des homards exposés à une concentration de 10 µL/L de pétrole brut (Bejarano et Michel, 2016).</p> <p>Les populations de crabes et de homards sont considérablement réduites après les déversements d'hydrocarbures, et beaucoup d'individus peuvent s'échouer sur le rivage. De nombreux crustacés s'enfouissent également dans les sédiments, où les hydrocarbures peuvent rester enfouis pendant des décennies, et cette exposition chronique peut entraîner une altération de l'alimentation, de la mobilité, du développement et de la reproduction (Blackburn <i>et al.</i>, 2014).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	Porifères	Éponges perforantes, éponges panaires, éponges encoûtantes [CL. <i>Demospongiae</i> , <i>Calcarea</i>]	1	Les éponges sont des filtreurs ou des suspensivores (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Il a été démontré que les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) perturbent la fixation et le développement des larves d'éponges dans les eaux peu profondes.</p> <p>Les hydrocarbures et les dispersants peuvent persister dans les sédiments, ce qui peut être préoccupant pour les éponges de mer d'eau profonde. Ces organismes peuvent mettre du temps à se remettre des activités anthropiques. On manque de connaissances sur les effets plus spécifiques des hydrocarbures sur les éponges de mer d'eau profonde (Vad <i>et al.</i>, 2018).</p>
Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	Cnidaires	Hydres coloniaux [<i>Hydrozoa</i>]; coraux mous [<i>Anthozoa</i>]; lucernaires [<i>Staurozoa</i>]	1	Organismes filtreurs ou suspensivores (Brusca et Brusca, 1990), dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Les fractions hydrosolubles des boues de forage et du pétrole brut de Monterey ont été signalées comme provoquant la chute des polypes et d'autres effets sublétaux chez l'hydrozoaire athécate <i>Tubularia crocea</i> lors d'essais en laboratoire (Michel et Case, 1984; Michel <i>et al.</i>, 1986). L'hydrozoaire athécate <i>Cordylophora caspia</i> pourrait présenter des effets sublétaux similaires si l'on suppose une physiologie similaire.</p>
			Vers	Vers à tube [<i>Polychaeta</i>]	1	De nombreuses espèces de polychètes tubicoles sont des suspensivores ou des filtreurs (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée, car il existe peu de recherches sur ce sous-groupe dans son ensemble.</p> <p>Figuerola <i>et al.</i> (2019) n'ont pas trouvé de différence significative dans la capacité des calcificateurs marins (<i>Spirobis</i> sp.) à construire leur exosquelette ou carapace lors de la comparaison d'un groupe témoin à un groupe se développant dans des sédiments contaminés par des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et des métaux lourds.</p> <p>Dorgan <i>et al.</i> (2020) n'ont pas constaté d'effet significatif sur le comportement alimentaire de l'<i>Owenia fusiformis</i> lorsque des individus ont été exposés à des concentrations sublétales de la fraction adaptée à l'eau (FAE) du pétrole.</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
			Lophophorates	Bryozoaires marins [<i>Bryozoa</i>]; brachiopodes [<i>Branchiopoda</i>]	1	Les brachiopodes sont des filtreurs ou des suspensivores (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe. Bien qu'elles pourraient tolérer une certaine pollution par les hydrocarbures, il est probable que les espèces de <i>Bugula</i> (bryozoaires) subissent des effets négatifs des déversements d'hydrocarbures (Tyler-Walters, 2005).
			Mollusques	Crépidules communes [<i>Gastropoda</i>]; moules, huîtres, bivalves [<i>Bivalvia</i>]	1	Les bivalves sont des filtreurs ou des suspensivores (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures. Les bivalves présentent des taux d'alimentation ou de détection de nourriture réduits, probablement en raison d'une inhibition ciliaire directe (Suchanek, 1993). Les gastéropodes surchargés d'hydrocarbures peuvent être emportés hors du substrat rocheux où ils risquent davantage d'être victimes de prédation ou, s'ils sont emportés dans la zone supratidale, d'être desséchés. La réduction de leur vitesse et de leur capacité de mouvement peut les empêcher de réagir efficacement à la prédation (Suchanek, 1993).	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe. Bayne <i>et al.</i> (1982) ont signalé que des concentrations sublétales d'hydrocarbures pétroliers réduisaient le taux d'alimentation des gastéropodes et des bivalves et augmentaient les taux de consommation d'oxygène. Une étude de surveillance de 11 mois portant sur des moules provenant de deux plages touchées par la marée noire du <i>T/V Prestige</i> a révélé des dommages à l'ADN nettement plus importants dans les branchies des moules que chez les animaux de référence. Les dommages étaient positivement corrélés aux concentrations d'HAP dans l'eau de mer (Laffon <i>et al.</i> , 2006, cité dans Bejarano et Michel, 2016).
Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	Hémichordés	Ascidies (tuniqués, ascidies jaunes, éphédres communs) [<i>Ascidacea</i>]	1	La plupart des ascidies sont des filtreurs ou des suspensivores (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe. Lorsqu'on l'a exposé à une faible dose aiguë (5 % et 10 %) de la fraction hydrosoluble dans l'eau de mer du carburant diesel, le <i>Styela plicata</i> , une ascidie jaune, a présenté une fermeture plus lente du siphon et une réponse inflammatoire (Barbosa <i>et al.</i> , 2018).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
			Arthropodes	Balanes [CL. <i>Hexanauplia</i>]	1	Les balanes sont des filtreurs ou des suspensivores (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	<p>Une notation de précaution a été attribuée en raison d'informations contradictoires dans la littérature.</p> <p>À moins d'être directement recouvert et de mourir par étouffement, ce sous-groupe est tolérant aux hydrocarbures (Suchanek, 1993).</p> <p>Le pouce-pied est souvent attaché aux boules de goudron (Suchanek, 1993).</p> <p>Cependant, Johnson (1977) a constaté que le <i>Balanus balanoides</i> présentait des taux de balayage cirral réduits après 6 heures d'exposition aux hydrocarbures, qu'après 30 heures, l'activité cirrale s'arrêtait alors que les valves étaient ouvertes et les cirres, partiellement étendus, et qu'après 70 heures, les individus étaient morts.</p>
		Mobilité faible	Cnidaires	Anémones [<i>Anthozoa</i>]; hydraires coloniaux [<i>Hydrozoa</i>]	1	La plupart des espèces de cnidaires sont des suspensivores (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>L'anémone <i>Actinia equina</i>, soumise à une exposition chronique au pétrole brut (2,5 ml/L), a éjecté ses petits prématurément, ce qui a nui à leur survie. Les ovaires des adultes soumis à l'essai semblent anormaux et contiennent peu d'ovules, voire aucun. Le traitement chronique a également donné lieu à des anémones ayant des bouches et des tentacules plus étendus, mais réagissant plus lentement à la nourriture (Ormand et Caldwell, 1982).</p> <p>Après le déversement du <i>Torrey Canyon</i>, les <i>Actinia</i> étaient décolorés, flasques et faciles à détacher, et certains individus présentaient des structures digestives saillantes (Clark et Finley, 1977). L'<i>Anthopleura elegantissima</i> a survécu à une heure d'exposition au mazout C, probablement grâce à ses tissus humides et à son revêtement muqueux (Wicksten, 1984).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité faible	Vers	Némertes [<i>Hoploneurtea</i>]; vers polychètes [<i>Polychaeta</i>]; vers plats [<i>Platyhelminthes</i>]	1	<p>Les némerthes sont des opportunistes ou charognards ou des prédateurs (Brusca et Brusca, 1990).</p> <p>Les polychètes ont une grande variété de stratégies alimentaires (mangeurs de dépôts en surface ou sous la surface, filtreurs ou suspensivores, opportunistes ou charognards, prédateurs) (Brusca et Brusca, 1990). Les polychètes filtreurs ou suspensivores peuvent avoir des structures d'alimentation susceptibles d'être obstruées par les hydrocarbures.</p> <p>Les plathelminthes sont des opportunistes ou charognards ou des prédateurs (Degan et Faulwetter, 2019).</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Il y a eu très peu de travaux sur les effets de la pollution sur les vers plats turbellariés (Boaden, 1995). Dans une étude de Monteiro <i>et al.</i> (2018) sur les effets de la contamination par la fraction hydrosoluble du pétrole sur les nématodes, la plupart des espèces ont connu un niveau de mortalité modéré à élevé. Les chercheurs ont également constaté que des espèces très proches avaient des réponses différentes.</p> <p>Aucune information sur les effets des hydrocarbures sur les némerthes n'a pu être trouvée.</p>
			Mollusques	Nudibranches, buccins, bigorneaux [<i>Gastropoda</i>]; pétoncles [<i>Bivalvia</i>]	1	<p>Les pétoncles sont des filtreurs ou des suspensivores (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures. Les bivalves présentent des taux d'alimentation ou de détection de nourriture réduits, probablement en raison d'une inhibition ciliaire directe (Suchanek, 1993).</p> <p>Les gastéropodes surchargés d'hydrocarbures peuvent être emportés hors du substrat rocheux où ils risquent davantage d'être victimes de prédation ou, s'ils sont emportés dans la zone supratidale, d'être desséchés. La réduction de leur vitesse et de leur capacité de mouvement peut les empêcher de réagir efficacement à la prédation (Suchanek, 1993).</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Bayne <i>et al.</i> (1982) ont signalé que des concentrations sublétales d'hydrocarbures pétroliers réduisaient le taux d'alimentation des gastéropodes et des bivalves et augmentaient les taux de consommation d'oxygène.</p> <p>L'augmentation des dépenses énergétiques associée à la diminution des taux d'alimentation entraîne une diminution de l'énergie disponible pour la croissance et la reproduction, et il a été démontré qu'elle se traduit par une réduction des taux de croissance chez les juvéniles du bivalve <i>Mercenaria mercenaria</i> (Keck <i>et al.</i>, 1978).</p> <p>Le nudibranche doridien <i>Onchidoris bilamellata</i> exposé à la fraction hydrosoluble dans l'eau de mer du pétrole brut de la baie Prudhoe (13 à 420 ppb) ne s'est pas déplacé vers d'autres nudibranches non exposés au pétrole regroupés pour l'accouplement, ce qui indique que le comportement chimiotactique a été affecté. Dans une autre étude, des œufs d'<i>Onchidoris bilamellata</i> ont été exposés à des fractions hydrosolubles dans l'eau de mer du pétrole brut de la baie Prudhoe (0, 8, 27 ou 278 ppb) et ont présenté un retard de développement à la concentration la plus élevée, à laquelle près de 50 % des œufs comportaient des anomalies. Toutes les anomalies graves concernaient la non-encapsulation des œufs (Hodgins, 1978).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité faible	Échinodermes	Étoiles de mer [<i>Asteroidea</i>]; holothuries [<i>Holothuroidea</i>]; fausses étoiles de mer, ophiures [<i>Ophiuroidea</i>]; oursins [<i>Echinoidea</i>]	1	La plupart des espèces sont des filtreurs ou des suspensivores (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe. Les étoiles de mer ont montré une réduction de leur taux d'alimentation, ainsi qu'une réduction de leur taux de croissance lorsqu'elles sont exposées à des concentrations de pétrole brut supérieures à 0,12 ppm. De plus, les oursins ont montré des anomalies embryologiques (embryogenèse retardée, asynchronisme et production de larves non viables) lorsqu'ils sont exposés à des concentrations d'hydrocarbures de 10 à 30 mg/L (Suchanek, 1993).
				Mollusques	Poulpe boréal [<i>Cephalopoda</i>]	0	Ce sous-groupe n'est ni filtreur ni suspensivore et n'utilise pas de structures d'alimentation connexes (Brusca et Brusca, 1990).	1P
		Mobilité élevée	Arthropodes	Crabes, homards [<i>Decapoda</i>]	0	La plupart des décapodes sont des charognards ou des macrophages dont les structures d'alimentation ne sont pas susceptibles d'être encrassées par les hydrocarbures (Brusca et Brusca, 1990).	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe. Des changements négatifs du comportement alimentaire normal ont été observés chez des homards exposés à une concentration de 10 µL/L de pétrole brut (Bejarano et Michel, 2016). Les populations de crabes et de homards sont considérablement réduites après les déversements d'hydrocarbures, et beaucoup d'individus peuvent s'échouer sur le rivage. De nombreux crustacés s'enfouissent également dans les sédiments, où les hydrocarbures peuvent rester enfouis pendant des décennies, et cette exposition chronique peut entraîner une altération de l'alimentation, de la mobilité, du développement et de la reproduction (Blackburn <i>et al.</i> , 2014).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
Espèces sublittorales benthiques	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	Cnidaires	Anémones de mer [<i>Anthozoa</i>]	1	Organismes filtreurs ou suspensivores (Brusca et Brusca, 1990), dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures. L'anémone dahlia peut être sensible aux effets d'étouffement et, dans le cas d'un pétrole épais, la mortalité semble probable (Jackson et Hiscock, 2008).	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe. L'anémone <i>Actinia equina</i> , soumise à une exposition chronique au pétrole brut (2,5 ml/L), a éjecté ses petits prématurément, ce qui a nui à leur survie. Les ovaires des adultes soumis à l'essai semblent anormaux et contiennent peu d'ovules, voire aucun. Le traitement chronique a également donné lieu à des anémones ayant des bouches et des tentacules plus étendus, mais réagissant plus lentement à la nourriture (Ormand et Caldwell, 1982). Après le déversement du <i>Torrey Canyon</i> , les <i>Actinia</i> étaient décolorés, flasques et faciles à détacher, et certains individus présentaient des structures digestives saillantes (Clark et Finley, 1977). L' <i>Anthopleura elegantissima</i> a survécu à une heure d'exposition au mazout C, probablement grâce à ses tissus humides et à son revêtement muqueux (Wicksten, 1984).
			Vers	Vers polychètes [<i>Polychaeta</i>]; vers plats [<i>Platyhelminthes</i>]; némerthes [<i>Pilidiophora</i>]; sipunculien [<i>Sipunculidea</i>]	1	Les vers polychètes tubicoles tels que les <i>Sabellidae</i> sont des suspensivores (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe. Hailey (1995) a mentionné la mortalité importante des <i>Nereis</i> , <i>Cerastoderma</i> , <i>Macoma</i> , <i>Arenicola</i> et <i>Hydrobia</i> à la suite du déversement du <i>Sivand</i> dans l'estuaire Humber en 1983.
			Mollusques	Palourdes [<i>Bivalvia</i>]	1	Organismes filtreurs ou suspensivores (Brusca et Brusca, 1990), dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe. Les palourdes présentent une vitesse d'enfouissement réduite, une désorientation et une activité réduite lorsqu'elles sont exposées aux hydrocarbures (Bejarano et Michel, 2016). La plupart des espèces de palourdes ont été décimées à la suite du déversement de pétrole brut léger de l' <i>Amoco Cadiz</i> en France en 1978 (Bejarano et Michel, 2016).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
			Échinodermes	Holothuries (p. ex. <i>Caudina arenata</i>) [<i>Holothuroidea</i>]	1	La plupart des espèces sont des filtreurs ou des suspensivores (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Les holothuries sont encore peu étudiées. En général, les études sur les échinodermes montrent des effets uniformes et aigus sur les réactions des communautés benthiques aux déversements d'hydrocarbures, probablement en raison de l'absorption de toxines par les grandes surfaces d'épiderme exposées (Blackburn <i>et al.</i>, 2014; Suchanek, 1993).</p>
Espèces sublittorales benthiques	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	Arthropodes	Amphipodes [<i>Amphipoda</i> , <i>Cumacea</i>]	1	Certaines espèces d'amphipodes (p. ex. <i>Corophium volutator</i>) sont suspensivores (Neal et Avant, 2006) et ont des structures d'alimentation qui peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>La valeur moyenne de la CL₅₀ aiguë après 96 h d'exposition de l'amphipode <i>Allorchestes compressa</i> à une fraction adaptée à l'eau (FAE) du pétrole brut était de 311 000 ppm (Gulec <i>et al.</i>, 1997). La concentration minimale avec effet observé (CME0) de FAE du pétrole brut pour l'amphipode était de 31 250 ppm, et les auteurs stipulent que la concentration de pétrole (brut) sous la surface lors d'un déversement serait probablement inférieure à cette CME0 (Gulec <i>et al.</i>, 1997).</p> <p>Ho <i>et al.</i> (1999) ont réalisé un essai de toxicité létale des sédiments sans renouvellement sur 96 heures en exposant l'amphipode <i>Ampelisca abdita</i> à des sédiments chargés d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) recueillis à la suite d'un déversement de plus de trois millions de litres de mazout n° 2. Des sédiments ont été prélevés les jours 6, 13, 33, 62, 132, 189 et 270 après le déversement. Un taux de mortalité atteignant 95 % a été enregistré jusqu'à 132 jours après le déversement. La toxicité a été corrélée aux concentrations d'HAP dans les sédiments (Ho <i>et al.</i>, 1999).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
			Lophophorates	Bryozoaires marins [<i>Bryozoa</i>]; brachiopodes [<i>Brachiopoda</i>]	1	Organismes filtreurs ou suspensivores (Brusca et Brusca, 1990), dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Peu de données toxicologiques ont été trouvées sur les bryozoaires et les hydrocarbures. Les bryozoaires sont rarement mentionnés lors de l'examen des effets des déversements d'hydrocarbures (Keesing <i>et al.</i>, 2018) et les études toxicologiques semblent s'axer principalement sur la peinture antisalissure plutôt que sur les hydrocarbures.</p> <p>Burns <i>et al.</i> (1993) ont constaté que les bryozoaires faisaient partie des groupes d'espèces qui se rétablissent le plus rapidement après avoir subi des effets des hydrocarbures (racines de palétuviers recouvertes d'hydrocarbures).</p>
Espèces sublittorales benthiques	Épifaune sédimentaire	Mobilité faible	Cnidaires	Anémones [<i>Anthozoa</i>]	1	<p>Organismes filtreurs ou suspensivores (Brusca et Brusca, 1990), dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.</p> <p>L'anémone dahlia peut être sensible aux effets d'étouffement et, dans le cas d'un pétrole épais, la mortalité semble probable (Jackson et Hiscock, 2008).</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>L'anémone <i>Actinia equina</i>, soumise à une exposition chronique au pétrole brut (2,5 ml/L), a éjecté ses petits prématurément, ce qui a nui à leur survie. Les ovaires des adultes soumis à l'essai semblent anormaux et contiennent peu d'ovules, voire aucun. Le traitement chronique a également donné lieu à des anémones ayant des bouches et des tentacules plus étendus, mais réagissant plus lentement à la nourriture (Ormand et Caldwell, 1982).</p> <p>Après le déversement du <i>Torrey Canyon</i>, les <i>Actinia</i> étaient décolorés, flasques et faciles à détacher, et certains individus présentaient des structures digestives saillantes (Clark et Finley, 1977). L'<i>Anthopleura elegantissima</i> a survécu à une heure d'exposition au mazout C, probablement grâce à ses tissus humides et à son revêtement muqueux (Wicksten, 1984).</p>
			Vers	Souris de mer [<i>Polychaeta</i>]	0	Ne possèdent pas de structures leur permettant de s'alimenter par filtration ou de matières en suspension qui sont susceptibles d'être obstruées par les hydrocarbures (Tyler-Walters et Hughes, 2007).	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
			Mollusques	Nudibranches, buccins, natices [<i>Gastropoda</i>]; palourdes américaines, pétoncles [<i>Bivalvia</i>]	1	<p>Les pétoncles sont des filtreurs ou des suspensivores (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.</p> <p>Les bivalves présentent des taux d'alimentation ou de détection de nourriture réduits, probablement en raison d'une inhibition ciliaire directe (Suchanek, 1993).</p> <p>Les gastéropodes surchargés d'hydrocarbures peuvent être emportés hors du substrat rocheux où ils risquent davantage d'être victimes de prédation ou, s'ils sont emportés dans la zone supratidale, d'être desséchés (Suchanek, 1993).</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Bayne <i>et al.</i> (1982) ont signalé que des concentrations sublétales d'hydrocarbures pétroliers réduisaient le taux d'alimentation des gastéropodes et des bivalves et augmentaient les taux de consommation d'oxygène.</p> <p>L'augmentation des dépenses énergétiques associée à la diminution des taux d'alimentation entraîne une diminution de l'énergie disponible pour la croissance et la reproduction, et il a été démontré qu'elle se traduit par une réduction des taux de croissance chez les juvéniles du bivalve <i>Mercenaria mercenaria</i> (Keck <i>et al.</i>, 1978).</p> <p>Le nudibranche doridien <i>Onchidoris bilamellata</i> exposé à la fraction hydrosoluble dans l'eau de mer du pétrole brut de la baie Prudhoe (13 à 420 ppb) ne s'est pas déplacé vers d'autres nudibranches non exposés au pétrole regroupés pour l'accouplement, ce qui indique que le comportement chimiotactique a été affecté. Dans une autre étude, des œufs d'<i>Onchidoris bilamellata</i> ont été exposés à des fractions hydrosolubles dans l'eau de mer du pétrole brut de la baie Prudhoe (0, 8, 27 ou 278 ppb) et ont présenté un retard de développement à la concentration la plus élevée, à laquelle près de 50 % des œufs comportaient des anomalies. Toutes les anomalies graves concernaient la non-encapsulation des œufs (Hodgins, 1978).</p>
Espèces sublittorales benthiques	Épifaune sédimentaire	Mobilité faible	Échinodermes	Clypéastres [<i>Echinoidea</i>]; étoiles coussins, étoiles de vase [<i>Asteroidea</i>]; holothuries [<i>Holothuroidea</i>]	1	<p>La plupart des espèces sont des filtreurs ou des suspensivores (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Bokn <i>et al.</i> (1993) ont examiné les effets à long terme de la fraction adaptée à l'eau du carburant diesel sur les populations de rivage rocheux. Le nombre d'<i>Asterias rubens</i> a diminué à tous les niveaux de marée (même dans les mésocosmes de référence pendant l'étude) et cette espèce a entièrement disparu des échantillons sublittoraux supérieurs dans le mésocosme recevant une dose élevée, ce qui laisse croire que l'exposition aux fortes doses a eu sur elle un effet négatif.</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
		Mobilité élevée	Arthropodes	Crabes, homards [<i>Decapoda</i>]	0	La plupart des décapodes sont des charognards ou des macrophages (Brusca et Brusca, 1990) n'ayant pas de structures d'alimentation susceptibles d'être encrassées par les hydrocarbures.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Des changements négatifs du comportement alimentaire normal ont été observés chez des homards exposés à une concentration de 10 µL/L de pétrole brut (Bejarano et Michel, 2016).</p> <p>Les populations de crabes et de homards sont considérablement réduites après les déversements d'hydrocarbures, et beaucoup d'individus peuvent s'échouer sur le rivage. De nombreux crustacés s'enfouissent également dans les sédiments, où les hydrocarbures peuvent rester enfouis pendant des décennies, et cette exposition chronique peut entraîner une altération de l'alimentation, de la mobilité, du développement et de la reproduction (Blackburn <i>et al.</i>, 2014).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
Espèces pélagiques	S.O.	Mobilité faible	Cnidaires	Méduses de lune [Scyphozoa]; hydrozoaires [Hydrozoa]; méduses [Scyphozoa]	1	Organismes filtreurs ou suspensivores (Brusca et Brusca, 1990), dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>La nage et l'évitement des prédateurs sont altérés par les hydrocarbures (Suchanek, 1993).</p> <p>Lors d'un essai de toxicité aiguë de 96 heures visant à examiner la réponse létale au pétrole brut, Echols <i>et al.</i> (2016) ont constaté que les éphyrules de l'<i>Aurelia aurita</i> (Scyphozoa) ne montraient aucune réponse toxique aiguë (CL₅₀ > 100 % de la fraction adaptée à l'eau [FAE]). Les auteurs ont mesuré les hydrocarbures aromatiques polycycliques totaux (HAPT), qui représentaient la somme de 46 HAP. Les moyennes étaient de 21,1 et de 152 µg HAPT/L pour les FAE du pétrole altéré et non altéré, respectivement (Echols <i>et al.</i>, 2016).</p> <p>Almeda <i>et al.</i> (2013) ont exposé des adultes et des larves de deux scyphozoaires, soit le <i>Pelagia noctiluca</i> et l'<i>Aurelia aurita</i>, à des émulsions de pétrole brut pour étudier les effets létaux. À des concentrations de 20 à 40 µL/L, le taux de mortalité du <i>P. noctiluca</i> s'est élevé à 10 % après 16 heures. Les stades adultes de l'<i>A. aurita</i> ont présenté des effets sublétaux à des concentrations ≤ 25 µL/L, notamment de légères lésions tissulaires et un comportement de nage anormal. La survie des éphyrules de l'<i>A. aurita</i> a diminué avec l'augmentation des concentrations jusqu'à atteindre une valeur < 40 % pour des concentrations ≥ 1 µL/L (Almeda <i>et al.</i>, 2013).</p> <p>De plus, Almeda <i>et al.</i> (2013) ont enregistré une bioaccumulation dans les stades adultes de l'<i>A. aurita</i>, qui présentaient des concentrations totales d'HAP 1,4, 2,3 et 3,1 fois plus élevées que le groupe témoin lorsqu'ils étaient exposés à des concentrations de 1, 5 et 25 µL/L de pétrole brut (Almeda <i>et al.</i>, 2013).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
Espèces pélagiques	S.O.	Mobilité faible	Cténophores	Groseilles de mer [CL. <i>Nuda</i> , <i>Tentaculata</i>]	1	Organismes filtreurs ou suspensivores (Brusca et Brusca, 1990), dont les structures d'alimentation peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Almeda <i>et al.</i> (2013) ont constaté que la groseille de mer <i>Mnemiopsis leidyi</i> était tolérante à de fortes expositions au pétrole brut. Les cydippides du <i>Mnemiopsis leidyi</i> ont fait preuve d'une grande tolérance à l'exposition au pétrole brut, ce qui suggère que cette espèce pourrait être en mesure d'achever son développement et son cycle biologique à des concentrations d'exposition au pétrole brut relativement élevées. Les stades adultes et larvaires ont tous deux connu des modifications du comportement de nage (faible mobilité, faible vitesse de nage, nage inverse), mais on ne sait pas si ces effets sublétaux sont prolongés ou réversibles. S'ils sont irréversibles, d'autres activités physiologiques vitales, comme l'alimentation, pourraient être affectées et il pourrait y avoir une augmentation de la prédation. Par ailleurs, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) se bioaccumulent dans cette espèce et pourraient alors pénétrer dans le réseau trophique. D'autres études sont nécessaires concernant la survie et les effets sur les premiers stades larvaires.</p> <p>Peiffer et Cohen (2015) ont examiné les effets des hydrocarbures pétroliers sur le <i>M. leidyi</i> à des températures adaptées à la saison, en utilisant le dispersant Corexit^{MD} 9500A, du pétrole brut (FAE) et du pétrole brut dispersé (FAEPB). Les auteurs ont signalé des CL₅₀ de 4,7 mg/L (24 heures à 23 °C) et de 29,5 mg/L (24 heures à 15 °C) pour les traitements de FAEPB.</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
Espèces pélagiques	S.O.	Mobilité faible	Zooplancton	Copépodes, mysidacés	1	<p>Les copépodes et les mysidacés ont des structures d'alimentation qui peuvent être obstruées par les hydrocarbures.</p> <p>Les copépodes se nourrissent de l'une des deux manières suivantes (parfois les deux) : l'alimentation par embuscade et l'alimentation par courant (Kiorboe, 2011).</p> <p>La plupart des mysidacés sont des filtreurs ou des suspensivores (Degan et Faulwetter, 2019).</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Olsen <i>et al.</i> (2013) ont examiné les répercussions sur le <i>Calanus finmarchicus</i> d'une exposition de 120 heures à des concentrations de 0,022, 1,8 et 16,5 mg/L de pétrole brut de la mer du Nord dispersé. Les auteurs ont noté un taux de mortalité de 3 %, 15 % et 42 % à ces concentrations, respectivement. Ils ont également noté une mollesse accrue lors de l'examen du comportement de nage des femelles survivantes. Ils ont constaté une diminution de la capacité de reproduction des groupes exposés qui dépendait de la concentration, bien que la production d'œufs ait semblé se stabiliser et se rétablir à la suite d'une période de récupération de 25 jours après l'exposition, ce qui indique que les individus peuvent être capables de se remettre d'un déversement (Olsen <i>et al.</i>, 2013).</p> <p>La CL₅₀ médiane obtenue lors de l'exposition du <i>Mysis oculata</i> à des fractions hydrosolubles et à des dispersions d'hydrocarbures dans l'eau était l'une des plus faibles chez les crustacés arctiques étudiés, allant de 0,49 à 0,62 mg/L pour les fractions hydrosolubles et de 4,51 à 7,57 mg/L pour les dispersions d'hydrocarbures dans l'eau (Reibel et Percy, 1990).</p>
		Mobilité élevée	Mollusques	Calmars [<i>Cephalopoda</i>]	0	<p>Ne possèdent pas de structures leur permettant de s'alimenter par filtration ou de matières en suspension (Brusca et Brusca, 1990) qui sont susceptibles d'être obstruées par les hydrocarbures.</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Comme indiqué par Lacoue-Labarthe <i>et al.</i> (2016), il existe très peu d'études toxicologiques examinant l'effet des hydrocarbures sur les céphalopodes. Parmi les études existantes, Long et Holdway (2002) ont obtenu une CL₅₀ de 1,8 ppm lors d'un essai d'exposition de larves d'<i>Octopus pallidus</i> à une fraction adaptée à l'eau (FAE) du pétrole brut pendant 48 heures.</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
Espèces pélagiques	LARVES			Porifères	0	Les larves connues sont lécithotrophes (Brusca et Brusca, 1990) et n'ont donc pas de structures d'alimentation susceptibles d'être obstruées par les hydrocarbures.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Il manque d'études sur les effets des hydrocarbures sur les larves de porifères (Vad <i>et al.</i>, 2018).</p> <p>Pendant une étude récente (Luter <i>et al.</i>, 2019) sur une éponge de récif corallien, <i>Rhopaloeides odorabile</i>, des larves ont été exposées à des fractions adaptées à l'eau (FAE) et à des fractions adaptées à l'eau améliorée chimiquement (FAEAC) du pétrole brut ainsi qu'à un dispersant (Corexit^{MD} EC9500A). La survie des larves n'a pas été affectée par l'exposition à la FAE du pétrole brut (107 µg/l).</p> <p>Des diminutions significatives de la métamorphose se sont produites à une concentration de 13,9 µg/L de FAE. De plus, des changements microbiens ont été détectés à des concentrations aussi faibles que 1,7 µg/L de FAE, ce qui indique des effets sur la communauté microbienne à de faibles concentrations (Luter <i>et al.</i>, 2019).</p>
				Cténophores	1	Les cydippides ont une bouche (Brusca et Brusca, 1990) qui peut être obstruée par les hydrocarbures.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Les cydippides de la groseille de mer <i>Mnemiopsis leidyi</i> ont montré une grande tolérance à l'exposition au pétrole brut, ce qui suggère que cette espèce pourrait être en mesure d'achever son développement et son cycle biologique à des concentrations d'exposition au pétrole brut relativement élevées. Les stades adultes et larvaires ont tous deux connu des modifications du comportement de nage (faible mobilité, faible vitesse de nage, nage inverse), mais on ne sait pas si ces effets sublétaux sont prolongés ou réversibles. S'ils sont irréversibles, d'autres activités physiologiques vitales, comme l'alimentation, pourraient être affectées et il pourrait y avoir une augmentation de la prédation. Par ailleurs, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) se bioaccumulent dans cette espèce et pourraient alors pénétrer dans le réseau trophique. D'autres études sont nécessaires concernant la survie et les effets sur les premiers stades larvaires (Almeda <i>et al.</i>, 2013).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
Espèces pélagiques	LARVES			Cnidaires	1	<p>Les planulas ne se nourrissent généralement pas (Brusca et Brusca, 1990) et n'ont pas de structures d'alimentation susceptibles d'être obstruées par les hydrocarbures.</p> <p>Cependant, certains hydrozoaires ont un stade larvaire actinula (Brusca et Brusca, 1990) qui a des structures buccales susceptibles d'être obstruées par les hydrocarbures.</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Lors d'un essai de toxicité aiguë de 96 heures visant à examiner la réponse létale au pétrole brut, Echols <i>et al.</i> (2016) ont constaté que les éphyrules de l'<i>Aurelia aurita</i> (<i>Schizophozoa</i>) ne montraient aucune réponse toxique aiguë (CL₅₀ > 100 % de la fraction adaptée à l'eau [FAE]). Les auteurs ont mesuré les hydrocarbures aromatiques polycycliques totaux (HAPT), qui représentaient la somme de 46 HAP. Les moyennes étaient de 21,1 et de 152 µg HAPT/L pour les FAE du pétrole altéré et non altéré, respectivement (Echols <i>et al.</i>, 2016).</p> <p>Almeda <i>et al.</i> (2013) ont exposé des adultes et des larves de deux scyphozoaires, soit le <i>Pelagia noctiluca</i> et l'<i>Aurelia aurita</i>, à des émulsions de pétrole brut pour étudier les effets létaux. À des concentrations de 20 à 40 µL/L, le taux de mortalité du <i>P. noctiluca</i> s'est élevé à 10 % après 16 heures. Les stades adultes de l'<i>A. aurita</i> ont présenté des effets sublétaux à des concentrations ≤ 25 µL/L, notamment de légères lésions tissulaires et un comportement de nage anormal. La survie des éphyrules de l'<i>A. aurita</i> a diminué avec l'augmentation des concentrations jusqu'à atteindre une valeur < 40 % pour des concentrations ≥ 1 µL/L (Almeda <i>et al.</i>, 2013).</p>
				Vers	1	<p>Certains vers ont des larves lécithotrophes et d'autres, des larves planctotrophes (Brusca et Brusca, 1990), dont les structures buccales peuvent être obstruées par les hydrocarbures.</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Les larves d'oursins, d'étoiles de mer, de crustacés, de mollusques et de vers marins du zooplancton sont exposées aux nappes d'hydrocarbures flottantes et aux gouttelettes d'hydrocarbures dissoutes. Les effets négatifs comprennent la mort et des troubles de la croissance, du développement et de la reproduction (Blackburn <i>et al.</i>, 2014).</p>
				Lophophorates	1	<p>Larves pélagiques nageant librement (Brusca et Brusca, 1990) dont les structures buccales peuvent être obstruées par les hydrocarbures.</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
					Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification
				Mollusques	1	Les stades larvaires trochophores et certaines larves véligères ont des structures buccales ou des organes d'alimentation (Brusca et Brusca, 1990) qui peuvent être obstrués par les hydrocarbures.	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe. Les larves d'oursins, d'étoiles de mer, de crustacés, de mollusques et de vers marins du zooplancton sont exposées aux nappes d'hydrocarbures flottantes et aux gouttelettes d'hydrocarbures dissoutes. Les effets négatifs comprennent la mort et des troubles de la croissance, du développement et de la reproduction (Blackburn <i>et al.</i> , 2014).
Espèces pélagiques	LARVES			Échinodermes	1	Les échinodermes ont des larves planctoniques et lécithotrophiques (Brusca et Brusca, 1990). Les espèces planctoniques ont des structures buccales qui peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe. Les larves d'oursins, d'étoiles de mer, de crustacés, de mollusques et de vers marins du zooplancton sont exposées aux nappes d'hydrocarbures flottantes et aux gouttelettes d'hydrocarbures dissoutes. Les effets négatifs comprennent la mort et des troubles de la croissance, du développement et de la reproduction (Blackburn <i>et al.</i> , 2014).
				Hémichordés	1	Certaines espèces ont des larves planctotrophes (Brusca et Brusca, 1990) et des structures buccales qui peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe. Almeda <i>et al.</i> (2014a) ont exposé des larves de balanes (<i>Amphibalanus improvisus</i>) et de tornarias (<i>Schizocardium</i> sp.) à du pétrole brut non corrosif de Louisiane, à du pétrole brut dispersé chimiquement et au dispersant Corexit 9500A. Les larves de balanes étaient plus sensibles, car elles ingéraient le pétrole brut. Les larves de tornarias étaient lécithotrophes et n'ont pas ingéré les hydrocarbures. Les taux de croissance des deux espèces ont été affectés négativement.
				Arthropodes	1	De nombreuses espèces ont des larves nauplius qui nagent librement et sont planctotrophes (Brusca et Brusca, 1990); leurs structures buccales peuvent être obstruées par les hydrocarbures.	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe. Les larves d'oursins, d'étoiles de mer, de crustacés, de mollusques et de vers marins du zooplancton sont exposées aux nappes d'hydrocarbures flottantes et aux gouttelettes d'hydrocarbures dissoutes. Les effets négatifs comprennent la mort et des troubles de la croissance, du développement et de la reproduction (Blackburn <i>et al.</i> , 2014).

Tableau A6. Notes des sous-groupes d'invertébrés marins pour les critères « RÉTABLISSMENT »; la colonne « N » indique la note attribuée. (N.B. : Les listes d'espèces ne sont pas exhaustives; les notes assorties d'un « P » indiquent une notation prudente en raison des lacunes dans les connaissances.)

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSMENT							
					État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	Porifères	Éponges [CL. <i>Demospongiae</i> , <i>Calcarea</i>]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	1P	Les espèces de ce sous-groupe ont généralement une longue durée de vie et se reproduisent à la fois de manière sexuée et asexuée. Le succès de la reproduction est influencé par les conditions environnementales. De plus, la fragmentation ou le bourgeonnement asexués impliquent une capacité de reproduction inférieure, par rapport à la reproduction sexuée, dans ce sous-groupe et en général.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	Les espèces sessiles vivant dans les roches et les gravats ne sont pas étroitement associées à un substrat non consolidé.
			Cnidaires	Hydres coloniaux [<i>Hydrozoa</i>]; lucernaires [<i>Staurozoa</i>]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	1P	Les espèces de ce sous-groupe se reproduisent à la fois de manière sexuée et asexuée. Le bourgeonnement asexué implique une capacité de reproduction inférieure, par rapport à la reproduction sexuée, dans ce sous-groupe et en général.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	Les espèces sessiles vivant dans les roches et les gravats ne sont pas étroitement associées à un substrat non consolidé.
			Vers	Vers à tube [<i>Polychaeta</i>]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratèges r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	Les espèces sessiles vivant dans les roches et les gravats ne sont pas étroitement associées à un substrat non consolidé.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
					État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Lophophorates	Bryozoaires marins [<i>Bryozoa</i>]; brachiopodes [<i>Brachiopoda</i>]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	Les espèces sessiles vivant dans les roches et les gravats ne sont pas étroitement associées à un substrat non consolidé.
Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	Mollusques	Huitres, moules [<i>Bivalvia</i>]; escargots [<i>Gastropoda</i>]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	Les espèces sessiles vivant dans les roches et les gravats ne sont pas étroitement associées à un substrat non consolidé.
			Hémichordés	Pêches de mer, ascidies jaunes [<i>Asciacea</i>]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	Les espèces sessiles vivant dans les roches et les gravats ne sont pas étroitement associées à un substrat non consolidé.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
					État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Arthropodes	Balanes [CL. <i>Hexanauplia</i>]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	Les espèces sessiles vivant dans les roches et les gravats ne sont pas étroitement associées à un substrat non consolidé.
		Mobilité faible	Cnidaires	Anémones [<i>Anthozoa</i>]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces vivant dans les roches et les gravats passent une grande partie de leur temps en étroite association avec un substrat non consolidé.
			Vers	Vers de vase [<i>Polychaeta</i>]; vers plats [<i>Platyhelminthes</i>]; némerthes	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces vivant dans les roches et les gravats passent une grande partie de leur temps en étroite association avec un substrat non consolidé.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
					État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité faible	Mollusques	Chitons [Polyplacophora]; buccins, patelles et escargots [Gastropoda]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Des études récentes ne montrent aucun signe de déclin de la population de buccins (MPO, 2020a).	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces vivant dans les roches et les gravats passent une grande partie de leur temps en étroite association avec un substrat non consolidé.
Espèces intertidales	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité faible	Échinodermes	Étoiles de mer [Asteroidea]; oursins [Echinoidea]; holothuries [Holothuroidea]	1	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Dans la zone 1 du sud-ouest du Nouveau-Brunswick, l'indicateur du taux de capture de l'holothurie a diminué (66 %) entre 2005 et 2019 (MPO, 2021a).	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces vivant dans les roches et les gravats passent une grande partie de leur temps en étroite association avec un substrat non consolidé.
			Arthropodes	Amphipodes [Amphipoda]; isopodes [Isopoda]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces vivant dans les roches et les gravats passent une grande partie de leur temps en étroite association avec un substrat non consolidé.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
					État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
		Mobilité élevée	Arthropodes	Crabes, homards [Decapoda]	1P	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. D'après la structure de l'effectif de la population, l'abondance des femelles matures de crabe des neiges devrait diminuer au cours des trois ou quatre prochaines années dans toutes les zones de la région des Maritimes (MPO, 2020c). Rien n'indique que la diminution attendue de la population de homards se soit réalisée (MPO, 2020b, 2021b).	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratèges r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces vivant dans les roches et les gravats passent une grande partie de leur temps en étroite association avec un substrat non consolidé.
	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	Vers	Vers marins, vers arénicoles, autres organismes fouisseurs [Polychaeta]; németes [Paleonemertea]; vers siponcles [Sipunculidea]; vers plats [Plathelminthes]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratèges r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1	Par définition, l'endofaune sédimentaire est étroitement associée aux substrats non consolidés.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
					État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Mollusques	Palourdes, astartes [<i>Bivalvia</i>]; natices [<i>Gastropoda</i>]	1	Pholade tronquée : espèce menacée (COSEWIC, 2009); statut en vertu de la LEP : annexe 1, Espèces menacées (Government of Canada, 2011). Aucune autre espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratèges r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	1	Au Canada, le seul habitat de la pholade tronquée se trouve dans le bassin Minas, en Nouvelle-Écosse, plus précisément, dans seulement 13 sites de ce bassin (COSEWIC, 2009).	1	Par définition, l'endofaune sédimentaire est étroitement associée aux substrats non consolidés.
Espèces intertidales	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	Arthropodes	Crabe de boue [<i>Decapoda, Panopeidae</i>]; amphipodes tubicoles de la famille des gammaridés [<i>Amphipoda</i>]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratèges r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1	Par définition, l'endofaune sédimentaire est étroitement associée aux substrats non consolidés.
	Épifaune sédimentaire		Cnidaires	Anémones étoilées, anémones de sable [<i>Anthozoa</i>]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratèges r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1	L'épifaune sédimentaire est généralement étroitement associée au substrat non consolidé (elle y vit et y cherche de la nourriture).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
					État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Mollusques	Nudibranches [<i>Gastropoda</i> , <i>Nudibranchia</i>]; escargots [<i>Gastropoda</i>]; pétoncles [<i>Bivalvia</i>]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1	L'épifaune sédimentaire est généralement étroitement associée au substrat non consolidé (elle y vit et y cherche de la nourriture).
			Échinodermes	Ophiures [<i>Ophiuroidea</i>]; étoiles de mer [<i>Asteroidea</i>]; holothuries [<i>Holothuroidea</i>]	1	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Dans la zone 1 du sud-ouest du Nouveau-Brunswick, l'indicateur du taux de capture de l'holothurie a diminué (66 %) entre 2005 et 2019 (MPO, 2021a).	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1	L'épifaune sédimentaire est généralement étroitement associée au substrat non consolidé (elle y vit et y cherche de la nourriture).
			Arthropodes	Bernard-l'hermite [<i>Decapoda</i>], puces de mer et autres amphipodes [<i>Amphipoda</i>], pycnogonides [<i>Pycnogonida</i>], isopodes [<i>Isopoda</i>]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1	L'épifaune sédimentaire est généralement étroitement associée au substrat non consolidé (elle y vit et y cherche de la nourriture).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
					État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
		Mobilité élevée	Arthropodes	Crabes, homards [Decapoda]	1	<p>Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN.</p> <p>D'après la structure de l'effectif de la population, l'abondance des femelles mature de crabe des neiges devrait diminuer au cours des trois ou quatre prochaines années dans toutes les zones de la région des Maritimes (MPO, 2020c).</p> <p>Rien n'indique que la diminution attendue de la population de homards se soit réalisée (MPO, 2020b, 2021b).</p>	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1	L'épifaune sédimentaire est généralement étroitement associée au substrat non consolidé (elle y vit et y cherche de la nourriture).
Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Espèces sessiles (attachées à un substrat dur)	Porifères	Éponges perforantes, éponges panaires, éponges encoûtantes [CL. <i>Demospongiae</i> , <i>Calcarea</i>]	0	<p>Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN.</p> <p>Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.</p>	1P	<p>Les espèces de ce sous-groupe ont généralement une longue durée de vie et se reproduisent à la fois de manière sexuée et asexuée. Le succès de la reproduction est influencé par les conditions environnementales.</p> <p>De plus, la fragmentation ou le bourgeonnement asexués impliquent une capacité de reproduction inférieure, par rapport à la reproduction sexuée, dans ce sous-groupe et en général.</p>	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	Les espèces sessiles vivant dans les roches et les gravats ne sont pas étroitement associées à un substrat non consolidé.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
					État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Cnidaires	Hydres coloniaux [Hydrozoa]; coraux mous [Anthozoa]; lucernaires [Staurozoa]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	1P	Les espèces de ce sous-groupe se reproduisent à la fois de manière sexuée et asexuée. Le bourgeonnement asexué implique une capacité de reproduction inférieure, par rapport à la reproduction sexuée, dans ce sous-groupe et en général.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	Les espèces sessiles vivant dans les roches et les gravats ne sont pas étroitement associées à un substrat non consolidé.
			Vers	Vers à tube [Polychaeta]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	Les espèces sessiles vivant dans les roches et les gravats ne sont pas étroitement associées à un substrat non consolidé.
			Lophophorates	Bryozoaires marins [Bryozoa]; brachiopodes [Brachiopoda]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	Les espèces sessiles vivant dans les roches et les gravats ne sont pas étroitement associées à un substrat non consolidé.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
					État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Mollusques	Crépidules communes [<i>Gastropoda</i>]; moules, huîtres, bivalves [<i>Bivalvia</i>]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	Les espèces sessiles vivant dans les roches et les gravats ne sont pas étroitement associées à un substrat non consolidé.
Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Sessiles (attachées à un substrat dur)	Hémichordés	Ascidies (tuniqués, ascidies jaunes, éphères communs) [<i>Ascidacea</i>]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	Les espèces sessiles vivant dans les roches et les gravats ne sont pas étroitement associées à un substrat non consolidé.
			Arthropodes	Balanes [CL. <i>Hexanauplia</i>]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	Les espèces sessiles vivant dans les roches et les gravats ne sont pas étroitement associées à un substrat non consolidé.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
					État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
		Mobilité faible	Cnidaires	Anémones [Anthozoa]; hydraires coloniaux [Hydrozoa]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	1P	Les espèces de ce sous-groupe se reproduisent à la fois de manière sexuée et asexuée. Le bourgeonnement asexué implique une capacité de reproduction inférieure, par rapport à la reproduction sexuée, dans ce sous-groupe et en général.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces vivant dans les roches et les gravats passent une grande partie de leur temps en étroite association avec un substrat non consolidé.
			Vers	Némertes [Hoploneurtea]; vers polychètes [Polychaeta]; vers plats [Platyhelminthes]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratèges r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces vivant dans les roches et les gravats passent une grande partie de leur temps en étroite association avec un substrat non consolidé.
			Mollusques	Nudibranches, buccins, bigorneaux [Gastropoda]; Pétoncles [Bivalvia]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Des études récentes ne montrent aucun signe de déclin de la population de buccins (MPO, 2020a).	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratèges r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces vivant dans les roches et les gravats passent une grande partie de leur temps en étroite association avec un substrat non consolidé.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
					État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Échinodermes	Étoiles de mer [Asteroidea]; holothuries [Holothuroidea]; fausses étoiles de mer, ophiures [Ophiuroidea]; oursins [Echinoidea]	1	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Dans la zone 1 du sud-ouest du Nouveau-Brunswick, l'indicateur du taux de capture de l'holothurie a diminué (66 %) entre 2005 et 2019 (MPO, 2021a).	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces vivant dans les roches et les gravats passent une grande partie de leur temps en étroite association avec un substrat non consolidé.
Espèces sublittorales benthiques	Espèces vivant dans les roches et les gravats	Mobilité élevée	Mollusques	Poulpe boréal [Cephalopoda]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	1	Le poulpe boréal couve ses œufs pendant plus d'un an; le coût d'une période de couvaison prolongée est une fécondité réduite. Comme on ne le trouve pas en densités élevées, ses possibilités d'accouplement peuvent être limitées (Wood <i>et al.</i> , 1998). Le poulpe boréal, une espèce similaire, est une espèce couveuse qui porte un nombre limité d'œufs.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces vivant dans les roches et les gravats passent une grande partie de leur temps en étroite association avec un substrat non consolidé.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
					État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Arthropodes	Crabes, homards [Decapoda]	1P	<p>Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN.</p> <p>D'après la structure de l'effectif de la population, l'abondance des femelles matures de crabe des neiges devrait diminuer au cours des trois ou quatre prochaines années dans toutes les zones de la région des Maritimes (MPO, 2020c).</p> <p>Rien n'indique que la diminution attendue de la population de homards se soit réalisée (MPO, 2020b, 2021b).</p>	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces vivant dans les roches et les gravats passent une grande partie de leur temps en étroite association avec un substrat non consolidé.
	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	Cnidaires	Anémones de mer [Anthozoa]	0	<p>Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN.</p> <p>Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.</p>	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1	Par définition, l'endofaune sédimentaire est étroitement associée aux substrats non consolidés.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
					État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Vers	Vers polychètes [<i>Polychaeta</i>]; vers plats [<i>Platyhelminthes</i>]; némerthes [<i>Pilidiophora</i>]; sipunculien [<i>Sipunculidea</i>]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1	Par définition, l'endofaune sédimentaire est étroitement associée aux substrats non consolidés.
			Mollusques	Palourdes [<i>Bivalvia</i>]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1	Par définition, l'endofaune sédimentaire est étroitement associée aux substrats non consolidés.
Espèces sublittorales benthiques	Endofaune sédimentaire	Mobilité faible	Échinodermes	Holothuries (p. ex. <i>Caudina arenata</i>) [<i>Holothuroidea</i>]	1	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Dans la zone 1 du sud-ouest du Nouveau-Brunswick, l'indicateur du taux de capture de l'holothurie a diminué (66 %) entre 2005 et 2019 (MPO, 2021a).	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1	Par définition, l'endofaune sédimentaire est étroitement associée aux substrats non consolidés.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
					État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Arthropodes	Amphipodes [Amphipoda, Cumacea]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1	Par définition, l'endofaune sédimentaire est étroitement associée aux substrats non consolidés.
			Lophophorates	Bryozoaires marins [Bryozoa]; brachiopodes [Branchiopoda]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1	Par définition, l'endofaune sédimentaire est étroitement associée aux substrats non consolidés.
	Épifaune sédimentaire		Cnidaires	Anémones [Anthozoa]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1	L'épifaune sédimentaire est généralement étroitement associée au substrat non consolidé (elle y vit et y cherche de la nourriture).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
					État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Vers	Souris de mer [<i>Polychaeta</i>]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1	L'épifaune sédimentaire est généralement étroitement associée au substrat non consolidé (elle y vit et y cherche de la nourriture).
			Mollusques	Nudibranches, buccins, natices [<i>Gastropoda</i>]; palourdes américaines, pétoncles [<i>Bivalvia</i>]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Des études récentes ne montrent aucun signe de déclin de la population de buccins (MPO, 2020a).	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1	L'épifaune sédimentaire est généralement étroitement associée au substrat non consolidé (elle y vit et y cherche de la nourriture).
			Échinodermes	Clypéastres [<i>Echinoidea</i>]; étoiles coussins, étoiles de vase [<i>Asteroidea</i>]; holothuries [<i>Holothuroidea</i>]	1	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Dans la zone 1 du sud-ouest du Nouveau-Brunswick, l'indicateur du taux de capture de l'holothurie a diminué (66 %) entre 2005 et 2019 (MPO, 2021a).	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1	L'épifaune sédimentaire est généralement étroitement associée au substrat non consolidé (elle y vit et y cherche de la nourriture).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
					État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces sublittorales benthiques	Épifaune sédimentaire	Mobilité élevée	Arthropodes	Crabes, homards [Decapoda]	1	<p>Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN.</p> <p>D'après la structure de l'effectif de la population, l'abondance des femelles matures de crabe des neiges devrait diminuer au cours des trois ou quatre prochaines années dans toutes les zones de la région des Maritimes (MPO, 2020c).</p> <p>Rien n'indique que la diminution attendue de la population de homards se soit réalisée (MPO, 2020b, 2021b).</p>	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1	L'épifaune sédimentaire est généralement étroitement associée au substrat non consolidé (elle y vit et y cherche de la nourriture).
Espèces pélagiques	S.O.	Mobilité faible	Cnidaires	Méduses de lune [Scyphozoa]; hydrozoaires [Hydrozoa]; méduses [Scyphozoa]	0	<p>Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN.</p> <p>Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.</p>	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	Les espèces pélagiques n'interagissent pas étroitement avec les substrats non consolidés.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
					État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Cténophores	Groseilles de mer [CL. <i>Nuda</i> , <i>Tentaculata</i>]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	Les espèces pélagiques n'interagissent pas étroitement avec les substrats non consolidés.
			Zooplancton	Copépodes, mysidacés	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	Les espèces pélagiques n'interagissent pas étroitement avec les substrats non consolidés.
		Mobilité élevée	Mollusques	Calmars [<i>Cephalopoda</i>]	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La plupart des invertébrés marins sont des stratégies r et sont donc considérés comme ayant des taux de fécondité élevés.	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1P	Le calmar adulte est pélagique et n'interagit pas étroitement avec les substrats non consolidés. Les calmars extrudent des masses d'œufs qui peuvent être benthiques ou pélagiques et peuvent interagir avec les substrats non consolidés.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
					État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces pélagiques	LARVES			Porifères	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	-	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1P	Une notation de précaution a été appliquée à ce sous-groupe. Alors que les larves pélagiques de premiers stades ne devraient pas interagir avec les substrats non consolidés, les larves de derniers stades peuvent le faire lorsqu'elles se déposent.
				Cténophores	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	-	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	0	La plupart des membres de ce sous-groupe ont un cycle de vie entièrement pélagique et les larves ne devraient pas interagir avec le fond marin ou la végétation.
				Cnidaires	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	-	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1P	Une notation de précaution a été appliquée à ce sous-groupe. Alors que les larves pélagiques de premiers stades ne devraient pas interagir avec les substrats non consolidés, les larves de derniers stades peuvent le faire lorsqu'elles se déposent.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
					État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
			Vers	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	-	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1P	Une notation de précaution a été appliquée à ce sous-groupe. Alors que les larves pélagiques de premiers stades ne devraient pas interagir avec les substrats non consolidés, les larves de derniers stades peuvent le faire lorsqu'elles se déposent	
Espèces pélagiques	LARVES		Lophophorates	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	-	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1P	Une notation de précaution a été appliquée à ce sous-groupe. Alors que les larves pélagiques de premiers stades ne devraient pas interagir avec les substrats non consolidés, les larves de derniers stades peuvent le faire lorsqu'elles se déposent.	
			Mollusques	1	Pholade tronquée : espèce menacée (COSEWIC, 2009); statut en vertu de la LEP : annexe 1, Espèces menacées (Government of Canada, 2011). Aucune autre espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN.	0	-	1	Au Canada, le seul habitat de la pholade tronquée se trouve dans le bassin Minas, en Nouvelle-Écosse, plus précisément, dans seulement 13 sites de ce bassin (COSEWIC, 2009).	1P	Une notation de précaution a été appliquée à ce sous-groupe. Alors que les larves pélagiques de premiers stades ne devraient pas interagir avec les substrats non consolidés, les larves de derniers stades peuvent le faire lorsqu'elles se déposent.	

NIVEAU DE SOUS-GROUPE				Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
					État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
				Échinodermes	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN.	0	-	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1P	Une notation de précaution a été appliquée à ce sous-groupe. Alors que les larves pélagiques de premiers stades ne devraient pas interagir avec les substrats non consolidés, les larves de derniers stades peuvent le faire lorsqu'elles se déposent.
Espèces pélagiques	LARVES			Hémichordés	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN.	0	-	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1P	Une notation de précaution a été appliquée à ce sous-groupe. Alors que les larves pélagiques de premiers stades ne devraient pas interagir avec les substrats non consolidés, les larves de derniers stades peuvent le faire lorsqu'elles se déposent.
				Arthropodes	0	Aucune espèce de ce groupe dans la région des Maritimes n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN.	0	-	0	Aucun signe d'endémisme dans la région des Maritimes pour ce sous-groupe.	1P	Une notation de précaution a été appliquée à ce sous-groupe. Alors que les larves pélagiques de premiers stades ne devraient pas interagir avec les substrats non consolidés, les larves de derniers stades peuvent le faire lorsqu'elles se déposent.

RÉFÉRENCES POUR LES TABLEAUX DE NOTATION DES INVERTÉBRÉS MARINS

- Almeda R., Wambaugh, Z., Chai, C., Wang, Z., Liu Z., and Buskey, E.J. 2013. Effects of crude oil exposure on bioaccumulation of polycyclic aromatic hydrocarbons and survival of adult and larval stages of gelatinous zooplankton. *PLoS One*. **8**(10): e74476.
- Almeda, R., Bona, S., Foster, C.R., and Buskey, E.J. 2014. [Dispersant Corexit® 9500A and chemically dispersed crude oil decreases the growth rates of meroplanktonic barnacle nauplii \(*Amphibalanus improvises*\) and tornaria larvae \(*Schizocardium* sp.\)](#). *Mar. Environ. Res.* **99**:212–217.
- Anderson, J.A., Kuhl, A.J., and Anderson, N.A. 2014. Toxicity of oil and dispersed oil on juvenile mud crabs, *Rhithropanopeus harrisi*. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* **92**: 375–380.
- Arnold, J.M. 1962. Mating behavior and social structure in *Loligo pealii*. *Biol. Bull.* **123**(1): 53–57.
- Barbosa, D.B., de Abreu Mello, A., Allodi, S., and de Barros, C. M. 2018. Acute exposure to water-soluble fractions of marine diesel oil: evaluation of apoptosis and oxidative stress in an ascidian. *Chemosphere* **211**: 308–315.
- Bayne, B.L., Widdows, J., Moore, M.N., Salkeld, P., Worrall, C.M., and Donkin, P. 1982. Some ecological consequences of the physiological and biochemical effects of petroleum compounds on marine molluscs. *Philos. Trans. R. Soc. London, Ser. B.* **297**: 219–239.
- Beermann, J., Dick, J.T.A., and Theil, M. 2015. Social recognition in amphipods: an overview. *In* Social recognition in invertebrates: the knowns and unknowns. *Edited by* L. Aquiloni and E. Tricario. Springer International Publishing. pp 85–100.
- Bejarano, A.C., and Michel, J. 2016. Oil spills and their impacts on sand beach invertebrate communities: a literature review. *Environ. Pollut.* **218**: 709–722.
- Blackburn, M., Mazzacano, C.A.S., Fallon, C., and Black, S.H. 2014. Oil in our oceans: a review of the impacts of oil spills on marine invertebrates. Portland, OR: The Xerces Society for Invertebrate Conservation. 152 pp.
- Boaden, P.J.S. 1995. Where Turbellaria? Concerning knowledge and ignorance of marine turbellarian ecology. *Hydrobiologica* **305**: 91–95.
- Bokn, T.L., Moy, F.E., and Murray, S.N. 1993. Long-term effects of the water-accommodated fraction (WAF) of diesel oil on rocky shore populations maintained in experimental mesocosms. *Bot. Mar.* **36**: 313–319.
- Bonine, K.M., Bjorkstedt, E.P., Ewel, K.C., and Palik, M. 2008. Population characteristics of the mangrove crab *Scylla serrata* (Decapoda: Portunidae) in Kosrae, Federated States of Micronesia: effects of harvest and implications for management. *Pac. Sci.* **62**(1): 1–19.
- Bowen, J.E., and Hunt, H.L. 2009. [Settlement and recruitment patterns of the soft-shell clam, *Mya arenaria*, on the northern shore of the Bay of Fundy, Canada.](#) *Estuaries Coasts.* **32**: 758–772.
- Brescia, L.A. and Tunnicliffe, V. 1998. Population biology of two pycnogonid species (Ammonotheidae) at hydrothermal vents in the northeast Pacific. *Cah. Biol. Mar.* **39**(3–4): 233–236.
- Brusca, R.C., and Brusca, G.J. 1990. Invertebrates. Sinauer Assoc. Inc., Sunderland, MA.

-
- Brusca, R.C., Brusca, G.J., and Haver, N.J. 2003. Invertebrates. Sinauer Assoc. Inc., Sunderland, MA.
- Budd, G.C. 2005. [A sand hopper \(*Talitrus saltator*\)](#). In Marine life information network: biology and sensitivity key information reviews, [on-line]. Edited by H. Tyler-Walters and K. Hiscock. Marine Biological Association of the United Kingdom. Plymouth.
- Buresch, K.C., Gerlach, G., and Hanlon, R.T. 2006. Multiple genetic stocks of longfin squid *Loligo pealeii* in the NW Atlantic: stocks segregate inshore in summer, but aggregate offshore in winter. Mar. Ecol. Prog. Ser. **310**: 263–270.
- Burke, R.D. 1986. Pheromones and the gregarious settlement of marine invertebrate larvae. Bull. Mar. Sci. **39**(2): 323–331.
- Burns, K.A., Garrity, S.D., and Levings, S.C. 1993. How many years until mangrove ecosystems recover from catastrophic oil spills? Mar. Pollut. Bull. **26**(5): 239–248.
- Campbell, A. 1990. Aggregations of berried lobsters (*Homarus americanus*) in shallow waters off Grand Manan, Eastern Canada. Can. J. Fish. Aquat. Sci. **47**: 52–523.
- Carey, J.D., and Stokesbury, K.D.E. 2011. An assessment of juvenile and adult sea scallop, *Placopecten magellanicus*, distribution in the Northwest Atlantic using high-resolution still imagery. J. Shellfish Res. **30**(3): 569–582.
- Christensen, M., Anderson, O., and Banta, G.T. 2002. Metabolism of pyrene by the polychaetes *Nereis diversicolor* and *Arenicola marina*. Aquat. Toxicol. **58**(1): 15–25.
- Clark, R.C., and Finley, J.S. 1977. Effects of oil spills in Arctic and Subarctic environments. In Effects of petroleum on Arctic and Subarctic marine environments and organisms. Vol. II. Biological effects. Edited by D. C. Malins. Academic Press Inc. New York, New York. pp. 411–467.
- Claverie, T., and Kamenos, N.A. 2008. Spawning aggregations and mass movements in subtidal *Onchidoris bilamellata* (Mollusca: Opisthobranchia). J. Mar. Biol. Assoc. U.K. **88**(1): 157–159.
- COSEWIC. 2009. COSEWIC assessment and status report on the Atlantic mud-piddock *Barnea truncata* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. vii + 42 pp.
- Craeymeersch J.A., and Jansen H.M. 2019. Bivalve assemblages as hotspots for biodiversity. In Goods and services of marine bivalves. Edited by A. Smaal, J. Ferreira, J. Grant., J. Petersen, and Ø. Strand. Springer, Cham. pp. 275–294.
- Degan, R., and Faulwetter, S. 2019. [The Arctic traits database—a repository of Arctic benthic invertebrate traits](#). Earth System Science Data. **11**: 301–322. Accessed March 16, 2021.
- Dorgan, K.M., Parker, R., Ballentine, W., Berke, S.K., Kiskaddon, E., Gadeken, K., Weldin, E., Clemo, W.C., Caffray, T., Budai, S., and Bell, S. 2020. Investigating the sublethal effects of oil exposure on infaunal behavior, bioturbation, and sediment oxygen consumption. Mar. Ecol. Prog. Ser. **635**: 9–24.
- Dupuis, A., et Ucan-Marin, F. 2015. [Analyse documentaire de la toxicologie aquatique des huiles de pétrole : un aperçu des propriétés du pétrole et de ses effets sur le biote aquatique](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2015/007. vi + 55 p.
- Echols, B.S., Smith, A.J., Gardinali, P.R., and Rand, G.M. 2016. The use of ephyrae of a scyphozoan jellyfish *Aurelia aurita*, in the aquatic toxicological assessment of Macondo oils from the *Deepwater Horizon* incident. Chemosphere. **144**: 1893–1900.
-

-
- Feare, C.J. 1971. The adaptive significance of aggregation behaviour in the dog whelk *Nucella lapillus* (L.). *Oecologia* (Berl.) **7**: 117–126.
- Figuerola, B., Gore, D.B., Johnstone, G., and Stark, J. 2019. Spatio-temporal variation of skeletal Mg-calcite in Antarctic marine calcifiers. *PLoS One*. **14**(5): e0210231–e0210231.
- Folt, C.L., and Burns, C.W. 1999. Biological drivers of zooplankton patchiness. *TREE* **14**(8): 300–305.
- Gehrels, H., Knysh, K.M., Boudreau, M., Thériault, M-H., Courtenay, S.C., Cox, R., and Quijón, P.A. 2016. Hide and seek: habitat-mediated interactions between European green crabs and native mud crabs in Atlantic Canada. *Mar. Biol.* **163**(7):1–11.
- Gonzalez-Cueto, J., Quirego, S., and Norenburg, J. 2014. A shore-based preliminary survey of marine ribbon worms (Nemertea) from the Caribbean coast of Colombia. *ZooKeys* **439**: 83–108.
- Gosner, K.L. 1971. Guide to identification of marine and estuarine invertebrates Cape Hatteras to the Bay of Fundy. Wiley-Interscience Publication.
- Gouvernement du Canada. 2011. [Registre public des espèces en peril, liste des espèces](#). Consulté pour la pholade tronquée.
- Gulec, I., Leonard, B., and Holdway, D.A. 1997. Oil and dispersed oil toxicity to amphipods and snails. *Spill Sci. Technol. Bull.* **4**(1): 1–6.
- Hailey, N. 1995. Likely impacts of oil and gas activities on the marine environment and integration of environmental considerations in licensing policy. English Nature Research Report, no. 145, Peterborough: English Nature.
- Hamner, W.M., Hamner, P.P., and Strand, S.W. 1994. Sun-compass migration by *Aurelia aurita* (Scyphozoa): population retention and reproduction in Saanich Inlet, British Columbia. *Mar. Biol.* **119**(3): 347–356.
- Hardege, J.D., Bentley, M.G., and Snape, L. 1998. Sediment selection by juvenile *Arenicola marina*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **166**: 187–195.
- Heip, C. 1975. On the significance of aggregation in some benthic marine invertebrates. *In Proc. 9th Euro. Mar. Biol. Symp. Edited by Harold Barnes*. Aberdeen University Press. pp. 527–538.
- Ho, K.A.Y., Patton, L., Latimer, J.S., Pruell, R.J., Pelletier, M., McKinney, R., and Jayaraman, S. 1999. The chemistry and toxicity of sediment affected by oil from the North Cape spilled into Rhode Island Sound. *Mar. Pollut. Bull.* **38**(4): 314–323.
- Hodgins, H.O. 1978. Physiological and behavioral effects. *In Marine effects of OCS petroleum development: A program review of research supported under the NOAA outer continental shelf environmental assessment program*. November 29–December 1, 1977. *Edited by D. A. Wolfe*. NOAA Technical Memorandum ERL OCSEAP–1: 72–86.
- Hofmeister, J.K.K., and Voss, K.M. 2017. Activity space and movement patterns of *Octopus bimaculatus* (Verrill, 1883) around Santa Catalina Island, California. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* **486**: 344–351.
- Hughes, R.G. 1977. Aspects of the biology and life-history of *Nemertesia anntennina* (L.) (Hydrozoa: Plumulariidae). *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* **57**: 641–657.
- Hull, D.H. 2019. Bioturbation. *In Encyclopedia of Ocean Sciences*. Third Edition. *Edited by J.K. Cochran, H.J. Bokuniewicz, and P.L. Yager*. Elsevier Ltd.
-

-
- Hyman, L.H. 1955. The Invertebrates Vol. 4. Echinodermata, the Coelomate Bilateria. McGraw-Hill. New York, New York.
- Jackson, A., and Hiscock, K. 2008. [Dahlia anemone \(*Urticina felina*\)](#). In Marine life information network: biology and sensitivity key information reviews, [on-line]. Edited by H. Tyler-Walters and K. Hiscock. Marine Biological Association of the United Kingdom. Plymouth.
- Johnson, F.G. 1977. Sublethal biological effects of petroleum hydrocarbons exposures: bacteria, algae, and invertebrates. In Effects of Petroleum on Arctic and Subarctic Marine Environments and Organisms. Vol II. Biological Effects. Edited by D. C. Malins. Academic Press Inc. New York, New York. pp 271–318.
- Keck, R.T., Hees, R.C., Wehmiller, J., and Maurer, D. 1978. Sublethal effects of the water soluble fraction of Nigerian crude oil on juvenile hard clams, *Mercenaria mercenaria* (L.). Environ. Pollut. **15**: 109–119.
- Keesing, J.K., Gartner, A., Westera, M., Edgar, G.J., Myers, J., Hardman-Mountford, N.J., and Bailey, M. 2018. Impacts and environmental risks of oil spills on marine invertebrates, algae, and sea grass: a global review from an Australian perspective. In Oceanography and Marine Biology: An Annual Review, Volume 56. Edited by S. J. Hawkins, A. J. Evans, A. C. Dale, L. B. Firth, and I. P. Smith. CRC Press. pp. 311–370.
- Kiorboe, T. 2011. What makes pelagic copepods so successful? J. Plankton Res. **33**(5): 677–685.
- Kupriyanova, E.K, and Badyaev, A. 1998. Ecological correlates of arctic serpulidae (Annelida, Polychaeta) distributions. Ophelia, **49**(3): 181–193.
- Lacoue-Labarthe, T., Le Pabic, C., and Bustamante, P. 2016. Ecotoxicology of early life stages in the common cuttlefish *Sepia officinalis*: review and perspectives. Vie et Milieu-Life and Environment. **66**(1): 65–79.
- Lewis, C., Pook, C., and Galloway, T. 2008. [Reproductive toxicity to the water accommodated fraction \(WAF\) of crude oil in the polychaetes *Arenicola marina* \(L.\) and *Nereis virens* \(Sars\)](#). Aquat. Toxicol. **90**(1): 73–81.
- Long, S.M., and Holdway, D.A. 2002. Acute toxicity of crude and dispersed oil to *Octopus pallidus* (Hoyle, 1885) hatchlings. Water Research (Oxford). **36**(11): 2769–2776.
- Luter, H.M., Whalan, S., Andreakis, N., Abdul Wahab, M., Botté, E.S., Negri, A.P., Webster, N.S. 2019. [The effects of crude oil and dispersant on the larval sponge holobiont](#). mSystems **4**:e00743–19.
- McGee, B.L, and Targett, N.M. 1989. Larval habitat selection in *Crepidula* (L.) and its effect on adult distribution patterns. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. **131**: 195–214.
- Mereu, M., Agus, B., Addis, P., Cabiddu, S., Cau, A., Follesa, M.C., and Cuccu, D. 2015. Movement estimation of *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 from mark recapture experiment. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. **470**: 64–69.
- Michel, W.C., and Case, J.F. 1984. Effects of a water-soluble petroleum fraction on the behavior of the hydroid coelenterate *Tubularia crocea*. Mar. Environ. Res. **13**: 161–176.
- Michel, W.C., Sanfilippo, K., and Case, J.F. 1986. Drilling mud evoked hydranth shedding in the hydroid *Tubularia crocea*. Mar. Pollut. Bull. **17**: 415–419.
- Mileikovsky, S.A. 1973. Speed of active movement of pelagic larvae of marine bottom invertebrates and their ability to regulate their vertical position. Mar. Biol. **23**: 11–17.

-
- Montecinos, C., Riera, R., and Brantea, A. 2020. Site fidelity and homing behaviour in the intertidal species *Chiton granosus* (Polyplacophora) (Frembly 1889). *J. Sea Res.* **164**(2020): 1–6.
- Monteiro, L., Traunspurger, W., Roeleveld, K., Lynen, F., and Moens, T. 2018. Direct toxicity of the water-soluble fractions of a crude and a diesel-motor oil on the survival of free-living nematodes. *Ecol. Indic.* **93**: 13–23.
- MPO. 2020a. [Élaboration d'un cadre de surveillance pour l'établissement éventuel d'une pêche commerciale du buccin \(*Buccinum undatum*\) dans la région des Maritimes \(4Vs, 4W\)](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2020/045.
- MPO. 2020b. [Évaluation du homard d'Amérique \(*Homarus Americanus*\) dans les zones de pêche du homard 27 à 32](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2020/026.
- MPO. 2020c. [Évaluation du crabe des neiges du plateau néo-écossais](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2020/042.
- MPO. 2021a. [Conseils sur l'établissement de points de référence pour la pêche de l'holothurie \(*Cucumaria frondosa*\) dans la région des Maritimes et état de la pêche de l'holothurie dans le SONB 2019](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2021/007.
- MPO. 2021b. [Évaluation du homard d'Amérique \(*Homarus americanus*\) dans les zones de pêche du homard 35 à 38](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2021/020.
- Neal, K.J., and Avant, P. 2006. [A mud shrimp \(*Corophium volutator*\)](#). In Marine life information network: biology and sensitivity key information reviews, [on-line]. Edited by H. Tyler-Walters and K. Hiscock. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom.
- Olsen, A.J., Nordug, T., Altin, D., Lervik, M., and Hansen, B.H. 2013. Effects of dispersed oil on reproduction in the cold water copepod *Calanus finmarchicus* (Gunnerus). *Environ. Toxicol. Chem.* **32**(9): 2045–2055.
- Ormand, R.F.G., and Caldwell, S. 1982. The effect of oil pollution on the reproduction and feeding behaviour of the sea anemone *Actinia equine*. *Mar. Pollut. Bull.* **13**(4):118–122.
- Pêches et Océans Canada. 2019. [Holothuries - Région de Terre-Neuve et du Labrador 3Ps](#). Pêches et Océans Canada.
- Peiffer, R.F., and Cohen, J.H. 2015. Lethal and sublethal effects of oil, chemical dispersant, and dispersed oil on the ctenophore *Mnemiopsis leidyi*. *Aquat. Biol.* **23**: 237–250.
- Ponat, A. 1975. Investigations on the influence of crude oil on the survival and oxygen consumption of *Idotea baltica* and *Gammarus salinus*. *Kieler Meeresforschungen.* **31**: 26–31.
- Reibel, P.N., and Percy, J.A. 1990. Acute toxicity of petroleum hydrocarbons to the arctic shallow-water mysid, *Mysis oculata* (Fabricus). *Sarsia*, **75**: 223–232.
- Scheibling, R.E., and Lauzon-Guay, J-S. 2007. Feeding aggregations of sea stars (*Asterias* spp. and *Henricia sanguinolenta*) associated with sea urchin (*Strongylocentrotus droebachiensis*) grazing fronts in Nova Scotia. *Mar. Biol.* **151**: 1175–1183.
- Sebens, K.P. 1983. Population dynamics and habitat suitability of the intertidal sea anemones *Anthopleura elegantissima* and *A. xanthogrammica*. *Ecol. Monogr.* **53**(4): 403–433.
- Shenkar, N., and Swalla, B.J. 2011. Global diversity of Ascidiacea. *PLoS One* **6**(6): e20657.
- Spight, T.M. 1974. Sizes of populations of a marine snail. *Ecology*, **55**(4): 712–729.

-
- Suchanek, T.H. 1993. Oil impacts on marine invertebrate populations and communities. *Am. Zool.* **33**: 510–523.
- Tettelbach, S.T., Europe, J.R., Tettelbach, C.R.H., Havelin, J., Rodgers, B.S., Bradley, T., Furman, B.T., and Velasquez, M. 2017. Hard clam walking: active horizontal locomotion of adult *Mercenaria mercenaria* at the sediment surface and behavioral suppression after extensive sampling. *PLoS One* **12**(3): e0173626.
- Thiel, M., and Junoy, J. 2006. Mating behavior of nemerteans: present knowledge and future directions. *J. Nat. Hist.* **40**(15–16): 1021–1034.
- Tyler-Walters, H. 2005. [An erect bryozoan \(*Bugulina turbinata*\)](#). In Marine life information network: biology and sensitivity key information reviews, [on-line]. *Edited by* H. Tyler-Walters and K. Hiscock K. Marine Biological Association of the United Kingdom. Plymouth.
- Tyler-Walters, H., and Hughes, J.R. 2007. [Sea mouse \(*Aphrodita aculeata*\)](#). In Marine life information network: biology and sensitivity key information reviews, [on-line]. *Edited by* H. Tyler-Walters and K. Hiscock. Marine Biological Association of the United Kingdom. Plymouth.
- Vad, J., Kazanidis, G., Henry, L-A., Jones, D.O.B., Tendal, O.S., Christiansen, S., Henry, T.B., and Roberts, J.M. 2018. Potential impacts of offshore and gas activities on deep-sea sponges and the habitats they form. In *Advances in Marine Biology Volume 79. Edited by* C. Sheppard. Academic Press. pp. 33–60.
- Vadas, R.L., Elnor, R.W., and Garwood, P.E. 1986. Experimental evaluation of aggregation behavior in the sea urchin *Strongylocentrotus droenbachiensis*. *Mar. Biol.* **90**: 433–448.
- Warner, G.F. 1979. Aggregations in echinoderms. In *Biology and systematics of colonial organisms. Edited by* G. Larwood and B.R. Rosen. *Syst. Assoc., Spec. Vol., V.11.* pp 375–396.
- Wicksten, M.K. 1984. Survival of sea anemones in Bunker C fuel. *Mar. Pollut. Bull.* **15**(1): 28–33.
- Wood, J.B., Kenchington, E., and O'Dor, R.K. 1998. Reproduction and embryonic development time of *Bathypolypus arcticus*, a deep-sea octopod (Cephalopoda: Octopoda). *Malacologia*, **39** (1–2):11–19.

ANNEXE 3. TABLEAUX DE NOTATION DÉTAILLÉS AVEC JUSTIFICATIONS POUR LES POISSONS MARINS

Tableau A7. Notes des sous-groupes de poissons marins pour les critères « EXPOSITION »; la colonne « N » indique la note attribuée. (N.B. : Les listes d'espèces ne sont pas exhaustives; les notes assorties d'un « P » indiquent une notation prudente en raison des lacunes dans les connaissances.) (S.O. = Sans objet)

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
						Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces marines	Espèces intertidales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Limaces de mer (<i>Liparidae</i>)	Limaces atlantiques	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces se regroupent dans la zone intertidale benthique dans un but précis ou en grand nombre (Scott et Scott, 1988).	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée aux petites espèces de poissons, car leur petite taille est présumée leur conférer une mobilité inférieure et un domaine vital relativement limité.</p> <p>Les limaces de mer mesurent entre 9,5 cm et 14,4 cm (Scott et Scott, 1988).</p> <p>Les limaces de mer adultes en phase de maturation n'effectuent que de courtes migrations des eaux côtières peu profondes vers la zone intertidale pour frayer.</p>	1	<p>Les organismes intertidaux sont présumés avoir une interaction régulière avec la surface en raison des mouvements de marées.</p> <p>L'interaction avec la surface est très probable pour ce groupe, car les espèces restent dans la zone intertidale lorsque la marée descend (Lamb et Edgell, 2010).</p>	1	Les espèces benthiques sont présumées être en contact permanent avec le fond marin (Scott et Scott, 1988).
				<i>Zoarcidae</i>)	Loquette d'Amérique	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces se regroupent dans la zone intertidale benthique dans un but précis ou en grand nombre (Scott et Scott, 1988).	0	<p>Les espèces de ce sous-groupe sont connues pour effectuer des migrations saisonnières, quittant les eaux intertidales ou les eaux côtières peu profondes pour se diriger vers des eaux plus profondes en automne, et revenant vers des eaux moins profondes au printemps (Scott et Scott, 1988).</p>	1	<p>Les organismes intertidaux sont présumés avoir une interaction régulière avec la surface en raison des mouvements de marées.</p> <p>L'interaction avec la surface est très probable pour ce groupe, car les espèces restent dans la zone intertidale lorsque la marée descend (Lamb et Edgell, 2010).</p>	1	Les espèces benthiques sont présumées être en contact permanent avec le fond marin (Scott et Scott, 1988).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
						Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
				<i>Cryptacanthodidae</i>	Terrassier tacheté	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces se regroupent dans la zone intertidale benthique dans un but précis ou en grand nombre (Scott et Scott, 1988).	1	Construit un système de terriers et est donc susceptible d'être fidèle à un lieu (Scott et Scott, 1988).	1	Les organismes intertidaux sont présumés avoir une interaction régulière avec la surface en raison des mouvements de marées. L'interaction avec la surface est très probable pour ce groupe, car les espèces restent dans la zone intertidale lorsque la marée descend (Lamb et Edgell, 2010).	1	Les espèces benthiques sont présumées être en contact permanent avec le fond marin (Scott et Scott, 1988).
Espèces marines	Espèces intertidales	Espèces benthiques	Association avec des substrats consolidés (roches, rochers, substrat rocheux)	<i>Liparidae</i>	Limaces atlantiques	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces se regroupent dans la zone intertidale benthique dans un but précis ou en grand nombre.	1P	Une notation de précaution a été appliquée aux petites espèces de poissons, car leur petite taille est présumée leur conférer une mobilité inférieure et un domaine vital relativement limité. Les limaces de mer mesurent entre 9,5 cm et 14,4 cm (Scott et Scott, 1988). Les limaces de mer adultes en phase de maturation n'effectuent que de courtes migrations des eaux côtières peu profondes vers la zone intertidale pour frayer.	1	Les organismes intertidaux sont présumés avoir une interaction régulière avec la surface en raison des mouvements de marées. L'interaction avec la surface est très probable pour ce groupe, car les espèces restent dans la zone intertidale lorsque la marée descend (Lamb et Edgell, 2010).	1	Les espèces benthiques sont présumées être en contact permanent avec le fond marin (Scott et Scott, 1988).
				<i>Zoarcidae</i>	Loquette d'Amérique	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces se regroupent dans la zone intertidale benthique dans un but précis ou en grand nombre.	0	Les espèces de ce sous-groupe sont connues pour effectuer des migrations saisonnières, quittant les eaux intertidales ou les eaux côtières peu profondes pour se diriger vers des eaux plus profondes en automne, et revenant vers des eaux moins profondes au printemps (Scott et Scott, 1988).	1	Les organismes intertidaux sont présumés avoir une interaction régulière avec la surface en raison des mouvements de marées. L'interaction avec la surface est très probable pour ce groupe, car les espèces restent dans la zone intertidale lorsque la marée descend (Lamb et Edgell, 2010).	1	Les espèces benthiques sont présumées être en contact permanent avec le fond marin (Scott et Scott, 1988).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
						Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
				<i>Pholidae</i>	Sigouine de roche	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces se regroupent dans la zone intertidale benthique dans un but précis ou en grand nombre.	0	Sawyer (1967), cité par Scott et Scott (1988), suppose qu'il y a une migration vers le large en décembre, période où la fraie est présumée avoir lieu, et un retour vers la côte en mars.	1	Les organismes intertidaux sont présumés avoir une interaction régulière avec la surface en raison des mouvements de marées. L'interaction avec la surface est très probable pour ce groupe, car les espèces restent dans la zone intertidale lorsque la marée descend (Lamb et Edgell, 2010).	1	Les espèces benthiques sont présumées être en contact permanent avec le fond marin (Scott et Scott, 1988). Se cachent sous les pierres, dans les crevasses et sous les algues (Scott et Scott, 1988).
Espèces marines	Espèces intertidales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Épinoches (<i>Gasterosteidae</i>)	Épinoche tachetée, épinoche à quatre épines, épinoche à trois épines	1P	Notation de précaution, car les épinoches se regroupent dans les eaux estuariennes, mais on ne sait pas si elles se regroupent également dans l'environnement marin.	1	Les épinoches oscillent dans la colonne d'eau et ne sont pas des nageurs très actifs. Elles peuvent conserver un comportement de nage typique des téléostéens pendant de courtes périodes, par exemple lorsqu'elles sont excitées, qu'elles échappent à un prédateur, qu'elles poursuivent un rival ou qu'elles s'approchent d'une femelle (Wootton, 1984). Peuvent être fidèles à un lieu dans les frayères de mai à juillet dans la région des Maritimes (Scott et Scott, 1988).	1	Les organismes intertidaux sont présumés avoir une interaction régulière avec la surface en raison des mouvements de marées. L'interaction avec la surface est très probable pour ce groupe, car les espèces restent dans la zone intertidale lorsque la marée descend (Lamb et Edgell, 2010).	1	Les espèces démersales sont présumées avoir des interactions régulières avec le fond marin (Scott et Scott, 1988).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
						Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
				Capucettes (<i>Atherinopsidae</i>)	Capucette	1	La capucette est une espèce grégaire (Scott et Scott, 1988).	1P	Une notation de précaution a été appliquée aux petites espèces de poissons, car leur petite taille est présumée leur conférer une mobilité inférieure et un domaine vital relativement limité. La taille maximale observée pour la capucette est de 13,7 cm (Scott et Scott, 1988). La capucette effectue de courtes migrations des eaux côtières peu profondes vers les estuaires pour frayer.	1	Les organismes intertidaux sont présumés avoir une interaction régulière avec la surface en raison des mouvements de marées. L'interaction avec la surface est très probable pour ce groupe, car les espèces restent dans la zone intertidale lorsque la marée descend (Lamb et Edgell, 2010).	1	Les espèces démersales sont présumées avoir des interactions régulières avec le fond marin (Scott et Scott, 1988). La capucette se nourrit sur les vasières à marée descendante (Scott et Scott, 1988).
	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Raies (<i>Rajidae</i>)	Raie hérissée, raie épineuse, raie à queue de velours	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces se regroupent dans l'environnement benthique dans un but précis ou en grand nombre.	0	Les espèces de ce sous-groupe se déplacent vers la côte en hiver et vers le large dans des eaux plus profondes en été (Scott et Scott, 1988).	0	Les espèces sublittorales benthiques ne devraient pas interagir avec la surface de la mer (Scott et Scott, 1988).	1	Les espèces benthiques sont présumées être en contact permanent avec le fond marin (Scott et Scott, 1988).
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Poissons plats (<i>Pleuronectidae</i>)	Plie rouge, limande à queue jaune, flétan de l'Atlantique, turbot de sable, plie canadienne	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces se regroupent dans l'environnement benthique dans un but précis ou en grand nombre.	0	La plie rouge effectue des migrations entre la côte et le large de façon plus ou moins régulière et a tendance à se déplacer au large en hiver (Scott et Scott, 1988).	0	Les espèces sublittorales benthiques ne devraient pas interagir avec la surface de la mer (Scott et Scott, 1988).	1	Les espèces benthiques sont présumées être en contact permanent avec le fond marin (Scott et Scott, 1988).
				Chabots (<i>Cottidae</i>)	Chaboisseau à épines courtes, chaboisseau à dix-huit épines, faux-tringle armé	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces se regroupent dans l'environnement benthique dans un but précis ou en grand nombre.	1P	Notation de précaution pour ce sous-groupe en raison du manque de recherche sur la mobilité et la fidélité à un lieu. Lorsque le chaboisseau à épines courtes est dérangé, il nage lentement et seulement sur une courte distance (Scott et Scott, 1988).	0	Les espèces sublittorales benthiques ne devraient pas interagir avec la surface de la mer (Scott et Scott, 1988).	1	Les espèces benthiques sont présumées être en contact permanent avec le fond marin (Scott et Scott, 1988).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
						Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
				Tacauds (<i>Zoarctidae</i>)	Loquette d'Amérique	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces se regroupent dans l'environnement benthique dans un but précis ou en grand nombre.	0	Les espèces de ce sous-groupe sont connues pour effectuer des migrations saisonnières, quittant les eaux intertidales ou les eaux côtières peu profondes pour se diriger vers des eaux plus profondes en automne, et revenant vers des eaux moins profondes au printemps (Scott et Scott, 1988).	0	Les espèces sublittorales benthiques ne devraient pas interagir avec la surface de la mer (Scott et Scott, 1988).	1	Les espèces benthiques sont présumées être en contact permanent avec le fond marin (Scott et Scott, 1988).
				Sébastes (<i>Sebastidae</i>)	Sébaste d'Acadie	1	Connu pour se regrouper en très grands bancs (Scott et Scott, 1988).	1	Le sébaste a été classé comme « sédentaire en eau profonde » et ne migre que sur de courtes distances, soit de 10 à 100 km (Pikanowski <i>et al.</i> , 1999).	0	Les espèces sublittorales benthiques ne devraient pas interagir avec la surface de la mer (Scott et Scott, 1988).	1	Les espèces benthiques sont présumées être en contact permanent avec le fond marin (Scott et Scott, 1988). Vivent sur des fonds rocheux ou argilolimoneux (Scott et Scott, 1988).
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Lophidés	Baudroie	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces se regroupent dans l'environnement benthique dans un but précis ou en grand nombre.	1P	Notation de précaution pour ce sous-groupe en raison du manque de recherche sur la mobilité et la fidélité à un lieu. La baudroie est un poisson léthargique (Scott et Scott, 1988).	0	Les espèces sublittorales benthiques ne devraient pas interagir avec la surface de la mer (Scott et Scott, 1988).	1	Les espèces benthiques sont présumées être en contact permanent avec le fond marin (Scott et Scott, 1988). Se trouvent sur les fonds vaseux du talus continental (Scott et Scott, 1988).
				Myxinidés	Myxine du nord	1	Peut être trouvée en grand nombre lorsqu'elle se nourrit (Scott et Scott, 1988).	1P	Notation de précaution pour ce sous-groupe en raison du manque de recherche sur la mobilité et la fidélité à un lieu. La myxine du nord peut rester inactive pendant de longues périodes, soit complètement enterrée dans des sédiments meubles ou sur ceux-ci (Scott et Scott, 1988).	0	On ne s'attend pas à ce que cette espèce interagisse avec la surface, car elle vit à des profondeurs supérieures à 30 m (Scott et Scott, 1988).	1	Les espèces benthiques sont présumées être en contact permanent avec le fond marin (Scott et Scott, 1988). Vivent sur des substrats meubles et vaseux (Scott et Scott, 1988).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
						Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
				Esturgeons (<i>Acipenseridae</i>)	Esturgeon à museau court, esturgeon noir	1	Il a été montré que les esturgeons noirs se regroupent pour se nourrir (Dadswell <i>et al.</i> , 2016). Les esturgeons noirs se rassemblent pour se nourrir de mai à octobre dans le bassin Minas, en Nouvelle-Écosse (Dadswell <i>et al.</i> , 2016).	1P	Une notation de précaution a été appliquée, car il existe peu de recherches sur la mobilité ou la fidélité à un lieu dans l'environnement marin.	0	Les espèces sublittorales benthiques ne devraient pas interagir avec la surface de la mer (Scott et Scott, 1988).	1	Sous-groupe anadrome vivant sur le fond (Scott et Scott, 1988).
			Association avec des substrats consolidés (galets, rochers, substrat rocheux)	Chabots (<i>Cottidae</i>)	Chaboisseau à hameçon neigeux, chaboisseau à dix-huit épines, chaboisseau à épines courtes	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces se regroupent dans l'environnement benthique dans un but précis ou en grand nombre.	1P	Notation de précaution pour ce sous-groupe en raison du manque de recherche sur la mobilité et la fidélité à un lieu. Lorsque le chaboisseau à épines courtes est dérangé, il nage lentement et seulement sur une courte distance (Scott et Scott, 1988).	0	Les espèces sublittorales benthiques ne devraient pas interagir avec la surface de la mer (Scott et Scott, 1988).	1	Les espèces benthiques sont présumées être en contact permanent avec le fond marin (Scott et Scott, 1988).
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats consolidés (galets, rochers, substrat rocheux)	Poules de mer (<i>Cyclopteridae</i>)	Petite poule de mer atlantique, grosse poule de mer	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces se regroupent dans l'environnement benthique dans un but précis ou en grand nombre.	1P	Notation de précaution pour ce sous-groupe en raison du manque de recherche sur la mobilité et la fidélité à un lieu. Les poules de mer juvéniles sont de mauvais nageurs (Frantzen, 2015).	1	Les jeunes poules de mer restent dans la partie supérieure de l'eau (1 m) pendant la première année avant de vivre sur le fond ou à proximité (Scott et Scott, 1988).	1	Les espèces benthiques sont présumées être en contact permanent avec le fond marin (Scott et Scott, 1988). La poule de mer est principalement un poisson de fond des eaux froides à tempérées, bien qu'elle soit fréquemment semi-pélagique au début de sa vie (Scott et Scott, 1988).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
						Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
				Anarhiques loups (Anarhichadidae)	Loup atlantique, loup tacheté, loup à tête large	0	Le loup de mer ne forme pas de grands bancs (Scott et Scott, 1988). Le loup atlantique est une espèce solitaire (Le François <i>et al.</i> , 2021).	1	Il a été démontré que le loup atlantique présente un comportement de retour et qu'il est fidèle à des lieux de fraie et d'alimentation (Gunnarsson <i>et al.</i> , 2019).	0	Les espèces de ce sous-groupe ne sont pas signalées comme ayant des interactions régulières avec la surface (COSEWIC, 2012d, 2012e, 2012f).	1	Les espèces de ce sous-groupe ont des interactions régulières avec le fond marin (COSEWIC, 2012d, 2012e, 2012f).
				Esturgeons (Acipenseridae)	Esturgeon à museau court, esturgeon noir	1	Il a été montré que les esturgeons noirs se regroupent pour se nourrir (Dadswell <i>et al.</i> , 2016). Les esturgeons noirs se rassemblent pour se nourrir de mai à octobre dans le bassin Minas, en Nouvelle-Écosse (Dadswell <i>et al.</i> , 2016).	1P	Une notation de précaution a été appliquée, car il existe peu de recherches sur la mobilité ou la fidélité à un lieu dans l'environnement marin.	0	Les espèces sublittorales benthiques ne devraient pas interagir avec la surface de la mer (Scott et Scott, 1988).	1	Sous-groupe anadrome vivant sur le fond (Scott et Scott, 1988).
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Morues (Gadidae)	Morue franche, morue polaire, poulamon, goberge	1	Connues pour se regrouper en très grands bancs (Scott et Scott, 1988).	0	Les espèces de ce sous-groupe font preuve d'une grande mobilité. La distance maximale parcourue par une morue franche marquée est de 3 228 km sur une période de quatre ans (Scott et Scott, 1988).	0	Les espèces de ce sous-groupe ne sont pas signalées comme ayant des interactions régulières avec la surface (COSEWIC, 2010b).	1	Adaptées à l'alimentation sur le fond, elles interagissent régulièrement avec le fond marin (Scott et Scott, 1988).
				Élasmobranches	Requin-taube bleu, maraîche, requin bleu	1	Les maraîches se rassemblent sur les aires de reproduction du banc Georges dans la région des Maritimes (COSEWIC, 2014).	0	Les espèces de ce sous-groupe font preuve d'une grande mobilité. Le requin-taube bleu est considéré comme le requin le plus rapide et l'un des poissons les plus rapides (Scott et Scott, 1988).	1	Les requins bleus se trouvent souvent près de la surface (Scott et Scott, 1988). La maraîche est une espèce pélagique, épipélagique ou littorale (COSEWIC, 2014).	0	La maraîche est une espèce pélagique, épipélagique ou littorale qui se nourrit d'espèces pélagiques plus petites; il est donc peu probable qu'elle entre en contact avec le fond marin (COSEWIC, 2014; Scott et Scott, 1988).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
						Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
				Éperlans	Éperlan arc-en-ciel, capelan	1	On sait que les poissons se regroupent pour la fraie en masse, qui a lieu lorsqu'ils sont âgés de trois à quatre ans (Scott et Scott, 1988).	0	Les populations côtières de capelan effectuent des migrations intensives vers la côte avant de frayer sur les plages (Scott et Scott, 1988).	1	On s'attend à ce qu'il y ait des interactions avec la surface de la mer pendant les activités de fraie. Les œufs des capelans qui frayent sur les plages sont enterrés par l'action des vagues (Scott et Scott, 1988).	1	Bien qu'on ne s'attende pas à ce qu'elles aient une interaction régulière avec le fond marin, les espèces de ce sous-groupe entrent en contact avec les rivages et les plages de sable et de gravier lorsqu'elles frayent (Scott et Scott, 1988).
						Saumons (<i>Salmonidae</i>)	Saumon atlantique	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces se regroupent dans l'environnement pélagique ou démersal dans un but précis ou en grand nombre.	0	Les espèces de ce sous-groupe font preuve d'une grande mobilité. Le saumon atlantique se déplace beaucoup en mer (p. ex. le saumon atlantique de certaines rivières canadiennes se déplace jusqu'au Groenland) (Scott et Scott, 1988).	1	Il s'agit d'un sous-groupe pélagique qui peut donc interagir avec la surface de la mer (Scott et Scott, 1988).
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Scombridés	Maquereau bleu, thon rouge de l'Atlantique	1	Le maquereau bleu est une espèce très grégaire (Scott et Scott, 1988). Les thons se rassemblent en bancs, qui comptent souvent moins de 50 poissons (Scott et Scott, 1988).	0	Les espèces de ce sous-groupe font preuve d'une grande mobilité. Le thon présente des adaptations morphologiques pour la natation de haute performance (Gliess <i>et al.</i> , 2019). En plus des importantes migrations effectuées pour la fraie, des maquereaux bleus marqués ont parcouru de longues distances (p. ex. de Terre-Neuve à Long Island, New York) (Scott et Scott, 1988). Le thon effectue de vastes migrations le long de la côte atlantique ainsi que des migrations transatlantiques (Scott et Scott, 1988).	1	Il s'agit d'un sous-groupe pélagique qui peut donc interagir avec la surface de la mer (Scott et Scott, 1988). Les jeunes thons vivent dans les couches superficielles de la mer (Scott et Scott, 1988).	0	Peut se trouver en eaux plus profondes, mais ne devrait pas être en contact fréquent avec le fond marin (Scott et Scott, 1988).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
						Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
				<i>Clupeidae</i>	Hareng atlantique, alose savoureuse, alose d'été, gaspareau	1	Les espèces de ce sous-groupe se rassemblent en bancs (Scott et Scott, 1988).	0	Les espèces de ce sous-groupe sont très mobiles et très migratrices (Scott et Scott, 1988).	1P	Il s'agit d'un sous-groupe pélagique qui peut donc interagir avec la surface de la mer (Scott et Scott, 1988).	1	Les aloses consomment des amphipodes benthiques (Scott et Scott, 1988). L'alose d'été préfère frayer dans des courants rapides sur un substrat dur, tandis que le gaspareau utilise une grande variété de sites de fraie et de substrats (Mullen <i>et al.</i> , 1986).
				Anguilles (<i>Anguillidae</i>)	Anguille d'Amérique	1P	Notation de précaution pour ce sous-groupe, car les recherches sur le stade de vie en mer sont limitées.	1P	Notation de précaution pour ce sous-groupe, car les recherches sur ses déplacements dans l'environnement marin sont limitées.	1P	Notation de précaution pour ce sous-groupe, car les recherches sur le stade de vie en mer sont limitées.	1P	Notation de précaution pour ce sous-groupe, car les recherches sur le stade de vie en mer sont limitées.
Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Esturgeons (<i>Acipenseridae</i>)	Esturgeon à museau court, esturgeon noir	1	Il a été montré que les esturgeons noirs se regroupent pour se nourrir (Dadswell <i>et al.</i> , 2016). Les esturgeons noirs se rassemblent pour se nourrir de mai à octobre dans le bassin Minas, en Nouvelle-Écosse (Dadswell <i>et al.</i> , 2016).	1	Les espèces de ce sous-groupe sont connues pour leur fidélité à des lieux. Certaines populations sont connues pour avoir des sites de reproduction (Scott et Scott, 1988). L'esturgeon noir migre de la rivière Saint-Jean (N.-B.) et de la rivière Kennebec (N.-B.) pour se nourrir (Dadswell <i>et al.</i> , 2016).	1P	Une notation de précaution a été appliquée, car les regroupements qui migrent dans des eaux restreintes sont plus susceptibles d'interagir avec la surface de la mer.	1	Sous-groupe anadrome vivant sur le fond (Scott et Scott, 1988).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
						Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
				Anguilles (<i>Anguillidae</i>)	Anguille d'Amérique	1	Les anguilles se rassemblent dans les eaux estuariennes peu profondes pour les migrations saisonnières de fraie (Scott et Scott, 1988). La formation de « boules d'anguilles » a été observée, mais uniquement en eau douce (Scott et Scott, 1988).	1	Pendant la phase d'eau douce de leur vie, les anguilles deviennent léthargiques dans les eaux plus froides et passent l'hiver enfouies dans les fonds vaseux des lacs et des rivières (Scott et Scott, 1988).	1	Dans les estuaires, les anguilles ont régulièrement des interactions avec la surface lorsqu'elles se rassemblent dans les eaux peu profondes pour l'accouplement saisonnier (Scott et Scott, 1988).	1	Hivernent enfouies dans les fonds boueux de lacs et de rivières (Scott et Scott, 1988).
			Association avec des substrats consolidés (galets, rochers, substrat rocheux)	Esturgeons (<i>Acipenseridae</i>)	Esturgeon à museau court, esturgeon noir	1	Il a été montré que les esturgeons noirs se regroupent pour se nourrir (Dadswell <i>et al.</i> , 2016). Les esturgeons noirs se rassemblent pour se nourrir de mai à octobre dans le bassin Minas, en Nouvelle-Écosse (Dadswell <i>et al.</i> , 2016).	1	Les espèces de ce sous-groupe sont connues pour leur fidélité à des lieux. Certaines populations d'esturgeons sont connues pour avoir des sites de reproduction (Scott et Scott, 1988). L'esturgeon noir migre de la rivière Saint-Jean (N.-B.) et de la rivière Kennebec (N.-B.) pour se nourrir (Dadswell <i>et al.</i> , 2016).	1P	Une notation de précaution a été appliquée, car les regroupements qui migrent dans des eaux restreintes sont plus susceptibles d'interagir avec la surface de la mer.	1	Sous-groupe anadrome vivant sur le fond (Scott et Scott, 1988).
Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	<i>Clupeidae</i>	Alose savoureuse, alose d'été, gaspareau	1	L'alose savoureuse est une espèce grégaire. Le gaspareau forme des groupes de fraie et se déplace dans les estuaires en direction des frayères d'eau douce dans les rivières et les ruisseaux tributaires (Scott et Scott, 1988).	1P	L'alose savoureuse est une grande migratrice (Scott et Scott, 1988). L'alose est également fidèle à son cours d'eau natal (Scott et Scott, 1988).	1P	Une notation de précaution a été appliquée, car les regroupements qui migrent dans des eaux restreintes sont plus susceptibles d'interagir avec la surface de la mer.	0	Ces espèces se nourrissent en milieu pélagique et ne devaient donc pas interagir avec le fond de la mer dans l'environnement marin et estuarien (Scott et Scott, 1988).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
						Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
				Saumons (<i>Salmonidae</i>)	Saumon atlantique	1	Le saumon atlantique est une espèce anadrome grégaire. Les individus devraient donc quitter l'eau douce en groupe pour traverser les estuaires pendant leur smoltification et y revenir depuis l'eau salée pour frayer à l'âge adulte (Scott et Scott, 1988).	1	Les saumons adultes dans les estuaires font preuve d'une grande fidélité à un lieu lorsqu'ils se préparent à la migration de fraie vers leur rivière d'origine (Scott et Scott, 1988).	1P	Une notation de précaution a été appliquée, car les regroupements qui migrent dans des eaux restreintes sont plus susceptibles d'interagir avec la surface de la mer.	1	Les tacons du saumon atlantique sont connus pour utiliser les galets et la végétation aquatique comme couverture (Beland <i>et al.</i> , 2004).
				Capucettes (<i>Atherinopsidae</i>)	Capucette	1	La capucette est une espèce qui vit en bancs et forme des masses de fraie dans les estuaires (Scott et Scott, 1988).	1P	Une notation de précaution a été appliquée aux petites espèces de poissons, car leur petite taille est présumée leur conférer une mobilité inférieure et un domaine vital relativement limité. La taille maximale observée pour la capucette est de 13,7 cm (Scott et Scott, 1988). La capucette effectue de courtes migrations des eaux côtières peu profondes vers les estuaires pour frayer.	1P	Une notation de précaution a été appliquée, car les regroupements qui migrent dans des eaux restreintes sont plus susceptibles d'interagir avec la surface de la mer.	1	Se nourrissent sur les vasières à marée descendante (Scott et Scott, 1988).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
						Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Épinoches (<i>Gasterosteidae</i>)	Épinoche à trois épines	1P	L'épinoche à trois épines passe la majeure partie de sa vie en bancs (Love, 2011). Certaines populations sont anadromes et frayent dans les rivières, mais pas en grands groupes (Love, 2011).	1	Les épinoches oscillent dans la colonne d'eau et ne sont pas des nageurs très actifs. Elles peuvent conserver un comportement de nage typique des téléostéens pendant de courtes périodes, par exemple lorsqu'elles sont excitées, qu'elles échappent à un prédateur, qu'elles poursuivent un rival ou qu'elles s'approchent d'une femelle (Wootton, 1984). Peuvent être fidèles à un lieu dans les frayères de mai à juillet dans la région des Maritimes (Scott et Scott, 1988).	1P	Bien que cela ne soit pas considéré comme un comportement régulier, l'épinoche à trois épines peut remonter dans les eaux de surface la nuit (Love, 2011)	1	Excavent des substrats meubles pour construire des nids (Love, 2011).
				Lamproies	Lamproie marine	1	Les lamproies marines frayent au printemps. Les adultes se rassemblent dans les estuaires des rivières à la fin de l'hiver et commencent à remonter les cours d'eau à la noirceur. Jusqu'à 25 000 adultes peuvent migrer dans la même rivière (Scott et Crossman, 1973).	0	Jusqu'à 25 000 adultes peuvent migrer dans la même rivière et remonter sur une distance pouvant atteindre 200 milles (Scott et Crossman, 1973). Les adultes migrateurs peuvent facilement franchir les rapides en alternant des périodes où ils nagent et où ils s'accrochent aux pierres. Ils peuvent surmonter des barrières presque verticales (de cinq à six pieds), en rampant le long de la paroi avec leur disque suceur (Scott et Crossman, 1973).	1	Une note correspondant à une interaction régulière avec la surface est accordée aux poissons de ce sous-groupe dans les estuaires, car ils s'y rassemblent en groupes denses à toutes les profondeurs de la colonne d'eau en préparation des migrations saisonnières de fraie (Scott et Crossman, 1973).	1	Bien qu'ils puissent parfois se comporter comme des poissons pélagiques, ils passent la plus grande partie de leur vie près du fond ou sur le fond (Scott et Scott, 1988).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
						Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces estuariennes	Espèces estuariennes résidentes	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Fundulidés	Choquemort	0	On ne s'attend pas à ce que les espèces se regroupent dans l'environnement pélagique ou démersal dans un but précis ou en grand nombre.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée aux petites espèces de poissons, car leur petite taille est présumée leur conférer une mobilité inférieure et un domaine vital relativement limité.</p> <p>La taille maximale observée pour le choquemort est de 13 cm (Scott et Scott, 1988).</p> <p>Rien n'indique que le choquemort effectue des migrations régulières ou prévisibles (Scott et Scott, 1988).</p>	1	<p>Une note correspondant à une interaction régulière avec la surface est accordée aux poissons de ce sous-groupe dans les estuaires.</p> <p>Ils peuvent être piégés par le mouvement des marées ou s'assécher dans de petites mares (Scott et Scott, 1988).</p>	1	Le choquemort préfère les habitats où la végétation est submergée ou émergente. Les couvées d'œufs sont déposées sur le côté extérieur des plantes aquatiques, sur des masses d'algues ou dans les substrats de sable et de boue (Scott et Scott, 1988).
				Syngnathidae	Syngnathe brun	0	Le syngnathe mène une vie indépendante à partir du moment où il sort de la poche incubatrice (Scott et Scott, 1988).	1	Le syngnathe n'est pas considéré comme très mobile, tel qu'en témoigne la faible connectivité génétique entre les populations (de Graaf, 2006).	1	<p>Une note correspondant à une interaction régulière avec la surface est accordée aux poissons de ce sous-groupe dans les estuaires.</p> <p>Les syngnathes vivent en association avec des algues et des zostères (Scott et Scott, 1988), qui interagissent régulièrement avec la surface de la mer.</p>	1	On ne s'attend pas à ce qu'elle ait une interaction régulière avec le fond marin, mais cette espèce sera en étroite association avec les zostères et les lits d'algues (Scott et Scott, 1988).

Tableau A8. Notes des sous-groupes de poissons marins pour les critères « SENSIBILITÉ »; la colonne « N » indique la note attribuée. (N.B. : Les listes d'espèces ne sont pas exhaustives; les notes assorties d'un « P » indiquent une notation prudente en raison des lacunes dans les connaissances.) (S.O. = Sans objet)

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes		Critères de SENSIBILITÉ		
							Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
Espèces marines	Espèces intertidales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Limaces de mer (<i>Liparidae</i>)	Limace atlantique	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures chez les limaces de mer. Thomas (1973) a signalé 12 limaces atlantiques (<i>Liparis atlanticus</i>) mortes lors d'enquêtes sur le terrain après le déversement de l'Arrow dans la région de la baie Chedabucto en Nouvelle-Écosse (Thomas, 1973).
				Tacauds (<i>Zoarcidae</i>)	Loquette d'Amérique	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures chez la loquette d'Amérique (<i>Zoarces americanus</i>). Peu d'études ont été faites sur la loquette (<i>Zoarces viviparus</i>). Celander <i>et al.</i> (1994) ont examiné l'induction du cytochrome P450 hépatique chez des individus ayant reçu une injection par voie intrapéritonéale de pétrole brut de la mer du Nord. Sur une période de 14 jours, l'injection de pétrole a entraîné des réponses temporelles dans la teneur en protéines P450 1A et l'activité catalytique P450. En outre, il a été constaté que la bile de l'organisme ayant reçu l'injection contenait des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), des phénantènes, de l'anthracène, des pyrènes, du fluoranthène, du benzo[a]anthracène et du chrysène, des composés qui n'ont pas été trouvés dans la bile des poissons témoins (Celander <i>et al.</i> , 1994).
				<i>Cryptacanthodidae</i>	Terrassier tacheté	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures chez le terrassier tacheté. Aucune étude de toxicité n'a été trouvée sur le <i>Cryptacanthodes maculatus</i> ni sur la famille des <i>Cryptacanthodidae</i> .
				Limaces de mer (<i>Liparidae</i>)	Limace atlantique	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures chez les limaces de mer. Thomas (1973) a signalé 12 limaces atlantiques (<i>Liparis atlanticus</i>) mortes lors d'enquêtes sur le terrain après le déversement de l'Arrow dans la région de la baie Chedabucto en Nouvelle-Écosse (Thomas, 1973).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes		Critères de SENSIBILITÉ		
							Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
Espèces marines	Espèces intertidales	Espèces benthiques	Association avec des substrats consolidés (rochers, rochers, substrat rocheux)	Tacauds (<i>Zoarcoideae</i>)	Loquette d'Amérique	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures chez la loquette d'Amérique (<i>Zoarces americanus</i>).</p> <p>Peu d'études ont été faites sur la loquette (<i>Zoarces viviparus</i>).</p> <p>Celander <i>et al.</i> (1994) ont examiné l'induction du cytochrome P450 hépatique chez des individus ayant reçu une injection par voie intrapéritonéale de pétrole brut de la mer du Nord. Sur une période de 14 jours, l'injection de pétrole a entraîné des réponses temporelles dans la teneur en protéines P450 1A et l'activité catalytique P450. En outre, il a été constaté que la bile de l'organisme ayant reçu l'injection contenait des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), des phénantènes, de l'anthracène, des pyrènes, du fluoranthène, du benzo[<i>a</i>]anthracène et du chrysène, des composés qui n'ont pas été trouvés dans la bile des poissons témoins.</p>
				<i>Pholidae</i>	Sigouine de roche	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures chez les sigouines de roche.</p> <p>L'exposition au pétrole de l'<i>Exxon Valdez</i> de la sigouine lunée a induit des niveaux plus élevés de cytochrome P4501A, une protéine qui peut avoir des effets physiologiques délétères (Jewett <i>et al.</i>, 2002).</p> <p>Thomas (1973) a réalisé une étude du biote intertidal et lagunaire dans la baie Chedabucto, en Nouvelle-Écosse, à la suite d'un déversement de pétrole brut provenant de l'<i>Arrow</i> (> 1 400 000 gallons). Au cours des relevés, qui ont été réalisés de mars 1970 à 1972, le chercheur a trouvé une sigouine de roche morte de cause inconnue.</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes		Critères de SENSIBILITÉ		
							Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
Espèces marines	Espèces intertidales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Épinoches (<i>Gasterosteidae</i>)	Épinoche tachetée, épinoche à quatre épines, épinoche à trois épines	1	<p>L'épinoche tachetée (<i>Gasterosteus wheatlandi</i>) possède des branchiospines (Scott et Scott, 1988). Il convient de noter que les épinoches sont principalement des mangeurs actifs, mais que dans la population polymorphe de <i>G. wheatlandi</i>, les deux morphes se nourrissent de différents types de proies (principalement des organismes benthiques contre des organismes de surface ou nageurs).</p> <p>Cette différence de régime alimentaire s'accompagnait d'une différence dans le nombre moyen de branchiospines. L'auteur soutient que les branchiospines peuvent donc jouer un rôle dans l'alimentation en tant que dispositif de filtration et qu'elles sont plus nombreuses et plus fines chez les poissons planctophages (Wootton, 1984). Les branchiospines étant utilisées pour l'alimentation, elles peuvent être obstruées par les hydrocarbures.</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Quelques études ont examiné les effets toxiques des hydrocarbures sur les épinoches (principalement les épinoches à trois épines, pas les épinoches tachetées ni les épinoches à quatre épines) (p. ex. Geoghegan <i>et al.</i>, 2008).</p> <p>L'exposition au dibenzanthracène et au 17β-estradiol (E2) de l'épinoche à trois épines a été associée à une perturbation endocrinienne (Geoghegan <i>et al.</i>, 2008).</p> <p>Blenkinsopp <i>et al.</i> (1996) ont réalisé des essais d'exposition de 96 h à la CL₅₀ sur des épinoches à trois épines pour évaluer l'effet (léthalité) du pétrole brut altéré et n'ont constaté aucun effet nocif direct durant l'essai pour des concentrations d'hydrocarbures pétroliers allant jusqu'à 1,10 μg/L.</p> <p>En 2013, Knag et Taugbøl ont constaté que l'exposition aiguë à l'eau produite (EP) en mer (eaux usées provenant de la production pétrolière extracôtière) contenant des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) avait un effet sur les réponses au stress et au stress secondaire chez l'épinoche à trois épines adulte. L'exposition à de faibles doses d'EP a entraîné une régulation à la hausse du cytochrome (CYP1A) et de l'UDP-glucuronosyltransférase (UDP-GT), tous deux associés au stress causé par les substances toxiques.</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes		Critères de SENSIBILITÉ		
							Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
				Capucettes (<i>Atherinopsidae</i>)	Capucette	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Gardner <i>et al.</i> (1975) ont étudié les effets de l'huile pour moteur usée sur les capucettes, en utilisant à la fois des expositions de longue durée et de courte durée. Dans un essai biologique de 96 h (courte durée) en milieu statique, des poissons ont été exposés à 0, 10, 50, 250, 1 000 et 5 000 ppm d'huile pour moteur usée ayant une CL₅₀ de 2 200 ppm (48 h) et de 1 700 ppm (96 h).</p> <p>Au cours de l'essai de longue durée, les individus ont ensuite été exposés à des huiles usées à des concentrations de 0, 20, 100 et 500 ppm. Une mortalité de 100 % a été observée après 7 jours à 250 ppm, mais aucune mortalité n'a été constatée après 36 jours à 100 ppm, ni après 60 jours à 20 ppm. À des concentrations de 20 ppm ou plus, des lésions du système vasculaire ont été observées à la fois chez les capucettes moribondes et chez les individus survivants. Il convient de noter que les auteurs visaient à examiner les effets morphologiques de l'huile pour moteur usée et que les données sur la toxicité des expositions de longue durée ne sont pas définitives.</p> <p>Il faut aussi noter qu'il existe très peu d'informations concernant les effets des hydrocarbures sur la capucette, mais qu'il existe de nombreuses études sur la capucette béryl (<i>Menidia beryllina</i>).</p>
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon,	Raies (<i>Rajidae</i>)	Raie hérisson, raie épineuse, raie à queue de velours	0	Les espèces de ce groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Il semble y avoir peu ou pas d'informations concernant la toxicité chimique des hydrocarbures pour la famille des Rajidés.</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes		Critères de SENSIBILITÉ		
							Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
			boue, sable, gravier)	Poissons plats (<i>Pleuronectidae</i>)	Plie rouge, limande à queue jaune, flétan de l'Atlantique, turbot de sable, plie canadienne	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Très peu d'études se sont penchées sur les effets toxiques des hydrocarbures sur les poissons plats.</p> <p>La limande à nageoires jaunes, un poisson plat, échantillonné après le déversement de pétrole de l'<i>Exxon Valdez</i>, a montré une baisse des taux plasmatiques d'estradiol, une hormone reproductrice participant à la régulation du développement gonadique et à la fraie (Varanasi <i>et al.</i>, 1995).</p> <p>Payne <i>et al.</i> (1995) ont exposé des plies rouges mâles à du sable contaminé par des déblais de forage de puits de pétrole (diverses concentrations) pendant environ 80 jours afin d'évaluer les effets d'une exposition chronique. La concentration des hydrocarbures pétroliers totaux (HPT) de cinq traitements a été mesurée au début et à la fin de la période d'exposition. Les auteurs notent qu'il n'y a pas eu d'effets observables statistiquement significatifs au cours des traitements, bien qu'à la concentration la plus élevée, 4000 µg/L (début), on ait observé une diminution des activités enzymatiques des oxydases à fonction mixte (Payne <i>et al.</i>, 1995).</p> <p>Lors de l'examen des effets à long terme du déversement de pétrole brut de l'<i>Amoco Cadiz</i> en France, des échantillons d'organes ont été prélevés sur des plies canadiennes (<i>Pleuronectes platessa</i>) provenant de zones fortement polluées entre 1978 et 1980 (Haensly <i>et al.</i>, 1982). L'histopathologie a révélé que les plies exposées de manière chronique présentaient entre autres une nécrose des nageoires et de la queue, une hyperplasie et une hypertrophie des cellules muqueuses lamellaires des branchies, une dégénérescence des glandes gastriques et une diminution de la vacuolisation hépatocellulaire (Haensly <i>et al.</i>, 1982).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes		Critères de SENSIBILITÉ		
							Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité
1	2	3	4	5	N	Justification	N	Justification	
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Chabots (<i>Cottidae</i>)	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Gardiner <i>et al.</i> (2013) ont évalué la toxicité aiguë (96 h) de la fraction adaptée à l'eau [FAE] du pétrole brut et de la FAE de vague déferlante [FAEVD] pour les larves de chaboisseau (<i>Myoxocephalus</i> sp.), et trouvé que la CL₅₀ moyenne était de 4,0 (écart-type de 1,3) mg/L et 2,3 (écart-type de 1,0) mg/L d'hydrocarbures pétroliers totaux (HAP), respectivement. Les auteurs ont constaté que la CL₅₀ basée sur les concentrations totales d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (forme d'origine) (mg/L HAP) dans la FAE et la FAEVD était de 0,04 mg/L HAP et de 0,05 mg/L HAP (Gardiner <i>et al.</i>, 2013).</p> <p>Pendant une évaluation des effets du Corexit^{MD} 9527, Khan et Payne (2005) ont fait état des effets du pétrole brut léger Hibernia sur le chaboisseau à dix-huit épines. Les auteurs ont constaté que le chaboisseau exposé à une FAE de pétrole brut ne présentait pas de changement de comportement, bien qu'une mortalité limitée (4 %) ait été notée par rapport au groupe témoin. Les individus décédés présentaient tous une rupture ou un soulèvement épithélial, une hyperplasie épithéliale et des téléangiectasies. Les individus survivants exposés à une FAE de pétrole brut présentaient une hyperplasie épithéliale (100 %), une fusion des lamelles secondaires (80 %), une hyperplasie basale (80 %) et des téléangiectasies (25 %) (Khan et Payne, 2005).</p>	
				Tacauds (<i>Zoarcoidea</i>)	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures chez la loquette d'Amérique (<i>Zoarces americanus</i>).</p> <p>Peu d'études ont été faites sur la loquette (<i>Zoarces viviparus</i>).</p> <p>Celander <i>et al.</i> (1994) ont examiné l'induction du cytochrome P450 hépatique chez des individus ayant reçu une injection par voie intrapéritonéale de pétrole brut de la mer du Nord. Sur une période de 14 jours, l'injection de pétrole a entraîné des réponses temporelles dans la teneur en protéines P450 1A et l'activité catalytique P450.</p> <p>En outre, il a été constaté que la bile de l'organisme ayant reçu l'injection contenait des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), des phénantènes, de l'anthracène, des pyrènes, du fluoranthène, du benzo[a]anthracène et du chrysène, des composés qui n'ont pas été trouvés dans la bile des poissons témoins (Celander <i>et al.</i>, 1994).</p>	

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes		Critères de SENSIBILITÉ		
							Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Sébastes (Sébastidae)	Sébaste d'Acadie	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Certaines études ont évalué la toxicité des HAP et des hydrocarbures chez le sébaste coréen (<i>Sebastes schlegelii</i>).</p> <p>Lee <i>et al.</i> (2018) ont examiné les effets négatifs et le dysfonctionnement immunitaire chez le <i>Sebastes schlegelii</i> lorsqu'il est exposé, par ingestion orale, au pétrole brut iranien altéré (10, 100 et 200 mg/kg de poids corporel). Les individus ont été échantillonnés à intervalles réguliers sur une période 96 heures après l'ingestion. Les auteurs ont constaté que les concentrations d'hydrocarbures aromatiques polycycliques totaux (HAPT) dans les groupes de traitement ont augmenté de façon significative au cours des 6 premières heures, après quoi elles ont rapidement diminué pour atteindre les niveaux de référence dans les 24 heures, mais les concentrations de métabolites d'HAP sont demeurées relativement élevées tout au long de la période de 96 heures.</p> <p>Les auteurs ont également constaté que l'exposition de sébastes juvéniles au pétrole brut peut affecter de manière significative les gènes liés au système immunitaire, ce qui perturbe le cycle cellulaire, l'apoptose et la phagocytose (Lee <i>et al.</i>, 2018).</p>
				Lophidés	Baudroie	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.
				Myxinidés	Myxine du nord	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes		Critères de SENSIBILITÉ		
							Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Esturgeons (<i>Acipenseridae</i>)	Esturgeon à museau court, esturgeon noir	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Il y a un manque d'information dans la documentation concernant la toxicité des hydrocarbures pour les espèces d'esturgeons présentes dans la région des Maritimes.</p> <p>Rostami et Soltani (2016) ont examiné l'effet d'une exposition aiguë au pétrole brut sur l'<i>Acipenser persicus</i> (esturgeon persan). Les auteurs ont exposé des juvéniles au pétrole brut à des concentrations de 15, 16, 17, 18 et 19 ppm lors d'un essai de toxicité de 96 h, et constaté que la CL₅₀ moyenne était de 16,5 ppm de pétrole brut. En plus de ce résultat, ils ont relevé que, dans les organismes exposés à la CL₅₀, les neutrophiles et les monocytes augmentaient tandis que les lymphocytes et les éosinophiles diminuaient. Les protéines totales et les enzymes ALAT, SGOT, PhoA et LDH ont diminué de manière significative.</p>
			Association avec des substrats consolidés (galets, rochers, substrat rocheux)	Chabots (<i>Cottidae</i>)	Chaboisseau à hameçon neigeux, chaboisseau à dix-huit épines, chaboisseau à épines courtes	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Gardiner <i>et al.</i> (2013) ont évalué la toxicité aiguë (96 h) de la fraction adaptée à l'eau [FAE] du pétrole brut et de la FAE de vague déferlante [FAEVD]) pour les larves de chaboisseau (<i>Myoxocephalus</i> sp.), et trouvé que la CL₅₀ moyenne était de 4,0 (écart-type de 1,3) mg/L et 2,3 (écart-type de 1,0) mg/L d'hydrocarbures pétroliers totaux (HAP), respectivement. Les auteurs ont constaté que la CL₅₀ basée sur les concentrations totales d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (forme d'origine) (mg/L HAP) dans la FAE et la FAEVD était de 0,04 mg/L HAP et de 0,05 mg/L HAP (Gardiner <i>et al.</i>, 2013).</p> <p>Pendant une évaluation des effets du Corexit^{MD} 9527, Khan et Payne (2005) ont fait état des effets du pétrole brut léger Hibernia sur le chaboisseau à dix-huit épines. Les auteurs ont constaté que le chaboisseau exposé à une FAE de pétrole brut ne présentait pas de changement de comportement, bien qu'une mortalité limitée (4 %) ait été notée par rapport au groupe témoin. Les individus décédés présentaient tous une rupture ou un soulèvement épithélial, une hyperplasie épithéliale et des télangiectasies. Les individus survivants exposés à une FAE de pétrole brut présentaient une hyperplasie épithéliale (100 %), une fusion des lamelles secondaires (80 %), une hyperplasie basale (80 %) et des télangiectasies (25 %) (Khan et Payne, 2005).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes		Critères de SENSIBILITÉ		
							Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats consolidés (galets, rochers, substrat rocheux)	Poules de mer (<i>Cyclopteridae</i>)	Petite poule de mer atlantique, grosse poule de mer	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures chez les poules de mer.</p> <p>Cependant, dans une étude, les effets aigus (48 h) et à long terme (période de récupération de 42 jours) du pétrole dispersé mécaniquement ont été évalués sur de grosses poules de mer juvéniles (<i>Cyclopterus lumpus</i>) (Frantzen <i>et al.</i>, 2015). Aucune mortalité n'a été observée lors des traitements, mais la CE₅₀ de 24 heures pour la narcose s'est avérée être de 22,1 (NAPH; Naphtalène), et 45,1 (somme des 16 HAP de l'EPA), tandis que la CE₅₀ de 48 heures pour la narcose s'élevait à 24,7 (NAPH) et à 40,9 (somme des 16 HAP de l'EPA). Les taux de croissance spécifiques se sont avérés plus faibles chez les individus exposés aux traitements que chez le groupe témoin, bien que les études de longue durée aient été interrompues prématurément en raison de problèmes d'approvisionnement en eau (Frantzen <i>et al.</i>, 2015).</p>
				Anarhiques loups (<i>Anarhichadidae</i>)	Loup atlantique, loup tacheté, loup à tête large	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Sandrini-Neto <i>et al.</i> (2016) ont évalué les effets d'une exposition au pétrole de 48 heures sur la réponse des biomarqueurs chez le loup atlantique juvénile (<i>Anarhichas denticulatus</i>) et ont surveillé la croissance pendant cinq semaines après l'exposition. Les auteurs ont constaté que les métabolites biliaires des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), l'éthoxyrésorufine-O-déséthylase (EROD) et l'acétylcholinestérase (AChE) étaient des biomarqueurs appropriés pour évaluer l'exposition chez le loup de mer et, plus pertinent ici, que le taux de croissance (longueur et poids) était significativement plus faible chez les individus exposés aux traitements que chez le groupe témoin (Sandrini-Neto <i>et al.</i>, 2016).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes		Critères de SENSIBILITÉ		
							Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
				Esturgeons (<i>Acipenseridae</i>)	Esturgeon à museau court, esturgeon noir	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Il y a un manque d'information dans la documentation concernant la toxicité des hydrocarbures pour les espèces d'esturgeons présentes dans la région des Maritimes.</p> <p>Rostami et Soltani (2016) ont examiné l'effet d'une exposition aiguë au pétrole brut sur l'<i>Acipenser persicus</i> (esturgeon persan). Les auteurs ont exposé des juvéniles au pétrole brut à des concentrations de 15, 16, 17, 18 et 19 ppm lors d'un essai de toxicité de 96 h, et constaté que la CL₅₀ moyenne était de 16,5 ppm de pétrole brut. En plus de ce résultat, ils ont relevé que, dans les organismes exposés à la CL₅₀, les neutrophiles et les monocytes augmentaient tandis que les lymphocytes et les éosinophiles diminuaient. Les protéines totales et les enzymes ALAT, SGOT, PhoA et LDH ont diminué de manière significative.</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes		Critères de SENSIBILITÉ		
							Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Morues (<i>Gadidae</i>)	Morue franche, morue polaire, poulamon, goberge	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Très peu d'études se sont penchées sur les effets toxiques des hydrocarbures sur la morue.</p> <p>Kiceniuk et Khan (1987) ont constaté que la consommation alimentaire était considérablement réduite chez les morues mâles exposées de façon chronique au pétrole. De plus, le facteur de condition et les indices somatiques de certains organes étaient plus faibles chez les poissons exposés à des traitements de pétrole. Ces derniers avaient également des vésicules biliaires élargies.</p> <p>Hansen <i>et al.</i> (2019a) ont exposé des larves de morue à cinq concentrations différentes de pétrole dispersé mécaniquement (25 à 2 500 µg/L) pendant cinq jours, suivis d'une période de récupération de quatre jours dans de l'eau propre. Les auteurs ont constaté que la CL₅₀ du pétrole du gisement Troll dispersé mécaniquement, non filtré et filtré, était respectivement de 9 µg/L et de 6 µg/L. Hansen <i>et al.</i> (2019b) ont découvert que l'exposition embryonnaire à l'eau produite peut provoquer une toxicité cardiaque et des déformations chez les larves de morue franche (<i>Gadus morhua</i>) et d'aiglefin (<i>Melanogrammus aeglefinus</i>).</p> <p>Pour la morue arctique (<i>Boreogadus saida</i>) exposée à la fraction adaptée à l'eau (FAE) et à la FAE de vague déferlante (FAEVD) du pétrole brut du versant nord de l'Alaska, la CL₅₀ moyenne (basée sur les hydrocarbures pétroliers totaux) était de 1,6 mg/L et de 3,3 mg/L, respectivement (Gardiner <i>et al.</i>, 2013).</p> <p>Sørhus <i>et al.</i> (2015) ont exposé des œufs fécondés d'aiglefin (<i>Gadidés</i>) à du pétrole brut mélangé altéré provenant du champ pétrolifère de Heidrum en mer de Norvège. Sur une période de 18 jours, les auteurs ont recueilli à 11 moments des embryons et des larves soumis à trois traitements : faible (130 µg/L nominal), élevé (1 200 µg/L nominal) et par impulsions (1 200 µg/L nominal, pendant 2,4 heures au cours d'une période de 24 heures). Les auteurs ont noté que l'adhérence des microgouttelettes de pétrole aux embryons se traduisait par une flottabilité plus élevée. Le taux d'éclosion dans le groupe ayant reçu la dose élevée a été très faible (17 %) et la majorité des larves étaient gravement déformées, ce qui a entraîné l'arrêt de l'étude du groupe ayant reçu cette dose au bout de huit jours. Une croissance réduite a été notée dans les groupes exposés : leurs individus étaient significativement plus courts que ceux du groupe témoin. D'autres effets ont été observés après sept jours, notamment des défauts morphologiques (œdème du péricarde et du sac vitellin) ainsi qu'une augmentation de la mortalité dans tous les groupes exposés (Sørhus <i>et al.</i>, 2015).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes		Critères de SENSIBILITÉ		
							Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
				Élasmobranches	Requin-taube bleu, maraîche, requin bleu	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Si une seule étude (Al-Hassan <i>et al.</i>, 2000) a montré que les requins peuvent accumuler des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), il y a un manque flagrant de recherche sur la sensibilité chimique des requins aux hydrocarbures ou à leur dégradation due à l'exposition aux hydrocarbures.</p>
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Éperlans	Éperlan arc-en-ciel, capelan	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Paine <i>et al.</i> (1991) ont constaté des effets létaux des hydrocarbures sur les larves et les embryons de capelan, ainsi que des effets sublétaux sur la croissance, la pigmentation, le taux de développement et le temps d'éclosion.</p> <p>En 1992, Paine <i>et al.</i> ont constaté des effets létaux sur des embryons de capelan exposés à des doses élevées (27 à 37 mg/L x jours) de pétrole brut Hibernia sur de longues périodes d'exposition (21 jours). Ils ont noté que des effets létaux sur les larves étaient observés à des concentrations plus faibles ou à de plus courte durées d'exposition (1,3 à 7,1 mg/L x jours). Des effets sublétaux (croissance, pigmentation, taux de développement, temps d'éclosion) ont été observés à des concentrations inférieures de 10 à 50 % aux concentrations létales.</p> <p>Des œufs de capelan fraîchement fécondés ont été exposés à une fraction adaptée à l'eau (FAE) de mazout lourd (IFO30) pendant 72 heures à des concentrations d'hydrocarbures totaux de 0,02, 0,1, 0,6, 2,9 et 14,5 mg/L. Les auteurs ont trouvé une relation significative entre la mortalité et la concentration d'exposition (FAE) (Tairova <i>et al.</i>, 2019).</p> <p>Il a été constaté que les sédiments mazoutés (0 à 400 ppm d'hydrocarbures aromatiques polycycliques totaux [HAPT]) peuvent ne pas avoir d'effet négatif sur l'émergence des larves de capelan après l'incubation (Paine <i>et al.</i>, 1991). Des embryons de capelan ont été exposés en continu (de la blastula à l'émergence des larves) à des sédiments mazoutés (pétrole brut d'Hibernia et gravier) à des concentrations de HAPT de 0, 25, 50, 100, 200 et 400 ppm. Les auteurs ont noté que les embryons exposés (mélange de gravier et de pétrole brut d'Hibernia) émergeaient légèrement plus tôt (0,5 à 1 jour) et en plus grand nombre que les embryons témoins. Les effets sublétaux ou létaux à long terme n'ont pas été évalués dans cette étude.</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes		Critères de SENSIBILITÉ		
							Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Saumons (<i>Salmonidae</i>)	Saumon atlantique	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures chez le saumon atlantique.</p> <p>Plusieurs études ont documenté les effets toxiques des hydrocarbures sur les salmonidés, mais les résultats ne sont pas concluants.</p> <p>Wang <i>et al.</i> (1993) ont constaté que la croissance des saumons roses juvéniles était inversement liée au niveau de contamination des aliments par le pétrole brut.</p> <p>Gagnon et Holdway (2000) ont exposé des saumons atlantiques immatures à la fraction adaptée à l'eau (FAE) du pétrole brut du détroit de Bass et constaté que l'activité hépatique de l'éthoxyrésorufine-O-déséthylase (EROD) était induite dans les deux jours suivant le début de l'exposition et persistait pendant deux à quatre jours après le transfert dans de l'eau propre. L'objectif de l'étude était de comparer l'exposition à une FAE de pétrole brut et de pétrole dispersé, en notant les différences d'activité hépatique.</p> <p>Incardona <i>et al.</i> (2015) ont testé l'effet sur le développement de l'embryon de saumon rose d'une faible exposition au pétrole brut (somme des hydrocarbures aromatiques polycycliques [HAP] de 0,2, 9,8, 15,4, 30,0 et 45,4 µg/L). Ils ont constaté que l'accumulation d'HAP se produit dans les embryons de saumon et que, bien qu'il y ait de faibles niveaux d'embryons visiblement malformés (11 % des embryons à forte dose), d'autres effets se produisent, comme une réduction de la croissance des juvéniles (le taux de croissance spécifique a diminué de façon significative avec la dose) et une réduction de la fonction cardiorespiratoire des juvéniles (la vitesse de nage critique a servi d'indicateur). Après 8 et 10 mois de croissance dans de l'eau propre, les auteurs ont observé une altération de la structure cardiaque et des voies d'écoulement dans les cœurs des juvéniles.</p> <p>Des smolts de saumon atlantique exposés à du bitume dilué pendant 24 jours n'ont présenté aucun changement durable de l'acclimatation à l'eau de mer, hormis une réponse immunitaire CYP1A dans les cellules en pilier des lamelles branchiales chez les individus exposés à 67,9 µg/L de composés aromatiques polycycliques (Alderman <i>et al.</i>, 2020).</p>
				Scombridés	Maquereau bleu, thon rouge de l'Atlantique	1	Le maquereau bleu se nourrit par filtration à l'aide de ses branchiospines (Scott et Scott, 1988).	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Des embryons de thon exposés au pétrole de la zone de production MC252 présentent des dysfonctionnements cardiaques et des malformations secondaires (Incardona <i>et al.</i>, 2014).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes		Critères de SENSIBILITÉ		
							Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Clupeidae	Hareng atlantique, alose savoureuse, alose d'été, gaspareau	1	Les espèces de ce sous-groupe ont des structures d'alimentation qui peuvent être obstruées par les hydrocarbures. Les aloses sont des filtreurs (Scott et Scott, 1988). Le gaspareau présente également un comportement de filtreur (Mullen <i>et al.</i> , 1986).	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Tagatz (1961) a effectué des essais de toxicité de 24 et 48 heures sur l'aloise savoureuse, la soumettant à diverses concentrations d'essence, de carburant diesel et de mazout C. L'auteur a noté que la CL₅₀ (appelée TL_m – tolérance limite médiane) pour l'aloise savoureuse juvénile était de 91 mg/L et de 204 mg/L pour l'essence et le carburant diesel, respectivement, pendant les expositions de 24 heures. Lors de l'essai d'exposition de 48 heures, l'auteur a mesuré des CL₅₀ de 91 mg/L, 167 mg/L et 2 417 mg/L pour l'essence, le carburant diesel et le mazout C, respectivement. Il convient de souligner que Tagatz (1961) n'a pas observé de mortalité lors de l'essai de 24 heures avec le mazout C, mais a noté qu'à 96 heures, la CL₅₀ était de 1 952 mg/L.</p> <p>Des embryons de hareng de l'Atlantique (<i>Clupea harengus</i>) ont été exposés pendant 19 jours à une fraction adaptée à l'eau (FAE) de pétrole brut sud-américain moyen (Adams <i>et al.</i>, 2014). Les embryons exposés à une concentration nominale de 0,32 % v/v de FAE semblaient anormaux. Les auteurs ont calculé une CE₅₀ d'environ 0,15 mg/L de pétrole (estimée par fluorescence). En ce qui concerne le succès d'éclosion, la CE₅₀ après 19 jours était de 1,02 mg/L d'hydrocarbures pétroliers totaux (Adams <i>et al.</i>, 2014).</p>
				Anguilles (<i>Anguillidae</i>)	Anguille d'Amérique	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Nava et Engelhardt (1980) ont constaté une assimilation rapide des hydrocarbures chez les anguilles d'Amérique, ce qui entraîne une absorption par l'intestin et un dépôt dans les principaux organes et tissus des poissons traités.</p> <p>En 1982, Nava et Engelhardt ont exposé des anguilles d'Amérique au pétrole brut par ingestion de 0,1 ml d'un mélange de pétrole brut et d'homogénat de foie de bœuf (10, 100 ou 500 µL/kg de poisson) par jour pendant 5 jours, suivis d'une dépuración de 12 jours. Les auteurs ont constaté que l'exposition au pétrole brut entraînait une augmentation de l'activité hépatique des oxydases à fonction mixte (mesurée selon l'hydroxylase du benzo[a]pyrène et le cytochrome P-450), qui était maximale au troisième jour d'exposition (Nava et Engelhardt, 1982).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes		Critères de SENSIBILITÉ		
							Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Esturgeons (<i>Acipenseridae</i>)	Esturgeon à museau court, esturgeon noir	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Il y a un manque d'information dans la documentation concernant la toxicité des hydrocarbures pour les espèces d'esturgeons présentes dans la région des Maritimes.</p> <p>Rostami et Soltani (2016) ont examiné l'effet d'une exposition aiguë au pétrole brut sur l'<i>Acipenser persicus</i> (esturgeon persan). Les auteurs ont exposé des juvéniles au pétrole brut à des concentrations de 15, 16, 17, 18 et 19 ppm lors d'un essai de toxicité de 96 h, et constaté que la CL₅₀ moyenne était de 16,5 ppm de pétrole brut. En plus de ce résultat, ils ont relevé que, dans les organismes exposés à la CL₅₀, les neutrophiles et les monocytes augmentaient tandis que les lymphocytes et les éosinophiles diminuaient. Les protéines totales et les enzymes ALAT, SGOT, PhoA et LDH ont diminué de manière significative.</p>
				Anguilles (<i>Anguillidae</i>)	Anguille d'Amérique	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Nava et Engelhardt (1980) ont constaté une assimilation rapide des hydrocarbures chez les anguilles d'Amérique, ce qui entraîne une absorption par l'intestin et un dépôt dans les principaux organes et tissus des poissons traités.</p> <p>En 1982, Nava et Engelhardt ont exposé des anguilles d'Amérique au pétrole brut par ingestion de 0,1 ml d'un mélange de pétrole brut et d'homogénat de foie de bœuf (10, 100 ou 500 µL/kg de poisson) par jour pendant 5 jours, suivis d'une dépuración de 12 jours. Les auteurs ont constaté que l'exposition au pétrole brut entraînait une augmentation de l'activité hépatique des oxydases à fonction mixte (mesurée selon l'hydroxylase du benzo[a]pyrène et le cytochrome P-450), qui était maximale au troisième jour d'exposition (Nava et Engelhardt, 1982).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes		Critères de SENSIBILITÉ		
							Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
			Association avec des substrats consolidés (galets, rochers, substrat rocheux)	Esturgeons (<i>Acipenseridae</i>)	Esturgeon à museau court, esturgeon noir	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Il y a un manque d'information dans la documentation concernant la toxicité des hydrocarbures pour les espèces d'esturgeons présentes dans la région des Maritimes.</p> <p>Rostami et Soltani (2016) ont examiné l'effet d'une exposition aiguë au pétrole brut sur l'<i>Acipenser persicus</i> (esturgeon persan). Les auteurs ont exposé des juvéniles au pétrole brut à des concentrations de 15, 16, 17, 18 et 19 ppm lors d'un essai de toxicité de 96 h, et constaté que la CL₅₀ moyenne était de 16,5 ppm de pétrole brut. En plus de ce résultat, ils ont relevé que, dans les organismes exposés à la CL₅₀, les neutrophiles et les monocytes augmentaient tandis que les lymphocytes et les éosinophiles diminuaient. Les protéines totales et les enzymes ALAT, SGOT, PhoA et LDH ont diminué de manière significative.</p>
Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	<i>Clupeidae</i>	Alose savoureuse, alose d'été, gaspareau	1	<p>Les espèces de ce sous-groupe ont des structures d'alimentation qui peuvent être obstruées par les hydrocarbures.</p> <p>Les aloses sont des filtreurs (Scott et Scott, 1988). Le gaspareau présente également un comportement de filtreur (Mullen <i>et al.</i>, 1986).</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Tagatz (1961) a effectué des essais de toxicité de 24 et 48 heures sur l'alse savoureuse, la soumettant à diverses concentrations d'essence, de carburant diesel et de mazout C. L'auteur a noté que la CL₅₀ (appelée TL_m – tolérance limite médiane) pour l'alse savoureuse juvénile était de 91 mg/L et de 204 mg/L pour l'essence et le carburant diesel, respectivement, pendant les expositions de 24 heures. Lors de l'essai d'exposition de 48 heures, l'auteur a mesuré des CL₅₀ de 91 mg/L, 167 mg/L et 2 417 mg/L pour l'essence, le carburant diesel et le mazout C, respectivement. Il convient de souligner que Tagatz (1961) n'a pas observé de mortalité lors de l'essai de 24 heures avec le mazout C, mais a noté qu'à 96 heures, la CL₅₀ était de 1 952 mg/L.</p> <p>Des embryons de hareng de l'Atlantique (<i>Clupea harengus</i>) ont été exposés pendant 19 jours à une fraction adaptée à l'eau (FAE) de pétrole brut sud-américain moyen (Adams <i>et al.</i>, 2014). Les embryons exposés à une concentration nominale de 0,32 % v/v de FAE semblaient anormaux. Les auteurs ont calculé une CE₅₀ d'environ 0,15 mg/L de pétrole (estimée par fluorescence). En ce qui concerne le succès d'éclosion, la CE₅₀ après 19 jours était de 1,02 mg/L d'hydrocarbures pétroliers totaux (Adams <i>et al.</i>, 2014).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes		Critères de SENSIBILITÉ		
							Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Saumons (<i>Salmonidae</i>)	Saumon atlantique	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures chez le saumon atlantique.</p> <p>Plusieurs études ont documenté les effets toxiques des hydrocarbures sur les salmonidés, mais les résultats ne sont pas concluants.</p> <p>Wang <i>et al.</i> (1993) ont constaté que la croissance des saumons roses juvéniles était inversement liée au niveau de contamination des aliments par le pétrole brut.</p> <p>Gagnon et Holdway (2000) ont exposé des saumons atlantiques immatures à la fraction adaptée à l'eau (FAE) du pétrole brut du détroit de Bass et constaté que l'activité hépatique de l'éthoxyrésorufine-O-déséthylase (EROD) était induite dans les deux jours suivant le début de l'exposition et persistait pendant deux à quatre jours après le transfert dans de l'eau propre. L'objectif de l'étude était de comparer l'exposition à une FAE de pétrole brut et de pétrole dispersé, en notant les différences d'activité hépatique.</p> <p>Incardona <i>et al.</i> (2015) ont testé l'effet sur le développement de l'embryon de saumon rose d'une faible exposition au pétrole brut (somme des hydrocarbures aromatiques polycycliques [HAP] de 0,2, 9,8, 15,4, 30,0 et 45,4 µg/L). Ils ont constaté que l'accumulation d'HAP se produit dans les embryons de saumon et que, bien qu'il y ait de faibles niveaux d'embryons visiblement malformés (11 % des embryons à forte dose), d'autres effets se produisent, comme une réduction de la croissance des juvéniles (le taux de croissance spécifique a diminué de façon significative avec la dose) et une réduction de la fonction cardiorespiratoire des juvéniles (la vitesse de nage critique a servi d'indicateur). Après 8 et 10 mois de croissance dans de l'eau propre, les auteurs ont observé une altération de la structure cardiaque et des voies d'écoulement dans les cœurs des juvéniles.</p> <p>Des smolts de saumon atlantique exposés à du bitume dilué pendant 24 jours n'ont présenté aucun changement durable de l'acclimatation à l'eau de mer, hormis une réponse immunitaire CYP1A dans les cellules en pilier des lamelles branchiales chez les individus exposés à 67,9 µg/L de composés aromatiques polycycliques (Alderman <i>et al.</i>, 2020).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes		Critères de SENSIBILITÉ		
							Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Capucettes (<i>Atherinopsidae</i>)	Capucette	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Gardner <i>et al.</i> (1975) ont étudié les effets de l'huile pour moteur usée sur les capucettes, en utilisant à la fois des expositions de longue durée et de courte durée. Dans un essai biologique de 96 h (courte durée) en milieu statique, des poissons ont été exposés à 0, 10, 50, 250, 1 000 et 5 000 ppm d'huile pour moteur usée ayant une CL₅₀ de 2 200 ppm (48 h) et de 1 700 ppm (96 h).</p> <p>Au cours de l'essai de longue durée, les individus ont ensuite été exposés à des huiles usées à des concentrations de 0, 20, 100 et 500 ppm. Une mortalité de 100 % a été observée après 7 jours à 250 ppm, mais aucune mortalité n'a été constatée après 36 jours à 100 ppm, ni après 60 jours à 20 ppm. À des concentrations de 20 ppm ou plus, des lésions du système vasculaire ont été observées à la fois chez les capucettes moribondes et chez les individus survivants. Il convient de noter que les auteurs visaient à examiner les effets morphologiques de l'huile pour moteur usée et que les données sur la toxicité des expositions de longue durée ne sont pas définitives.</p> <p>Il faut aussi noter qu'il existe très peu d'informations concernant les effets des hydrocarbures sur la capucette, mais qu'il existe de nombreuses études sur la capucette béryl (<i>Menidia beryllina</i>).</p>
				Épinoches (<i>Gasterosteidae</i>)	Épinoche à trois épines	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>L'exposition au dibenzanthracène et au 17β-estradiol (E2) de l'épinoche à trois épines a été associée à une perturbation endocrinienne (Geoghegan <i>et al.</i>, 2008). Blenkinsopp <i>et al.</i> (1996) ont réalisé des essais d'exposition de 96 h à la CL₅₀ sur des épinoches à trois épines pour évaluer l'effet (léthalité) du pétrole brut altéré et n'ont constaté aucun effet nocif direct durant l'essai pour des concentrations d'hydrocarbures pétroliers allant jusqu'à 1,10 µg/L.</p> <p>En 2013, Knag et Taugbøl ont constaté que l'exposition aiguë à l'eau produite (EP) en mer (eaux usées provenant de la production pétrolière extracôtière) contenant des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) avait un effet sur les réponses au stress et au stress secondaire chez l'épinoche à trois épines adulte. L'exposition à de faibles doses d'EP a entraîné une régulation à la hausse du cytochrome (CYP1A) et de l'UDP-glucuronosyltransférase (UDP-GT), tous deux associés au stress causé par les substances toxiques.</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes		Critères de SENSIBILITÉ		
							Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification
Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Lamproies	Lamproie marine	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe.</p> <p>Très peu d'études se sont penchées sur les effets toxiques des contaminants environnementaux sur la lamproie marine, et la plupart d'entre elles se concentraient sur les biphenyles polychlorés, le mercure et les dioxines et furanes (Madenjian <i>et al.</i>, 2020). Il convient également de noter que la lamproie est considérée comme une espèce envahissante dans certaines régions, ce qui a donné lieu à une myriade d'essais toxicologiques visant les lampricides.</p>
	Espèces estuariennes résidentes			Fundulidae	Choquemort	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures chez les choquemorts.</p> <p>Boudreau <i>et al.</i> (2009) ont étudié la toxicité de l'Orimulsion-400^{MD} (émulsion de 70 % de bitume dans 30 % d'eau) et du mazout n° 6 pour le choquemort au stade de développement embryonnaire (Boudreau <i>et al.</i>, 2009). Pendant les essais d'exposition à l'Orimulsion, la survie des embryons a été significativement réduite lorsque les concentrations étaient supérieures ou égales à 0,1 % et à 0,0032 %, avec des CL₅₀ de 0,0478 % et 0,0421 %.</p> <p>À des concentrations plus faibles d'Orimulsion, le développement a été significativement affecté, les EC₅₀ s'établissant à 0,0157 % et à 0,0082 %. Les anomalies de développement les plus fréquemment observées étaient un retard de croissance et de développement, un œdème péricardique, des hémorragies, une hémostase, des anomalies craniofaciales et spinales et des vessies natatoires non gonflées. On a également observé une réduction du temps d'éclosion et des larves plus petites à l'éclosion pour tous les traitements (Boudreau <i>et al.</i>, 2009).</p> <p>Dans deux bioessais d'exposition au mazout n° 6, la CL₅₀ était de 6,12 % et de 2,81 %. Les anomalies du développement augmentaient de manière significative à des concentrations supérieures ou égales à 1 %, la CE₅₀ ayant été de 2,39 % et de 1,11 % au cours des deux bioessais (Boudreau <i>et al.</i>, 2009).</p> <p>Couillard <i>et al.</i> (2005) ont exposé des choquemorts nouvellement éclos à une fraction adaptée à l'eau (FAE) de pétrole brut Mesa Light altéré dans un essai de 96 h en milieu statique avec renouvellement. Ils ont évalué les effets sur la survie, la longueur du corps ou l'activité de l'éthoxyrésorufine-O-déséthylase (EROD). Ils ont constaté que la FAE préparée avec 1 g de pétrole par litre (243 ± 6 ng/L d'hydrocarbures aromatiques polycycliques totaux [HAPT]) entraînait une mortalité de 22 %. La longueur du corps des individus exposés à la FAE préparée avec 0,5 à 1 g de pétrole/L a été réduite de 3,8 à 6,0 %, respectivement (Couillard <i>et al.</i>, 2005).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes		Critères de SENSIBILITÉ				
							Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité		
1	2	3	4	5		N	Justification		N	Justification	
				Syngnathidae	Syngnathe brun	0	Les espèces de ce sous-groupe n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.		1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures chez les syngnathes.	

Tableau A9. Notes des sous-groupes de poissons marins pour les critères « RÉTABLISSEMENT »; la colonne « N » indique la note attribuée. (N.B. : Les listes d'espèces ne sont pas exhaustives; les notes assorties d'un « P » indiquent une notation prudente en raison des lacunes dans les connaissances.) (S.O. = Sans objet)

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT											
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés					
1	2	3	4	5		N	Justification		N	Justification		N	Justification				
Espèces marines	Espèces intertidales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Limaces de mer (<i>Liparidae</i>)	Limaces atlantiques	0	Aucune espèce de ce sous-groupe n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.		1	La famille des Liparidés présente une fécondité faible à très faible (Chernova, 2004).		0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes.		1	Les espèces de ce sous-groupe sont étroitement associées aux substrats non consolidés. Elles vivent sur des fonds meubles et vaseux (Scott et Scott, 1988) et se nourrissent d'amphipodes, de vers polychètes et d'autres invertébrés benthiques sur des substrats non consolidés dans le milieu benthique (Coad, 2018).	

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
				Tacauds (<i>Zoaricidae</i>)	Loquette d'Amérique	1P	Aucune espèce de ce sous-groupe n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour la loquette d'Amérique dans la région des Maritimes. La NOAA Fisheries indique un déclin (NFSC, 2017; NOAA, 2020).	0	Une loquette d'Amérique femelle peut produire de 1 200 à 4 200 œufs, ce nombre augmentant avec la taille de la femelle (Scott et Scott, 1988). L'âge à la maturité des loquettes d'Amérique (environ deux à trois ans) varie géographiquement, et il est difficile d'identifier les femelles matures (Steimle <i>et al.</i> , 1999a).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes.	1	On en trouve sur tous les types de fonds, mais en plus grand nombre sur les substrats durs et semi-durs que sur les substrats vaseux (Scott et Scott, 1988). On a constaté que le type de fond variait selon la saison pour la loquette d'Amérique, les abris rocheux étant plus importants pendant la fraie (en automne). Dans les sédiments meubles, la loquette d'Amérique peut s'enfouir la queue en premier, laissant une dépression à la surface des sédiments (Steimle <i>et al.</i> , 1999a).
				<i>Cryptacanthoidae</i>	Terrassier tacheté	0	Aucune espèce de ce sous-groupe n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la fécondité de ce sous-groupe.	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes.	1	Les espèces de ce sous-groupe sont étroitement associées aux substrats non consolidés. Elles vivent sur des fonds meubles et boueux (Scott et Scott, 1988).
Espèces marines	Espèces intertidales	Espèces benthiques	Association avec des substrats consolidés (rochers, rochers, substrat rocheux)	Limaces de mer (<i>Liparidae</i>)	Limaces atlantiques	0	Aucune espèce de ce sous-groupe n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	1	La famille des Liparidés présente une fécondité faible à très faible (Chernova, 2004).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes.	1P	Cette espèce peut vivre sur des fonds meubles et vaseux (Scott et Scott, 1988) et des substrats consolidés (attachée sous les roches par un disque basal) (Coad, 2018), mais se nourrit d'amphipodes, de vers polychètes et d'autres invertébrés benthiques dans des substrats non consolidés du milieu benthique (Coad, 2018).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
				Tacauds (<i>Zoaricidae</i>)	Loquette d'Amérique	1P	Aucune espèce de ce sous-groupe n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour la loquette d'Amérique dans la région des Maritimes. La NOAA Fisheries indique un déclin (NFSC, 2017; NOAA, 2020).	0	Une loquette d'Amérique femelle peut produire de 1 200 à 4 200 œufs, ce nombre augmentant avec la taille de la femelle (Scott et Scott, 1988). L'âge à la maturité des loquettes d'Amérique (environ deux à trois ans) varie géographiquement, et il est difficile d'identifier les femelles matures (Steimle <i>et al.</i> , 1999a).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes.	1P	On en trouve sur tous les types de fonds, mais en plus grand nombre sur les substrats durs et semi-durs que sur les substrats vaseux (Scott et Scott, 1988).
				<i>Pholidae</i>	Sigouine de roche	0	Aucune espèce de ce sous-groupe n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la fécondité de ce sous-groupe.	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes.	0	Les sigouines de roche évitent les fonds vaseux (Scott et Scott, 1988).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces marines	Espèces intertidales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Épinoches (<i>Gasterosteidae</i>)	Épinoche tachetée, épinoche à quatre épines, épinoche à trois épines	0	<p>Aucune espèce de ce sous-groupe n'est inscrite sur la liste de la LEP, du COSEPAC ou de l'UICN pour la région des Maritimes (il est à noter que l'épinoche à trois épines est inscrite sur la liste du COSEPAC, mais ce sont des populations continentales qui sont visées [petit lac Quarry et lacs du bassin versant du ruisseau Vananda] – les poissons marins de la région des Maritimes ne sont pas en péril).</p> <p>Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.</p>	1P	<p>La fécondité varie en fonction de la taille du corps à la maturité (femelles). L'évaluation de la fécondité propre à l'âge est compliquée par l'effet de la nourriture sur le nombre de fraies au cours d'une saison de reproduction.</p> <p>En général, la fécondité des femelles est suffisante pour produire plusieurs centaines d'alevins nageant librement au cours d'une saison de reproduction (à condition qu'un mâle réussisse à prendre un territoire et à construire un nid) (Wootton, 1984; Scott et Scott, 1988).</p> <p>Le <i>Gasterosteus aculeatus</i> (épinoche à trois épines) atteint généralement la maturité sexuelle à l'âge d'un an (bien que la durée de vie maximale varie selon les populations) (ceci est généralement partagé par l'ensemble des Gastérostéidés).</p> <p>On a dénombré jusqu'à 300 œufs dans les nids d'épinoches à trois épines (Scott et Scott, 1988).</p> <p>Les épinoches à quatre épines femelles frayent à des intervalles de trois ou quatre jours, déposant de 15 à 20 œufs à chaque ponte (Scott et Scott, 1988; Rowland, 1974).</p>	0	<p>Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes.</p> <p>La plupart des Gastérostéidés ont des domaines vitaux extrêmement vastes (à l'exception des espèces continentales). Parmi ces espèces, l'épinoche tachetée est endémique à la côte nord-atlantique de l'Amérique du Nord, mais son domaine s'étend dans l'estuaire du Saint-Laurent, à Terre-Neuve et au sud jusqu'au New Jersey, bien au-delà des limites de la région des Maritimes (Wootton, 1984).</p>	1	<p>Risque d'entrer en contact avec des substrats non consolidés en raison du comportement de nidification.</p> <p>La fraie de l'épinoche à quatre épines est généralement associée à la végétation aquatique dans les zones de fraie intertidales (Scott et Scott, 1988)</p> <p>Les mâles construisent des nids autour ou à la base de la végétation ou d'autres protubérances du substrat (Courtenay et Keenleyside, 1983).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces marines	Espèces intertidales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Capucettes (<i>Atherinopsidae</i>)	Capucette	0	Aucune espèce de ce sous-groupe n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou l'UICN pour la région des Maritimes. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La capucette est considérée comme une espèce annuelle, dont le cycle biologique se termine dans un délai d'un an (les individus répartis le plus au nord peuvent prendre deux ans) (Sargent <i>et al.</i> , 2008). Les capucettes (âgées de deux ans et plus) peuvent produire jusqu'à 5 000 œufs (Scott et Scott, 1988).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes. Sargent <i>et al.</i> (2008) ont constaté que la répartition de la capucette peut s'étendre bien au-delà de la limite régionale des Maritimes.	1	Se nourrit sur les vasières à marée descendante (Scott et Scott, 1988).
	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Raies (<i>Rajidae</i>)	Raie hérisson, raie épineuse, raie à queue de velours	1	Raie à queue de velours : espèce en voie de disparition [population de la fosse de l'île Funk, évaluée en mai 2012], espèce préoccupante [population du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais, évaluée en 2012] (COSEWIC, 2012a). Raie épineuse : espèce préoccupante, évaluée en mai 2012 (COSEWIC, 2012b); Raie tachetée : espèce en voie de disparition (est du plateau néo-écossais), évaluée en mai 2015; espèce non en péril (population de l'ouest de du plateau néo-écossais et du banc de Georges), évaluée en mai 2015 (COSEWIC, 2015).	1	La capacité de reproduction par femelle de la petite raie devrait être faible (Scott et Scott, 1988); la raie tachetée est lente à atteindre la maturité (cinq ans) et présente une longue gestation (environ 22 mois) (COSEWIC, 2015).	0	Raie à queue de velours : aucune preuve d'endémisme à l'intérieur de la limite régionale des Maritimes (l'aire de répartition de l'unité désignable [UD] du plateau Laurentien et du plateau néo-écossais comprend le Québec, l'Île-du-Prince-Édouard, la Nouvelle-Écosse et le Nouveau-Brunswick) (COSEWIC, 2012a). Raie épineuse : aucune preuve d'endémisme ou d'isolement à l'intérieur de la limite régionale des Maritimes (COSEWIC, 2012b). Raie tachetée : endémique à l'océan Atlantique Nord-Ouest, mais compte trois UD dont aucune n'est isolée ou endémique dans la limite régionale des Maritimes (COSEWIC, 2015).	1	Espèces benthiques vivant sur des fonds de sable et de gravier (Scott et Scott, 1988).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Poissons plats (<i>Pleuronectidae</i>)	Plie rouge, limande à queue jaune, flétan de l'Atlantique, turbot de sable, plie canadienne	1	Flétan de l'Atlantique : espèce non en péril, évaluée en novembre 2011 (Government of Canada, 2021). Plie canadienne : espèce menacée, population des Maritimes et population de Terre-Neuve-et-Labrador, évaluées en avril 2009 (COSEWIC, 2009a).	1P	La plie canadienne a une période de maturité relativement longue, la plus courte étant de 3 à 5 ans (dans les eaux les plus chaudes, c.-à-d. la baie Passamaquoddy, au Nouveau-Brunswick) et la plus longue dans les eaux froides au large de Terre-Neuve (10 à 13 ans) (Johnson, 1999). Une fois arrivée à maturité, une plie canadienne de 70 cm peut produire 1,5 million d'œufs. La plie grise peut produire de 200 000 à 450 000 œufs. Les flétans femelles pesant 90 kg peuvent produire plus de 2 millions d'œufs (Scott et Scott, 1988).	1	Plie canadienne : L'unité désignée (UD) des Maritimes se trouve à l'intérieur des limites de la région des Maritimes, ce qui indique un certain isolement (COSEWIC, 2009a).	1	Groupe vivant au fond de l'eau et étroitement associé à la vase et au sable (Scott et Scott, 1988).
				Chabots (<i>Cottidae</i>)	Chaboisseau à épines courtes, chaboisseau à dix-huit épines, faux-triangle armé	1	Aucune espèce de ce sous-groupe n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Des signes de déclin de la population sont observés pour les espèces de ce sous-groupe (MPO, 2020).	0	Les espèces de ce sous-groupe présentent une fécondité élevée (Scott et Scott, 1988).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes.	1	Groupe vivant au fond de l'eau et susceptible d'être en contact étroit avec des substrats non consolidés (Scott et Scott, 1988).
				Tacauds (<i>Zoaricidae</i>)	Loquette d'Amérique	1P	Aucune espèce de ce sous-groupe n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour la loquette d'Amérique dans la région des Maritimes. La NOAA Fisheries indique un déclin (NFSC, 2017; NOAA, 2020).	0	Une loquette d'Amérique femelle peut produire de 1 200 à 4 200 œufs, ce nombre augmentant avec la taille de la femelle (Scott et Scott, 1988). L'âge à la maturité des loquettes d'Amérique (environ deux à trois ans) varie géographiquement, et il est difficile d'identifier les femelles matures (Steimle et al., 1999a).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes.	1	On en trouve sur tous les types de fonds, mais en plus grand nombre sur les substrats durs et semi-durs que sur les substrats vaseux (Scott et Scott, 1988).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Sébastes (<i>Sebastidae</i>)	Sébaste d'Acadie	1	Espèce menacée (population de l'Atlantique); espèce préoccupante (population de la baie Bonne), toutes deux évaluées en avril 2010 (COSEWIC, 2010c).	1P	Une femelle sébaste de 50 cm peut produire 50 000 œufs fécondés et relâcher de 15 000 à 20 000 jeunes vivants (Scott et Scott, 1988). La fécondité est relativement faible (Pikanowski <i>et al.</i> , 1999). Croissance lente et longue durée de vie. Les femelles extrudent de 15 000 à 20 000 larves (espèce vivipare) (Pikanowski <i>et al.</i> , 1999). Les estimations de l'âge à la maturité varient de 5,5 ans à 8 ou 9 ans.	0	Deux unités désignables (COSEWIC, 2010c) : population de l'Atlantique et population de la baie Bonne. Aucune d'entre elles ne se trouve uniquement dans la région des Maritimes.	1	Pas de preuve directe de préférence de substrat, mais on la trouve le plus souvent sur des fonds argilolimoneux (Scott et Scott, 1988); et sur des substrats vaseux et rocheux (Pikanowski <i>et al.</i> , 1999).
				Lophidés	Baudroie	1P	Aucune espèce de ce sous-groupe n'est répertoriée par la LEP, le COSEWIC ou la Liste rouge de l'UICN. Les espèces de ce sous-groupe montrent des signes de tendances généralisées de diminution de la taille corporelle (Charbonneau <i>et al.</i> , 2020).	1	Espèces à croissance lente (Smith <i>et al.</i> , 2008), atteignant la maturité à environ 32,0 à 43,3 cm et quatre ans pour les mâles, et à 36,1 à 48,0 cm et cinq ans pour les femelles (Steimle <i>et al.</i> , 1999b).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes.	1	Trouvée sur des fonds vaseux (Scott et Scott, 1988).
				Myxinidés	Myxine du nord	0	Aucune espèce de ce sous-groupe n'est répertoriée par la LEP, le COSEWIC ou la Liste rouge de l'UICN. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	1	La myxine présente une faible fécondité. La fraie a lieu tout au long de l'année, et la femelle peut porter de 1 à 30 gros œufs (Scott et Scott, 1988).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes.	1	Vivent sur des substrats meubles et vaseux (Scott et Scott, 1988).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Esturgeons (<i>Acipenseridae</i>)	Esturgeon à museau court, esturgeon noir	1	Esturgeon noir : espèce menacée, populations des Maritimes et du Saint-Laurent, évaluées en mai 2011 (COSEWIC, 2011a). Esturgeon à museau court : espèce préoccupante, évaluée en mai 2015 (COSEWIC, 2005).	1P	La maturation sexuelle de l'esturgeon est très lente. Les femelles d'esturgeon à museau court de l'estuaire du fleuve Saint-Jean ne sont sexuellement matures qu'à l'âge de 18 ans. Les femelles d'esturgeon noir de l'estuaire du Saint-Laurent atteignent la maturité sexuelle à l'âge de 27 ou 28 ans (Scott et Scott, 1988). Esturgeon noir : la population des Maritimes a une population reproductrice relativement petite (COSEWIC, 2011a), mais en raison de leur grande taille, les femelles de l'espèce sont extrêmement fécondes (une femelle de 350 kg peut présenter une fécondité potentielle de sept à huit millions d'œufs) (COSEWIC, 2011a). Cela dit, il peut y avoir de longues périodes de quiescence reproductive, durant entre un et cinq ans pour les femelles (COSEWIC, 2011a). Esturgeon à museau court : fraie tous les trois ans. Les femelles peuvent produire jusqu'à 200 000 œufs (COSEWIC, 2005).	1	Trois unités désignables (UD) ont été établies pour l'esturgeon noir (COSEWIC, 2011a) : Grands Lacs et haut Saint-Laurent, bas Saint-Laurent et Maritimes. L'UD des Maritimes est endémique ou isolée dans la région des Maritimes, et la région du fleuve Saint-Jean est la seule fratrie de cette population (COSEWIC, 2011a). Esturgeon à museau court : endémique ou isolé dans le fleuve Saint-Jean au Nouveau-Brunswick (COSEWIC, 2005).	1	Sous-groupe se nourrissant sur le fond (Scott et Scott, 1988); qui se nourrit d'organismes benthiques grâce à sa bouche suceuse et à un vide créé par sa cavité buccale (COSEWIC, 2011a). L'esturgeon noir fraie sur des substrats rocheux et de gravier (COSEWIC, 2011a).
			Association avec des substrats consolidés (galets, rochers, substrat rocheux)			Chabots (<i>Cottidae</i>)	Chaboisseau à hameçon neigeux, chaboisseau à dix-huit épines, chaboisseau à épines courtes	1	Aucune espèce de ce sous-groupe n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN. Des signes de déclin de la population sont observés pour les espèces de ce sous-groupe (MPO, 2020).	0	Les espèces de ce sous-groupe présentent une fécondité élevée (Scott et Scott, 1988). Le chabot tacheté peut produire 15 000 œufs en moyenne (Scott et Scott, 1988).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats consolidés (galets, rochers, substrat rocheux)	Poules de mer (<i>Cyclopteridae</i>)	Petite poule de mer atlantique, grosse poule de mer	1	Poule de mer : espèce menacée, évaluée en novembre 2017 (COSEWIC, 2017).	0	Les poules de mer présentent une fécondité élevée. Les poules de mer femelles peuvent produire 140 000 œufs ou plus (Scott et Scott, 1988).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes.	1	Groupe vivant au fond de l'eau et susceptible d'être en contact étroit avec des substrats consolidés et non consolidés (Scott et Scott, 1988).
				Anarhiques loups (<i>Anarhichidae</i>)	Loup atlantique, loup tacheté, loup à tête large	1	Loup atlantique : espèce préoccupante, COSEPAC, évaluée en novembre 2012 (COSEWIC, 2012d). Loup à tête large : espèce menacée, COSEPAC, évaluée en novembre 2012 (COSEWIC, 2012e); espèce menacée, annexe 1 de la LEP, 05-06-2003. Loup tacheté : espèce menacée, COSEPAC, évaluée en novembre 2012 (COSEWIC, 2012f); espèce menacée, annexe 1 de la LEP, 05-06-2003.	1	Les espèces de ce sous-groupe ne devraient pas présenter une fécondité élevée (Scott et Scott, 1988). Loup à tête large : le temps de génération est d'environ 10,5 ans (COSEWIC, 2012e). Loup atlantique : le temps de génération est estimé à 15 ans, les femelles présentent une faible production d'œufs, et l'âge à la maturité pour 50 % de la population femelle est estimé à 8 à 15 ans (COSEWIC, 2012d).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes.	1	Le loup atlantique se nourrit d'une variété d'espèces benthiques (Scott et Scott, 1988). Il est donc susceptible d'entrer en contact avec des substrats non consolidés. Loup à tête large : on pense qu'il est plus commun sur un substrat sablonneux (avec des débris de coquilles) (COSEWIC, 2012e). Loup atlantique : vit principalement sur des substrats rocheux ou sablonneux (COSEWIC, 2012d).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces benthiques	Association avec des substrats consolidés (galets, rochers, substrat rocheux)	Esturgeons (<i>Acipenseridae</i>)	Esturgeon à museau court, esturgeon noir	1	Esturgeon noir : espèce menacée, populations des Maritimes et du Saint-Laurent, évaluées en mai 2011 (COSEWIC, 2011a). Esturgeon à museau court : espèce préoccupante, évaluée en mai 2015 (COSEWIC, 2005).	1	La maturation sexuelle de l'esturgeon est très lente. Les femelles d'esturgeon à museau court de l'estuaire du fleuve Saint-Jean ne sont sexuellement matures qu'à l'âge de 18 ans. Les femelles d'esturgeon noir de l'estuaire du Saint-Laurent atteignent la maturité sexuelle à l'âge de 27 ou 28 ans (Scott et Scott, 1988). Esturgeon noir : la population des Maritimes a une population reproductrice relativement petite (COSEWIC, 2011a), mais en raison de leur grande taille, les femelles de l'espèce sont extrêmement fécondes (une femelle de 350 kg peut présenter une fécondité potentielle de sept à huit millions d'œufs) (COSEWIC, 2011a). Cela dit, il peut y avoir de longues périodes de quiescence reproductrice, durant entre un et cinq ans pour les femelles (COSEWIC, 2011a). Esturgeon à museau court : fraie tous les trois ans. Les femelles peuvent produire jusqu'à 200 000 œufs (COSEWIC, 2005).	1	Trois unités désignables (UD) ont été établies pour l'esturgeon noir (COSEWIC, 2011a) : Grands Lacs et haut Saint-Laurent, bas Saint-Laurent et Maritimes. L'UD des Maritimes est endémique ou isolée dans la région des Maritimes, et la région du fleuve Saint-Jean est la seule fratrie de cette population (COSEWIC, 2011a). Esturgeon à museau court : endémique ou isolé dans le fleuve Saint-Jean au Nouveau-Brunswick (COSEWIC, 2005).	1	Sous-groupe se nourrissant sur le fond (Scott et Scott, 1988); qui se nourrit d'organismes benthiques grâce à sa bouche suceuse et à un vide créé par sa cavité buccale (COSEWIC, 2011a). L'esturgeon noir fraie sur des substrats rocheux et de gravier (COSEWIC, 2011a).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
		Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Morues (<i>Gadidae</i>)	Morue franche, morue polaire, poulamon, goberge	1	Morue franche : espèce en voie de disparition (population nord-laurentienne, population sud-laurentienne, population de Terre-Neuve-et-Labrador, population du Sud), évaluée en avril 2010 (COSEWIC, 2010b). Brosme : espèce en voie de disparition, évaluée en novembre 2012 (COSEWIC, 2012c).	0	Morue franche : une femelle de 50 cm peut produire 200 000 œufs (Scott et Scott, 1988). Les espèces de ce sous-groupe présentent une fécondité élevée (Scott et Scott, 1988). La production moyenne d'œufs par femelle de morue franche par année de fraie peut varier de 300 000 à plusieurs millions (COSEWIC, 2010b; Lough, 2004).	0	Des quatre unités désignables (UD) pour la morue, deux existent dans la région des Maritimes, mais leur aire de répartition géographique s'étend au-delà de la frontière régionale.	1	La morue franche se nourrit d'une variété d'espèces benthiques (Scott et Scott, 1988). Elle est donc susceptible d'entrer en contact avec des substrats non consolidés. Quelques études montrent une préférence des adultes pour les sédiments grossiers (Fahay <i>et al.</i> , 1999).
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Élasmobranches	Requin-taupe bleu, maraîche, requin bleu	1	Requin-taupe bleu : en voie de disparition, population de l'Atlantique, évaluée en mai 2019 (COSEWIC, 2019). Maraîche : en voie de disparition, évaluée en mai 2014 (COSEWIC, 2014). Requin bleu : population non en péril, population de l'Atlantique Nord, évaluée en novembre 2016 (COSEWIC, 2016). Requin-pèlerin : espèce préoccupante, évaluée en novembre 2009 (COSEWIC, 2009b).	1	La plupart des requins ont peu de descendants et atteignent lentement la maturité sexuelle. Le requin-taupe bleu a un temps de génération long (environ 25 ans) par rapport aux autres requins de ce groupe (maturité tardive à 7 à 18 ans) (Government of Canada, 2019; COSEWIC, 2019). La maraîche présente une maturité tardive (8 à 13 ans) et une faible fécondité (COSEWIC, 2014). Le requin-pèlerin a un temps de génération d'environ 22 ans (COSEWIC, 2009b).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement pour le requin-taupe bleu ou la maraîche; l'aire de répartition de l'unité désignable (UD) s'étend vers l'extérieur de la limite régionale des Maritimes pour les deux espèces (COSEWIC, 2019; COSEWIC, 2014).	0	Les espèces de ce sous-groupe ne devraient pas être étroitement associées aux substrats non consolidés.

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
				Éperlans	Éperlan arc-en-ciel, capelan	0	<p>Aucune espèce de ce sous-groupe n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou la Liste rouge de l'UICN pour la région des Maritimes.</p> <p>La population d'éperlans arc-en-ciel du lac Utopia est répertoriée par le COSEPAC. Elle n'est pas incluse dans ce cadre, car il ne s'agit pas d'une population marine.</p> <p>Les données sur les stocks de capelan concernent principalement la région de Terre-Neuve. On dispose de quelques données sur la population de capelan du plateau néo-écossais, mais elles sont minimales, datent de 1997 et ne sont pas suffisantes pour déterminer les tendances de la population dans la région des Maritimes.</p>	0	<p>Une grosse femelle capelan peut produire 50 000 œufs.</p> <p>Une grosse femelle éperlan peut produire jusqu'à 60 000 œufs (Scott et Scott, 1988).</p> <p>L'éperlan produit de 7 000 (adulte de 12,7 cm) à 69 000 œufs (adulte de 20,9 cm) (Buckley, 1989).</p>	0	<p>L'éperlan et le capelan ne présentent aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes. Leur aire de répartition s'étend en dehors des Maritimes (Buckley, 1989).</p>	1	<p>L'éperlan dépose ses œufs sur un substrat de gravier. Les œufs sont démersaux et adhésifs (Buckley, 1989).</p> <p>Dans l'Atlantique Nord-Ouest, le capelan fraie sur le fond, sur les plages de gravier intertidales (Kenchington <i>et al.</i>, 2015).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Saumons (<i>Salmonidae</i>)	Saumon atlantique	1	<p>Non en péril : population du Labrador, population du nord-est de Terre-Neuve, population du nord-ouest de Terre-Neuve, population du sud-ouest de Terre-Neuve, évaluées en novembre 2010 (COSEWIC, 2010a); espèce préoccupante : population de la Gaspésie-sud du golfe Saint-Laurent, population de l'intérieur du Saint-Laurent, population du sud de Terre-Neuve, évaluées en novembre 2010 (COSEWIC, 2010a); en voie de disparition : population de l'est du Cap-Breton, population de l'intérieur de la baie de Fundy, population des hautes terres du sud de la Nouvelle-Écosse, population de l'extérieur de la baie de Fundy, évaluées en novembre 2010 (COSEWIC, 2010a); population de l'intérieur de la baie de Fundy : en voie de disparition, LEP, inscrite le 05-06-2003.</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée, parce que la fécondité du saumon atlantique est très variable et dépend de plusieurs facteurs, dont l'âge, la taille corporelle, le stock et le cours d'eau.</p> <p>La fécondité relative (œufs/kg) peut varier de 33 (population résidente naine ou présentant un retard de croissance) à 16 585, mais en moyenne, une femelle dépose de 700 à 800 œufs par livre de poids corporel (Scott et Scott, 1988).</p> <p>Le temps de génération moyen est de cinq ans (O'Connell <i>et al.</i>, 2006). La survie à tous les stades de la vie est faible, de 0,03 % à 3,0 % de l'œuf au smolt (COSEWIC, 2010a).</p>	1	<p>Onze unités désignables (UD) (COSEWIC, 2010a) : population du Labrador, population du nord-est de Terre-Neuve, population du nord-ouest de Terre-Neuve, population du sud-ouest de Terre-Neuve, population de la Gaspésie-sud du golfe Saint-Laurent, population de l'intérieur du Saint-Laurent, population du sud de Terre-Neuve, population de l'est du Cap-Breton (ECB), population de l'intérieur de la baie de Fundy (IBF), population des hautes terres du sud (HTS) de la Nouvelle-Écosse, population de l'extérieur de la baie de Fundy (EBF).</p> <p>La note de 1 est justifiée par l'isolement géographique (et l'étendue géographique) de quatre UD (ECB, IBF, EBF, et HTS) (COSEWIC, 2010a). Le saumon atlantique présente certains des profils de migration les plus étendus des salmonidés. En règle générale, une aire de répartition géographique étendue donnerait lieu à une note de 0. Toutefois, en raison du comportement reproducteur de l'espèce et du transfert génétique limité (ou inexistant) entre les UD, une note de 1 est attribuée.</p>	0	<p>L'interaction avec les sédiments du saumon atlantique se limite à la fraie dans les milieux d'eau douce. En mer, les espèces de ce sous-groupe ne devraient pas interagir avec les substrats non consolidés.</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces marines	Espèces sublittorales	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Scombridae	Maquereau bleu, thon rouge de l'Atlantique	1	Thon rouge de l'Atlantique : espèce en voie de disparition, évaluée en mai 2011 (COSEWIC, 2011b).	0	On estime qu'une femelle maquereau de 35 cm produit 200 000 œufs (Scott et Scott, 1988). Les grandes femelles de thon rouge peuvent produire plus de 60 millions d'œufs, mais pas dans les eaux canadiennes (Scott et Scott, 1988).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes (COSEWIC, 2011b; MPO, 2017).	0	Peut se trouver en eaux plus profondes, mais ne devrait pas être en contact fréquent avec le fond marin (Scott et Scott, 1988).
				Clupeidae	Hareng atlantique, alose savoureuse, alose d'été, gaspateau	1P	L'alose savoureuse et le gaspateau n'ont pas été évalués par le COSEPAC et ne le sont pas actuellement, mais sont considérés comme un candidat de priorité moyenne pour l'évaluation (COSEWIC, 2021). Alose d'été : espèce non en péril, évaluée en avril 1980 (Government of Canada, 2021). Diminution des stocks de hareng atlantique dans l'Atlantique Nord-Ouest (NFSC, 2022).	0	La femelle de l'alose d'été peut produire jusqu'à 400 000 œufs. L'alose et le gaspateau présentent une fécondité similaire (Scott et Scott, 1988). Les estimations de fécondité pour le gaspateau vont de 60 000 à 206 000 œufs (Mullen <i>et al.</i> , 1986). Les aloses sont prolifiques et peuvent produire jusqu'à 600 000 œufs (Scott et Scott, 1988).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes. L'aire de répartition géographique s'étend au-delà des Maritimes, le long de la côte est de l'Amérique du Nord (Mullen <i>et al.</i> , 1986).	1P	Les aloses consomment des amphipodes benthiques (Scott et Scott, 1988). L'alose d'été préfère frayer dans des courants rapides sur un substrat dur, tandis que le gaspateau utilise une grande variété de sites de fraie et de substrats (Mullen <i>et al.</i> , 1986).
				Anguilles (Anguillidae)	Anguille d'Amérique	1	Espèce menacée, évaluée en mai 2012 (COSEWIC, 2012g); le rapport du COSEPAC désigne le Saint-Laurent et l'Ontario comme des zones préoccupantes.	1P	Notation de précaution, car il y a un manque d'études permettant de quantifier la fécondité des anguilles d'Amérique (Scott et Crossman, 1973).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes (classée comme non en péril au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse) (COSEWIC, 2012g).	1	L'anguille d'Amérique est une espèce benthique qui préfère les rochers, le sable et les substrats vaseux (COSEWIC, 2012g). Elle hiverne enfouie dans les fonds boueux de lacs et de rivières (Scott et Scott, 1988).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces benthiques	Association avec des substrats non consolidés (limon, boue, sable, gravier)	Esturgeons (<i>Acipenseridae</i>)	Esturgeon à museau court, esturgeon noir	1	Esturgeon noir : espèce menacée, populations des Maritimes et du Saint-Laurent, évaluées en mai 2011 (COSEWIC, 2011a). Esturgeon à museau court : espèce préoccupante, évaluée en mai 2015 (COSEWIC, 2005).	1P	La maturation sexuelle de l'esturgeon est très lente. Les femelles d'esturgeon à museau court de l'estuaire du fleuve Saint-Jean ne sont sexuellement matures qu'à l'âge de 18 ans. Les femelles d'esturgeon noir de l'estuaire du Saint-Laurent atteignent la maturité sexuelle à l'âge de 27 ou 28 ans (Scott et Scott, 1988). Esturgeon noir : la population des Maritimes a une population reproductrice relativement petite (COSEWIC, 2011a), mais en raison de leur grande taille, les femelles de l'espèce sont extrêmement fécondes (une femelle de 350 kg peut présenter une fécondité potentielle de sept à huit millions d'œufs) (COSEWIC, 2011a). Cela dit, il peut y avoir de longues périodes de quiescence reproductrice, durant entre un et cinq ans pour les femelles (COSEWIC, 2011a). Esturgeon à museau court : fraie tous les trois ans. Les femelles peuvent produire jusqu'à 200 000 œufs (COSEWIC, 2005).	1	Trois unités désignables (UD) ont été établies pour l'esturgeon noir (COSEWIC, 2011a) : Grands Lacs et haut Saint-Laurent, bas Saint-Laurent et Maritimes. L'UD des Maritimes est endémique ou isolée dans la région des Maritimes, et la région du fleuve Saint-Jean est la seule frayère de cette population (COSEWIC, 2011a). Esturgeon à museau court : endémique ou isolé dans le fleuve Saint-Jean au Nouveau-Brunswick (COSEWIC, 2005).	1	Sous-groupe se nourrissant sur le fond (Scott et Scott, 1988); qui se nourrit d'organismes benthiques grâce à sa bouche suceuse et à un vide créé par sa cavité buccale (COSEWIC, 2011a). L'esturgeon noir fraie sur des substrats rocheux et de gravier (COSEWIC, 2011a).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
				Anguilles (<i>Anguillidae</i>)	Anguille d'Amérique	1	Espèce menacée, évaluée en mai 2012 (COSEWIC, 2012g); le rapport du COSEPAC désigne le Saint-Laurent et l'Ontario comme des zones préoccupantes.	1P	Notation de précaution, car il y a un manque d'études permettant de quantifier la fécondité des anguilles d'Amérique (Scott et Crossman, 1973).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes (classée comme non en péril au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse) (COSEWIC, 2012g).	1	L'anguille d'Amérique est une espèce benthique qui préfère les rochers, le sable et les substrats vaseux (COSEWIC, 2012g). Elle hiverne enfouie dans les fonds boueux de lacs et de rivières (Scott et Scott, 1988).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces benthiques	Association avec des substrats consolidés (galets, rochers, substrat rocheux)	Esturgeons (<i>Acipenseridae</i>)	Esturgeon à museau court, esturgeon noir	1	Esturgeon noir : espèce menacée, populations des Maritimes et du Saint-Laurent, évaluées en mai 2011 (COSEWIC, 2011a). Esturgeon à museau court : espèce préoccupante, évaluée en mai 2015 (COSEWIC, 2005).	1P	La maturation sexuelle de l'esturgeon est très lente. Les femelles d'esturgeon à museau court de l'estuaire du fleuve Saint-Jean ne sont sexuellement matures qu'à l'âge de 18 ans. Les femelles d'esturgeon noir de l'estuaire du Saint-Laurent atteignent la maturité sexuelle à l'âge de 27 ou 28 ans (Scott et Scott, 1988). Esturgeon noir : la population des Maritimes a une population reproductrice relativement petite (COSEWIC, 2011a), mais en raison de leur grande taille, les femelles de l'espèce sont extrêmement fécondes (une femelle de 350 kg peut présenter une fécondité potentielle de sept à huit millions d'œufs) (COSEWIC, 2011a). Cela dit, il peut y avoir de longues périodes de quiescence reproductive, durant entre un et cinq ans pour les femelles (COSEWIC, 2011a). Esturgeon à museau court : fraie tous les trois ans. Les femelles peuvent produire jusqu'à 200 000 œufs (COSEWIC, 2005).	1	Trois unités désignables (UD) ont été établies pour l'esturgeon noir (COSEWIC, 2011a) : Grands Lacs et haut Saint-Laurent, bas Saint-Laurent et Maritimes. L'UD des Maritimes est endémique ou isolée dans la région des Maritimes, et la région du fleuve Saint-Jean est la seule frayère de cette population (COSEWIC, 2011a). Esturgeon à museau court : endémique ou isolé dans le fleuve Saint-Jean au Nouveau-Brunswick (COSEWIC, 2005).	1	Sous-groupe se nourrissant sur le fond (Scott et Scott, 1988); qui se nourrit d'organismes benthiques grâce à sa bouche suceuse et à un vide créé par sa cavité buccale (COSEWIC, 2011a). L'esturgeon noir fraie sur des substrats rocheux et de gravier (COSEWIC, 2011a).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	<i>Clupeidae</i>	Alose savoureuse, alose d'été, gaspareau	1P	<p>L'alose savoureuse et le gaspareau n'ont pas été évalués par le COSEPAC et ne le sont pas actuellement, mais sont considérés comme un candidat de priorité moyenne pour l'évaluation (COSEWIC, 2021).</p> <p>Alose d'été : espèce non en péril, évaluée en avril 1980 (Government of Canada, 2021).</p> <p>Diminution des stocks de hareng atlantique dans l'Atlantique Nord-Ouest (NFSC, 2022).</p>	0	<p>La femelle de l'alose d'été peut produire jusqu'à 400 000 œufs.</p> <p>L'alose et le gaspareau présentent une fécondité similaire (Scott et Scott, 1988).</p> <p>Les estimations de fécondité pour le gaspareau vont de 60 000 à 206 000 œufs (Mullen <i>et al.</i>, 1986).</p> <p>Les aloses sont prolifiques et peuvent produire jusqu'à 600 000 œufs (Scott et Scott, 1988).</p>	0	<p>Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes.</p> <p>L'aire de répartition géographique s'étend au-delà des Maritimes, le long de la côte est de l'Amérique du Nord (Mullen <i>et al.</i>, 1986).</p>	1P	<p>Les aloses consomment des amphipodes benthiques (Scott et Scott, 1988).</p> <p>L'alose d'été préfère frayer dans des courants rapides sur un substrat dur, tandis que le gaspareau utilise une grande variété de sites de fraie et de substrats (Mullen <i>et al.</i>, 1986).</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Saumons (<i>Salmonidae</i>)	Saumon atlantique	1	<p>Non en péril : population du Labrador, population du nord-est de Terre-Neuve, population du nord-ouest de Terre-Neuve, population du sud-ouest de Terre-Neuve, évaluées en novembre 2010 (COSEWIC, 2010a); espèce préoccupante : population de la Gaspésie-sud du golfe Saint-Laurent, population de l'intérieur du Saint-Laurent, population du sud de Terre-Neuve, évaluées en novembre 2010 (COSEWIC, 2010a); en voie de disparition : population de l'est du Cap-Breton, population de l'intérieur de la baie de Fundy, population des hautes terres du sud de la Nouvelle-Écosse, population de l'extérieur de la baie de Fundy, évaluées en novembre 2010 (COSEWIC, 2010a); population de l'intérieur de la baie de Fundy : en voie de disparition, LEP, inscrite le 05-06-2003.</p>	1P	<p>Une notation de précaution a été appliquée, parce que la fécondité du saumon atlantique est très variable et dépend de plusieurs facteurs, dont l'âge, la taille corporelle, le stock et le cours d'eau.</p> <p>La fécondité relative (œufs/kg) peut varier de 33 (population résidente naine ou présentant un retard de croissance) à 16 585, mais en moyenne, une femelle dépose de 700 à 800 œufs par livre de poids corporel (Scott et Scott, 1988).</p> <p>Le temps de génération moyen est de cinq ans (O'Connell <i>et al.</i>, 2006). La survie à tous les stades de la vie est faible, de 0,03 % à 3,0 % de l'œuf au smolt (COSEWIC, 2010a).</p>	1	<p>Onze unités désignables (UD) (COSEWIC, 2010a) : population du Labrador, population du nord-est de Terre-Neuve, population du nord-ouest de Terre-Neuve, population du sud-ouest de Terre-Neuve, population de la Gaspésie-sud du golfe Saint-Laurent, population de l'intérieur du Saint-Laurent, population du sud de Terre-Neuve, population de l'est du Cap-Breton (ECB), population de l'intérieur de la baie de Fundy (IBF), population des hautes terres du sud (HTS) de la Nouvelle-Écosse, population de l'extérieur de la baie de Fundy (EBF).</p> <p>La note de 1 est justifiée par l'isolement génétique (et l'étendue géographique) de quatre UD (ECB, IBF, EBF, et HTS) (COSEWIC, 2010a). Le saumon atlantique présente certains des profils de migration les plus étendus des salmonidés. En règle générale, une aire de répartition géographique étendue donnerait lieu à une note de 0. Toutefois, en raison du comportement reproducteur de l'espèce et du transfert génétique limité (ou inexistant) entre les UD, une note de 1 est attribuée.</p>	0	<p>Le saumon atlantique dépose ses œufs dans des nids sur des substrats de gravier en eau douce (Scott et Scott, 1988; COSEWIC, 2010a).</p> <p>Il ne fraye pas dans les estuaires et ne devrait donc pas être étroitement associé aux substrats non consolidés des estuaires.</p>

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Capucettes (<i>Atherinopsidae</i>)	Capucette	0	Aucune espèce de ce sous-groupe n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou l'UICN pour la région des Maritimes. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	La capucette est considérée comme une espèce annuelle, dont le cycle biologique se termine dans un délai d'un an (les individus répartis le plus au nord peuvent prendre deux ans) (Sargent <i>et al.</i> , 2008). Les capucettes (âgées de deux ans et plus) peuvent produire jusqu'à 5 000 œufs (Scott et Scott, 1988).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes. Sargent <i>et al.</i> (2008) ont constaté que la répartition de la capucette peut s'étendre bien au-delà de la limite régionale des Maritimes.	1	Se nourrit sur les vasières à marée descendante (Scott et Scott, 1988).
				Épinoches (<i>Gasterosteidae</i>)	Épinoche à trois épines	0	Aucune espèce de ce sous-groupe n'est inscrite sur la liste de la LEP, du COSEPAC ou de l'UICN pour la région des Maritimes (il est à noter que l'épinoche à trois épines est inscrite sur la liste du COSEPAC, mais ce sont des populations continentales qui sont visées [petit lac Quarry et lacs du bassin versant du ruisseau Vananda] – les poissons marins de la région des Maritimes ne sont pas en péril). Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	1P	On a dénombré jusqu'à 300 œufs dans les nids d'épinoches à trois épines (Scott et Scott, 1988). Le <i>Gasterosteus aculeatus</i> atteint généralement la maturité sexuelle à l'âge d'un an (bien que la durée de vie maximale varie selon les populations). La fécondité varie en fonction de la taille du corps à la maturité (femelles). L'évaluation de la fécondité propre à l'âge est compliquée par l'effet de la nourriture sur le nombre de fraies au cours d'une saison de reproduction. En général, la fécondité des femelles est suffisante pour produire plusieurs centaines d'alevins nageant librement au cours d'une saison de reproduction (à condition qu'un mâle réussisse à prendre un territoire et à construire un nid) (Wootton, 1984).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes. La plupart des Gastérostéidés ont des domaines vitaux extrêmement vastes (à l'exception des espèces continentales). Parmi ces espèces, l'épinoche tachetée est endémique à la côte nord-atlantique de l'Amérique du Nord, mais son domaine s'étend dans l'estuaire du Saint-Laurent, à Terre-Neuve et au sud jusqu'au New Jersey, bien au-delà des limites de la région des Maritimes (Wootton, 1984).	1	On s'attend à ce qu'elle soit trouvée en association étroite avec le substrat en raison de son comportement de construction de nid lorsqu'elle se trouve en eau douce. La plupart des espèces d'épinoches construisent des nids sur le substrat, lesquels sont généralement étroitement associés à la végétation. Certaines d'entre elles, comme l'épinoche tachetée, construisent leur nid sur le substrat et ne montrent aucune préférence pour les fonds sablonneux ou vaseux par rapport aux substrats durs (on en trouve dans tous les cas) (Wootton, 1984).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE					Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
						État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3	4	5		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Espèces estuariennes	Espèces estuariennes de passage	Espèces non benthiques (pélagiques et démersales)	S.O.	Lamproies	Lamproie marine	0	Aucune espèce de ce sous-groupe n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou l'UICN pour la région des Maritimes. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	0	Les femelles peuvent produire jusqu'à 300 000 œufs (Scott et Scott, 1988).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes.	0	Elles font leurs nids sur les lits des cours d'eau et sont donc susceptibles d'entrer en contact avec des substrats non consolidés (Scott et Scott, 1988).
	Espèces estuariennes résidentes			Fundulidae	Choquemort	0	Aucune espèce de ce sous-groupe n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou l'UICN pour la région des Maritimes. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes. Terre-Neuve-et-Labrador a une population de choquemorts qui approche du niveau où elle serait menacée (ne s'applique pas à l'application dans les Maritimes).	1P	Espèces à faible fécondité. Le nombre d'œufs se situe entre 460 (Scott et Crossman, 1973) et 740 (Katz, 1954, cité par Scott et Scott, 1988).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes.	1P	Les œufs sont déposés sur le substrat (Scott et Scott, 1988). Le choquemort passe l'ensemble de son cycle de vie en étroite association avec les marais salants et les eaux estuariennes peu profondes (Scott et Scott, 1988). Les individus des marais salants sont étroitement associés au <i>Spartina alterniflora</i> , qui pousse sur un substrat non consolidé (Scott et Scott, 1988).
				Syngnathidae	Syngnathe brun	0	Aucune espèce de ce sous-groupe n'est répertoriée par la LEP, le COSEPAC ou l'UICN pour la région des Maritimes. Aucune donnée d'évaluation récente de la population n'a été trouvée pour ce sous-groupe dans la région des Maritimes.	1P	Espèce couveuse avec une stratégie de reproduction très unique (par rapport aux autres poissons marins) : grossesse masculine (Wilson et Orr, 2011). La maturité sexuelle est atteinte entre un et deux ans (Dawson et Vari, 1982).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement dans la région des Maritimes. L'aire de répartition géographique dépasserait la frontière régionale des Maritimes (de l'Île-du-Prince-Édouard et du Cap-Breton, en Nouvelle-Écosse, jusqu'en Floride, aux États-Unis) (Dawson et Vari, 1982).	1	L'espèce devrait être étroitement associée à la végétation marine, en particulier aux zostères (<i>Zostera</i> sp.), qui poussent sur des substrats non consolidés (Dawson et Vari, 1982).

RÉFÉRENCES POUR LES TABLEAUX DE NOTATION DES POISSONS MARINS

- Adams, J., Swezey, M., and Hodson, P.V. 2014. Oil and oil dispersant do not cause synergistic toxicity to fish embryos. *Environ. Toxicol. Chem.* **33**(1): 107–114.
- Alderman, S.L., Dilkumar, C.M., Avey, S.R., Farrell, A.P., Kennedy, C.J., and Gillis, T.E. 2020. Effects of diluted bitumen exposure and recovery on the seawater acclimation response of Atlantic salmon smolts. *Aquat. Toxicol.* **221**: 105419.
- Al-Hassan, J.M., Afzal, M., Rao, C.V.N., and Fayad, S. 2000. Petroleum hydrocarbon pollution in sharks in the Arabian Gulf. *Bull. Environ. Contam. Tox.* **65**(3): 391–398.
- Beland, K.F., Trial, J.G., and Kocik, J.F. 2004. Use of riffle and run habitats with aquatic vegetation by juvenile Atlantic salmon. *N. Am. J. Fish. Manage.* **24**(2): 525–533.
- Blenkinsopp, S.A., Sergy, G., Doe, K., Wohlgeschaffen, G., Li, K., and Fingas, M. 1996. Toxicity of the weathered crude oil used at the Newfoundland offshore burn experiment (NOBE) and the resultant burn residue. *Spill Sci. Technol. Bull.* **3**(4): 277–280.
- Boudreau, M., Swezey, M.J., Lee, K., Hodson, P.V., and Courtenay, S.C. 2009. Toxicity of orimulsion-400® to early life stages of Atlantic herring (*Clupea harengus*) and mummichog (*Fundulus heteroclitus*). *Environ. Toxicol. Chem.* **28**(6): 1206–1217.
- Buckley, J.L. 1989. Species profiles: life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (North Atlantic) - rainbow smelt. U.S. Fish Wildl. Serv. Biol. Rep. 82(11.106). U.S. Army Corps of Engineers. TR EL–82–4. 11 pp.
- Celander, M., Nät, C., Broman, D., and Förlin, L. 1994. Temporal aspects of induction of hepatic cytochrome P450 1A and conjugating enzymes in the viviparous blenny (*Zoarces viviparus*) treated with petroleum hydrocarbons. *Aquat. Toxicol.* **29**(3–4): 183–196.
- Charbonneau, J.A., Keith, D.M., MacNeil, M.A., Sameoto, J.A., and Hutchings, J.A. 2020. [Pervasive declines in monkfish \(*Lophius americanus*\) size structure throughout the northwest Atlantic](#). *Fish. Res.* **230**: 105633.
- Chernova, N., Stein, D., and Andriashev, A. 2004. Family Liparidae Scopoli 1777 – Snailfishes. California Academy of Sciences Annotated Checklists of Fishes, 31.
- Coad, B. W. 2018. Family 48. Liparidae Snailfishes, Limaces de mer (11). In: Marine Fishes of Arctic Canada. Edited by Brian W. Coad and James D. Reist. University of Toronto Press.
- COSEPAC. Mis à jour 2021. [Espèces sauvages candidates du COSEPAC](#). Consulté pour l'aloose savoureuse et le gaspareau.
- COSEWIC. 2005. COSEWIC assessment and status report on the Shortnose sturgeon (*Acipenser brevirostrum*) in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. vi + 27 pp.
- COSEWIC. 2009a. COSEWIC Assessment and status report on the American plaice, *Hippoglossoides platessoides* (Maritime population, Newfoundland and Labrador population, Arctic population) in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. x + 74 pp.
- COSEWIC. 2009b. COSEWIC Assessment and status report on the Basking shark, *Cetorhinus maximus*, Atlantic population in Canada. viii + 56 pp.

-
- COSEWIC. 2010a. COSEWIC assessment and status report on the Atlantic salmon *Salmo salar* (Nunavik population, Labrador population, Northeast Newfoundland population, South Newfoundland population, Southwest Newfoundland population, Northwest Newfoundland population, Quebec Eastern North Shore population, Quebec Western North Shore population, Anticosti Island population, Inner St. Lawrence population, Lake Ontario population, Gaspé-Southern Gulf of St. Lawrence population, Eastern Cape Breton population, Nova Scotia Southern Upland population, Inner Bay of Fundy population, Outer Bay of Fundy population) in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. xlvii + 136 pp.
- COSEWIC. 2010b. COSEWIC assessment and status report on the Atlantic cod, *Gadus morhua*, Laurentian North population, Laurentian South population, Newfoundland and Labrador population, southern population, Arctic lakes population, Arctic marine population in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. xiii + 105 pp.
- COSEWIC. 2010c. COSEWIC assessment and status report on the deepwater redfish/Acadian redfish complex, *Sebastes mentella* and *Sebastes fasciatus*: deepwater redfish Gulf of St. Lawrence, Laurentian Channel population; deepwater redfish northern population; Acadian redfish Atlantic population; Acadian redfish Bonne Bay population in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. x + 80 pp.
- COSEWIC. 2011a. COSEWIC assessment and status report on the Atlantic sturgeon *Acipenser oxyrinchus* St. Lawrence populations Maritime populations in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. xiii + 50 pp.
- COSEWIC. 2011b. COSEWIC assessment and status report on the Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. ix + 30 pp.
- COSEWIC. 2012a. COSEWIC assessment and status report on the smooth skate (*Malacoraja senta*) Hopedale Channel population, Funk Island Deep population, Nose of the Grand Bank population, Laurentian-Scotian population in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. xix + 77 pp.
- COSEWIC. 2012b. COSEWIC assessment and status report on the thorny skate (*Amblyraja radiata*) in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. ix + 75 pp.
- COSEWIC. 2012c. COSEWIC assessment and status report on the cusk, *Brosme brosme*, in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. x + 85 pp.
- COSEWIC. 2012d. COSEWIC assessment and status report on the Atlantic wolffish, *Anarchichas lupus*, in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. ix + 56 pp.
- COSEWIC. 2012e. COSEWIC assessment and status report on the Northern wolffish, *Anarchichas denticulatus*, in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. x + 41 pp.
- COSEWIC. 2012f. COSEWIC assessment and status report on the spotted wolffish, *Anguilla rostrata*, in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. x + 44 pp.
- COSEWIC. 2012g. COSEWIC assessment and status report on the American eel, *Anarchichas minor*, in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. xii + 109 pp.

-
- COSEWIC. 2014. COSEWIC assessment and status report on the porbeagle shark *Lamna nasus* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. viii + 43 pp.
- COSEWIC. 2015. COSEWIC assessment and status report on the winter skate (*Leucoraja ocellata*), Gulf of St. Lawrence population, Eastern Scotian Shelf – Newfoundland population and Western Scotian Shelf – Georges Bank population in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. xviii + 46 pp.
- COSEWIC. 2016. COSEWIC assessment and status report on the Blue shark, *Prionace glauca*, North Atlantic population, North Pacific population, in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. xv + 46 pp.
- COSEWIC. 2017. COSEWIC assessment and status report on the lumpfish, *Cyclopterus lumpus*, in Canada. Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. xi + 78 pp.
- COSEWIC. 2019. COSEWIC assessment and status report on the Shortfin Mako, *Isurus oxyrinchus*, Atlantic population in Canada. xi + 38 pp.
- Couillard, C.M., Lee, K., Légaré, B., and King, T.L. 2005. Effect of dispersant on the composition of the water-accommodated fraction of crude oil and its toxicity to larval marine fish. *Environ. Toxicol. Chem.* **24**(6): 1496–1504.
- Courtenay, S.C. and Keenleyside, M.H.A. 1983. Nest site selection by the four-spine stickleback, *Apeltes quadracus* (Mitchill). *Can. J. Zool.* **61**(7):1443–1447.
- Dadswell, M.J., Wehrell, S.A., Spares, A.D., McLean, M.F., Beardsall, J.W., Logan-Chesney, L.M., Nau, G.S., Ceapa, C., Redden, A.M., and Stokesbury, M.J.W. 2016. [The annual marine feeding aggregation of Atlantic sturgeon *Acipenser oxyrinchus* in the inner Bay of Fundy: population characteristics and movement](#). *J. Fish Biol.* **89**: 2107–2132.
- Dawson, C. E., and Vari, R. P. 1982. Fishes of the western North Atlantic: Part eight, Order Gasterosteiformes, suborder Syngnathoidae: Syngnathidae: (Doryrhamphinae, Syngnathinae, Hippocampinae). New Haven, Conn.
- de Graaf, R.C. 2006. [Fine-scale population genetic structure of the eastern Pacific bay pipefish, *Syngnathus leptorhynchus* \(T\)](#). University of British Columbia.
- Fahay, M. P., Berrien, P. L., Johnson, D. L., and Morse, W. W. 1999. Essential fish habitat source document: Atlantic cod, *Gadus morhua*, life history and habitat characteristics. NOAA Technical Memorandum NMFS_NE-124. U.S. Dept. of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Northeast Region, Northeast Fisheries Science Center Woods Hole, Mass.
- Frantzen, M., Hansen, B.H., Geraudie, P., Palerud, J., Falk-Petersen, I.-B., Olsen, G.H., and Camus, L. 2015. Acute and long-term biological effects of mechanically and chemically dispersed oil on lumpsucker (*Cyclopterus lumpus*). *Mar. Environ. Res.* **105**: 8–19.
- Gagnon, M.M., and Holdway, D.A. 2000. EROD induction and biliary metabolite excretion following exposure to the water accommodated fraction of crude oil and to chemically dispersed crude oil. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* **38**(1): 70–77.
- Gardiner, W.W., Word, J.Q., Word, J.D., Perkins, R.A., McFarlin, K.M., Hester, B.W., Word, L.S., and Ray, C.M. 2013. The acute toxicity of chemically and physically dispersed crude oil to key arctic species under arctic conditions during the open water season. *Environ. Toxicol. Chem.* **32**(10): 2284–2300.

-
- Gardner, G.R., Yevich, P.P., and Rogerson, P.F. 1975. Morphological anomalies in adult oysters, scallop, and Atlantic silversides exposed to waste motor oil. *In* Conference on prevention and control of oil pollution: proceedings. 1 March, 1975. pp. 473–477.
- Geoghegan, F., Katsiadaki, I., Williams, T.D., and Chipman, J.K. 2008. A cDNA microarray for the threespine stickleback, *Gasterosteus aculeatus* L., and analysis of the interactive effects of oestradiol and dibenzanthracene exposures. *J. Fish. Biol.* **72**(9): 2133–2153.
- Gleiss, A.C., Schallert, R.J., Dale, J.J., Wilson, S.G., and Block, B.A. 2019. Direct measurement of swimming and diving kinematics of giant Atlantic Bluefin tuna (*Thunnus thynnus*). *R. Soc. Open Sci.* **6**(5): 190203.
- Gouvernement du Canada. 2019. [Décret concernant la Liste des espèces en péril \(renvoi au COSEPAC\) : TR/2019-13](#). La Gazette du Canada, Partie II **153**(6).
- Gouvernement du Canada. Mis à jour 2021. [Registre public des espèces en péril, liste des espèces](#). Consulté pour le flétan de l'atlantique et alose d'été.
- Gunnarsson, A., Sólmundsson, J., Björnsson, H., Sigurðsson, G., and Pampoulie, C. 2019. Migration pattern and evidence of homing in Atlantic wolffish (*Anarchichas lupus*). *Fish. Res.* **215**: 69–75.
- Haensly, W.E., Neff, J.M., Sharp, J.R., Morris, A.C., Bedgood, M.F., and Boem, P.D. 1982.
- Hansen, B.H., Parkerton, T., Nordtug, T., Størseth, T.R., and Redman, A. 2019a. Modeling the toxicity of dissolved crude oil exposures to characterize the sensitivity of cod (*Gadus morhua*) larvae and role of individual and unresolved hydrocarbons. *Mar. Poll. Bull.* **138**: 286–294.
- Hansen, B.H., Sørensen, L., Størseth, T.R., Nepstad, R., Altin, D., Krause, D., Meier, S., and Nordtug, T. 2019b. Embryonic exposure to produced water can cause cardiac toxicity and deformations in Atlantic cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) larvae. *Mar. Environ. Res.* **148**: 81–86.
- Histopathology of *Pleuronectes platessa* L. from Aber Wrac'h and Aber Benoit, Brittany, France: long-term effects of the Amoco Cadiz crude oil spill. *J. Fish Dis.* **5**(5): 365–391.
- Incardona, J.P., Carls, M.G., Holland, L., Linbo, T.L., Baldwin, D.H., Myers, M.S., Peck, K.A., Tagal, M., Rice, S.D., and Scholz, N.L. 2015. Very low embryonic crude oil exposures cause lasting cardiac defects in salmon and herring. *Sci. Rep.* **5**(1): 13499–13499.
- Incardona, J.P., Gardner, L.D., Linbo, T.L., Brown, T.L., Esbaugh, A.J., Mager, E.M., Stieglitz, J.D., French, B.L., Labenia, J.S., Laetz, C.A. and Tagal, M. 2014. *Deepwater Horizon* crude oil impacts the developing hearts of large predatory pelagic fish. *Proc. of the Natl. Acad. Sci. U.S.A* (15): E1510–E1518.
- Jewett, S.C., Dean, T.A., Woodin, B.R., Hoberg, M.K. and Stegeman, J.J. 2002. Exposure to hydrocarbons 10 years after the *Exxon Valdez* oil spill: evidence from cytochrome P4501A expression and biliary FACs in nearshore demersal fishes. *Mar. Environ. Res.* **54**(1): 21–48.
- Johnson, D.L., Berrien, P.L., Morse, W.W., and Vitaliano, J.J. 1999. Essential fish habitat source document: American plaice, *Hippoglossoides platessoides*, life history and habitat characteristics. NOAA Technical Memorandum NMFS–NE–123. U.S. Dept. of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Northeast Region, Northeast Fisheries Science Center. Woods Hole, Mass.
- Kenchington, E.L., Nakashima, B.S., Taggart, C.T., and Hamilton, L.C. 2015. Genetic structure of capelin (*Mallotus villosus*) in the Northwest Atlantic Ocean. *PLoS One*, **10**(3).

-
- Khan, R.A., and Payne, J.F. 2005. Influence of a crude oil dispersant, Corexit® 9527, and dispersed oil on capelin (*Mallotus villosus*), Atlantic cod (*Gadus morhua*), Longhorn sculpin (*Myoxocephalus octodecemspinosus*), and Cunner (*Tautoglabrus adspersus*). Bull. Environ. Contam. Toxicol. **75**(1): 50–56.
- Kiceniuk, J. W., and Khan, R.A. 1987. Effect of petroleum hydrocarbons on Atlantic cod, *Gadus morhua*, following chronic exposure. Can. J. Zool. **65**: 490–494.
- Knag, A.C., and Taugbøl, A. 2013. Acute exposure to offshore produced water has an effect on stress- and secondary stress responses in threespine stickleback *Gasterosteus aculeatus*. Comp. Biochem. Phys. C: Toxicol. Pharmacol. **158**(3): 173–180.
- Lamb, A., and Edgell, P. 2010. Coastal fishes of the Pacific Northwest. Harbour publishing, Madeira Park, B.C.
- Le François, N.R., Beirão, J., Superio, J., Dupont Cyr, B.A., Foss, A., and Bolla, S. 2021. Spotted wolffish broodstock management and egg production: Retrospective, Current Status, and Research Priorities. Animals. **11**(10): 2849. DOI:10.3390/ani11102849
- Lee, E.-H., Kim, M., Moon, Y.-S., Yim, U.H., Ha, S.Y., Jeong, C.-B., Lee, J.-S., and Jung, J.-H. 2018. Adverse effects and immune dysfunction in response to oral administration of weathered Iranian heavy crude oil in the rockfish *Sebastes schlegeli*. Aquat. Toxicol. **200**: 127–135.
- Lough, R. G. 2004. [Essential fish habitat source document: Atlantic cod, *Gadus morhua*, life history and habitat characteristics](#). Second Edition. NOAA Technical Memorandum NMFS–NE–190.
- Love, M.S. 2011. Certainly more than you want to know about the fishes of the Pacific coast. Really Big Press. Santa Barbara, California.
- Madenjian, C.P., Unrein, J.R., and Pedro, S. 2020. Trends and biological effects of environmental contaminants in lamprey. J. Great Lakes Res. 09/2020.
- MPO. 2017. [Évaluation du stock de maquereau bleu du nord-ouest de l'Atlantique \(sous-régions 3 et 4\) en 2016](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2017/034
- Mullen, D.M., Fay, C.W., and Moring, J.R. 1986. Species profiles: life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (North Atlantic): alewife/blueback herring. U.S. Fish Wildl. Serv. Biol. Rep. 82(11.56) Technical report EL 82–4, United States Army Corps of Engineers, Waterways Experiment Station.
- Nava, M., and Engelhardt, F. R. 1980. Compartmentalization of ingested labelled petroleum in tissues and bile of the American eel (*Anguilla rostrata*). Bull. Environ. Contam. Toxicol. **24**: 879–885.
- Nava, M.E., and Engelhardt, F.R. 1982. Induction of mixed function oxidases by petroleum in the American eel, *Anguilla rostrata*. Arch. Environ. Contam. Toxicol. **11**(2): 141–145.
- O'Connell, M.F., Dempson, J.B., and Chaput, G. 2006. [Aspects of the life history, biology, and population dynamics of Atlantic salmon \(*Salmo salar* L.\) in Eastern Canada](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2006/014. iv + 47 p.
- Paine, M.D., Leggett, W.C., McRuer, J.K., and Frank, K.T. 1991. Effects of incubation in oiled sediment on emergence of capelin (*Mallotus villosus*) larvae. Can. J. Fish. Aquat. Sci. **48**(11): 2228–2239.
- Paine, M.D., Leggett, W.C., McRuer, J.K., and Frank, K.T. 1992. [Effects of Hibernia crude oil on Capelin \(*Mallotus villosus*\) embryos and larvae](#). Mar. Environ. Res. **33**(3): 159–187.
-

-
- Payne, J.F., Fancey, L.L., Hellou, J., King, M.J., and Fletcher, G.L. 1995. Aliphatic hydrocarbons in sediments: a chronic toxicity study with winter flounder (*Pleuronectes americanus*) exposed to oil well drill cuttings. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* **52**(12): 2724–2735.
- Pikanowski, R.A., Morse, W.W., Berrien, P.L., Johnson, D.L., and McMillian, D.G. 1999. Essential fish habitat source document: Redfish, *Sebastes* spp., life history and habitat characteristics. NOAA Technical Memorandum NMFS–NE0132. U.S. Dept. of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Northeast Region, Northeast Fisheries Science Center. Woods Hole, Mass.
- Rostami, H.K., and Soltani, M. 2016. Effects of acute crude oil exposure on basic physiological functions of Persian sturgeon, *Acipenser persicus*. *Caspian J. Environ. Sci.* **14**(1): 43–53.
- Rowland, W.J. 1974. Reproductive behavior of the Fourspine stickleback, *Apeltes quadracus*. *Copeia* **1974**(1): 183–194.
- Sandrini-Neto, L., Geraudie, P., Santana, M.S., and Camus, L. 2016. Effects of dispersed oil exposure on biomarker responses and growth in juvenile wolffish *Anarhichas denticulatus*. *Environ. Sci. Pollut. Res.* **23**(21): 21441–21450.
- Sargent, P.S., Methven, D. A., Hooper, R.G., and McKenzie, C.H. 2008. A range extension of the Atlantic silverside, *Menidia menidia*, to coastal waters of Southwestern Newfoundland. *Can. Field-Nat.* **122**(4): 338–344.
- Scott, W.B., and Crossman, E.J. 1973. Freshwater fishes of Canada. Fisheries Research Board of Canada Bulletin, pp. 69–76.
- Scott, W.B., and Scott, M. G. 1988. Atlantic fishes of Canada. *Can. Bull. Fish. Aquat. Sci.* **219**: 731 p.
- Smith, M.D., Grabowski, J.H., and Yund, P.O. 2008. The role of closed areas in rebuilding monkfish populations in the Gulf of Maine. *ICES J. Mar. Sci.* **65**: 1326–1333.
- Sørhus, E., Edvardsen, R.B., Karlsen, O., Nordtug, T., van der Meer, T., Thorsen, A., Harman, C., Jentoft, S., and Meier, S. 2015. Unexpected interaction with dispersed crude oil droplets drives severe toxicity in Atlantic haddock embryos. *PLoS One* **10**(4): e0124376 – e0124376.
- Steimle, F.W., Morse, W.M., and Johnson, D.J. 1999b. Essential fish habitat source document: Goosefish, *Lophius americanus*, life history and habitat characteristics. NOAA Technical Memorandum NMFS–NE–127. U.S. Dept. of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Northeast Region, Northeast Fisheries Science Center. Woodshole, Mass.
- Steimle, F.W., Morse, W.M., Berrien, P.L., Johnson, D.L., and Zetlin, C.A. 1999a. Essential fish habitat source document: Ocean pout, *Macrozoarces americanus*, life history and habitat characteristics. NOAA Technical Memorandum NMFS–NE–129. U.S. Dept. of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Northeast Region, Northeast Fisheries Science Center. Woods Hole, Mass.
- Tagatz, M.E. 1961. Reduced oxygen tolerance and toxicity of petroleum products to juvenile American shad. *Chesapeake Sci.* **2**(1/2): 65–71.
- Tairova, Z., Frantzen, M., Mosbech, A., Arukwe, A., and Gustavson, K. 2019. Effects of water accommodated fraction of physically and chemically dispersed heavy fuel oil on beach spawning capelin (*Mallotus villosus*). *Mar. Environ. Res.* **147**: 62–71.

-
- Thomas, M.L.H. 1973. Effects of Bunker C oil on intertidal and lagoonal biota in Chedabucto Bay, Nova Scotia. *J. Fish. Res. Board Can.* **30**(1): 83–90.
- Varanasi, U., Collier, T.K., Krone, C.A., Krahn, M.M., and Johnson, L.L. 1995. Assessment of oil spill impacts on fishery resources: Measurement of hydrocarbons and their metabolites, and their effects, in important species. NRDA project subtidal 7. *Exxon Valdez* oil spill state/federal natural resource damage assessment final report. United States.
- Wang, S.Y., Lum, J.L., Carls, M.G., and Rice, S.D. 1993. Relationship between growth and total nucleic acids in juvenile pink salmon, *Oncorhynchus gorbuscha*, fed crude oil contaminated food. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* **50**(5): 996–1001.
- Wilson, A.B., and Orr, J.W. 2011. The evolutionary origins of Syngnathidae: pipefishes and seahorses. *J. Fish Biol.* **78**(6): 1603–1623.
- Wootton, R.J. 1984. *A functional biology of sticklebacks*. Springer. Boston, MA.

ANNEXE 4. TABLEAUX DE NOTATION DÉTAILLÉS AVEC JUSTIFICATIONS POUR LES MAMMIFÈRES MARINS

Tableau A10. Notes des sous-groupes de mammifères marins pour les critères « EXPOSITION »; la colonne « N » indique la note attribuée. (N.B. : Les listes d'espèces ne sont pas exhaustives; les notes assorties d'un « P » indiquent une notation prudente en raison des lacunes dans les connaissances.) (– = Sans objet)

NIVEAU DE SOUS-GROUPE			Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
				Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Cétacés	Avec dents	Discrets	Épaulard, globicéphale noir, baleine à bec commune, dauphin à flancs blancs	1	Les espèces de ce sous-groupe ont été observées en train de former des concentrations ou des regroupements (Olson, 2018; Cipriano, 2018; Ford, 2018).	0	Tous les mammifères marins peuvent être décrits comme très mobiles (Tyack, 2018).	1	Tous les mammifères marins remontent à la surface pour respirer (Miller et Roos, 2018; Tyack, 2018).	1P	Les études sur la composition du régime alimentaire indiquent que les espèces de ce sous-groupe ont la capacité d'interagir avec le fond marin (Reeves <i>et al.</i> , 1999; Cipriano, 2018).
		Dispersés	Marsouin commun, grand cachalot, baleine à bec de Cuvier, baleine de Sowerby, baleine à bec de True, baleine à bec de Blainville	1	Les espèces de ce sous-groupe ont été observées en train de former des concentrations ou des regroupements (Baird, 2018; Bjørge et Tolley, 2018; Whitehead, 2018).	0	Tous les mammifères marins peuvent être décrits comme très mobiles (Tyack, 2018).	1	Tous les mammifères marins remontent à la surface pour respirer (Miller et Roos, 2018; Tyack, 2018).	1	Toutes les baleines à bec ont tendance à s'alimenter sur le fond marin ou à proximité de celui-ci (MacLeod, 2018).
	Avec fanons	Discrets	Rorqual commun, rorqual à bosse, baleine noire de l'Atlantique Nord	1	Les espèces de ce sous-groupe ont été observées en train de former des concentrations ou des regroupements (COSEWIC, 2013; Cole <i>et al.</i> , 2013; Brown <i>et al.</i> , 2008; Mitchell, 1974; Perkins et Whitehead, 1977; MPO, 2016; Aguilar et Garcia-Vernet, 2018).	0	Tous les mammifères marins peuvent être décrits comme très mobiles (Tyack, 2018).	1	Tous les mammifères marins remontent à la surface pour respirer (Miller et Roos, 2018; Tyack, 2018).	1P	Les rorquals à bosse ont un comportement alimentaire qui entraîne une interaction avec le fond marin (Hain <i>et al.</i> , 1995; Ware <i>et al.</i> , 2013).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE			Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
				Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
1	2	3		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Cétacés	Avec fanons	Dispersés	Petit rorqual, rorqual bleu, rorqual boréal	1	Les espèces de ce sous-groupe ont été observées en train de former des concentrations ou des regroupements (Horwood, 2018; Perrin <i>et al.</i> , 2018).	0	Tous les mammifères marins peuvent être décrits comme très mobiles (Tyack, 2018).	1	Tous les mammifères marins remontent à la surface pour respirer (Miller et Roos, 2018; Tyack, 2018).	1P	Dans l'Atlantique Nord, le régime alimentaire du petit rorqual comprend des espèces généralement associées au fond marin (lançon d'Amérique, lançon, morue) (Perrin <i>et al.</i> , 2018).
Pinnipèdes	Thermorégulation par la fourrure	Aucune trouvée		-	-	-	-	-	-	-	-
	Autres pinnipèdes	Discrets	Phoque commun, phoque du Groenland	1	Les espèces de ce sous-groupe ont été observées en train de former des concentrations ou des regroupements (reproduction, échouerie, en mer) (Teilmann et Galatius, 2018; Lavigne, 2018).	1P	Tous les mammifères marins peuvent être décrits comme très mobiles (Tyack, 2018), mais les pinnipèdes s'échouent sur la terre ferme pour des périodes de repos et de reproduction où la mobilité est réduite.	1	Tous les mammifères marins remontent à la surface pour respirer (Miller et Roos, 2018; Tyack, 2018). Les espèces de ce sous-groupe remontent également à la surface pour se reproduire et se reposer (Hall et Russel, 2018).	0	Les espèces de ce sous-groupe se nourrissent surtout dans le milieu pélagique (Lavigne, 2018).
		Dispersés	Phoque gris, phoque annelé, phoque barbu, phoque à capuchon	1	Les espèces de ce sous-groupe ont été observées en train de former des concentrations ou des regroupements (Hammill, 2018; Kovacs, 2018a).	1P	Tous les mammifères marins peuvent être décrits comme très mobiles (Tyack, 2018), mais les pinnipèdes s'échouent sur la terre ferme pour des périodes de repos et de reproduction où la mobilité est réduite.	1	Tous les mammifères marins remontent à la surface pour respirer (Miller et Roos, 2018; Tyack, 2018).	1	Ce sous-groupe contient des espèces qui se nourrissent surtout dans le milieu benthique et semi-démersal (Hall et Russell, 2018; Hammill, 2018; Kovacs, 2018b; Kovacs et Lavigne, 1986).

Tableau A11. Notes des sous-groupes de mammifères marins pour les critères « SENSIBILITÉ »; la colonne « N » indique la note attribuée. (N.B. : Les listes d'espèces ne sont pas exhaustives; les notes assorties d'un « P » indiquent une notation prudente en raison des lacunes dans les connaissances.) (– = Sans objet)

NIVEAU DE SOUS-GROUPE			Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
				Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causée par la toxicité	
1	2	3		N	Justification	N	Justification
Cétacés	Avec dents	Discrets	Épaulard, globicéphale noir, baleine à bec commune, dauphin à flancs blancs	0	Ils ne dépendent pas de la nourriture pour la thermorégulation et n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	Recherches limitées concernant les effets toxicologiques sur les cétacés à dents. Le manque de données de référence et de méthodes normalisées rend les résultats difficiles à comparer.
		Dispersés	Marsouin commun, grand cachalot, baleine à bec de Cuvier, baleine de Sowerby, baleine à bec de True, baleine à bec de Blainville	0	Ils ne dépendent pas de la nourriture pour la thermorégulation et n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	Recherches limitées concernant les effets toxicologiques sur les cétacés à dents. Le manque de données de référence et de méthodes normalisées rend les résultats difficiles à comparer.
	Avec fanons	Discrets	Rorqual commun, rorqual à bosse, baleine noire de l'Atlantique Nord	1P	Obstruction potentielle des fanons par les hydrocarbures, ce qui peut réduire l'efficacité de l'alimentation ou la capacité à se nourrir (Gubbay et Earll, 2000; Geraci et St. Aubin, 1988).	1P	Recherches limitées concernant les effets toxicologiques sur les cétacés à fanons. Le manque de données de référence et de méthodes normalisées rend les résultats difficiles à comparer.
		Dispersés	Petit rorqual, rorqual bleu, rorqual boréal	1P	Obstruction potentielle des fanons par les hydrocarbures, ce qui peut réduire l'efficacité de l'alimentation ou la capacité à se nourrir (Gubbay et Earll, 2000; Geraci et St. Aubin, 1988).	1P	Recherches limitées concernant les effets toxicologiques sur les cétacés à fanons. Le manque de données de référence et de méthodes normalisées rend les résultats difficiles à comparer.
Pinnipèdes	Thermorégulation par la nourriture	Aucune trouvée		–	–	–	–
	Autres pinnipèdes	Discrets	Phoque commun, phoque du Groenland	0	Ils ne dépendent pas de la nourriture pour la thermorégulation et n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	Recherches limitées concernant les effets toxicologiques sur les pinnipèdes. Le manque de données de référence et de méthodes normalisées rend les résultats difficiles à comparer.
		Dispersés	Phoque gris, phoque annelé, phoque barbu, phoque à capuchon	1P	Les bébés phoques gris naissent avec un lanugo blanc qui facilite la thermorégulation (Jenssen, 1996; Hall et Russell, 2018). Bien que le lanugo tombe pendant la mue, les jeunes phoques peuvent subir une perte de thermorégulation s'ils sont exposés aux hydrocarbures (Davis et Anderson, 1976).	1P	Recherches limitées concernant les effets toxicologiques sur les pinnipèdes. Le manque de données de référence et de méthodes normalisées rend les résultats difficiles à comparer.

Tableau A12. Notes des sous-groupes de mammifères marins pour les critères « RÉTABLISSEMENT »; la colonne « N » indique la note attribuée. (N.B. : Les listes d'espèces ne sont pas exhaustives; les notes assorties d'un « P » indiquent une notation prudente en raison des lacunes dans les connaissances.)
(– = Sans objet)

NIVEAU DE SOUS-GROUPE			Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
				État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Cétacés	Avec dents	Discrets	Épaulard, globicéphale noir, baleine à bec commune, dauphin à flancs blancs	1	La population d'épaulard de l'Atlantique Nord-Ouest et de l'est de l'Arctique est considérée comme préoccupante par le COSEPAC (novembre 2008) et fait l'objet d'un examen en vue de son inscription à l'annexe 1 de la LEP. La population de baleine à bec commune du plateau néo-écossais est inscrite sur la liste des espèces en voie de disparition du COSEPAC (mai 2011) et sur celle de l'annexe 1 de la LEP (avril 2006).	1	Tous les cétacés sont des espèces à stratégie K (Estes, 1979; Fordyce, 2018).	1	La sous-population de baleines à bec communes de la région des Maritimes est endémique et génétiquement isolée dans les ravins du plateau néo-écossais (COSEWIC, 2011).	1P	Les études sur la composition du régime alimentaire montrent que certaines espèces de ce sous-groupe consomment du lançon, ce qui indique une association avec des substrats non consolidés (Reeves <i>et al.</i> , 1999; Cipriano, 2018; Staudinger <i>et al.</i> , 2020).
		Dispersés	Marsouin commun, grand cachalot, baleine à bec de Cuvier, baleine de Sowerby, baleine à bec de True, baleine à bec de Blainville	1	Ce sous-groupe contient des espèces répertoriées par le COSEPAC et la LEP. La population de marsouin commun de l'Atlantique Nord-Ouest est considérée comme préoccupante par le COSEPAC (avril 2006) et comme menacée au titre de l'annexe 2 de la LEP. La baleine à bec de Sowerby est inscrite sur la liste des espèces préoccupantes du COSEPAC (mai 2019) et est inscrite comme espèce préoccupante à l'annexe 1 de la LEP (23-06-2011).	1	Tous les cétacés sont des espèces à stratégie K (Estes, 1979; Fordyce, 2018; Whitehead, 2018).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement pour ce sous-groupe.	1	Toutes les baleines à bec ont tendance à s'alimenter sur le fond marin ou à proximité de celui-ci, consommant des proies dont l'habitat comprend un substrat non consolidé (MacLeod, 2018; Staudinger <i>et al.</i> , 2020).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE			Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
				État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
	Avec fanons	Discrets	Rorqual commun, rorqual à bosse, baleine noire de l'Atlantique Nord	1	<p>Ce sous-groupe contient des espèces inscrites sur les listes du COSEPAC et de la LEP. La population de l'Atlantique du rorqual commun est inscrite sur la liste des espèces préoccupantes du COSEPAC (mai 2019) et sur la liste des espèces préoccupantes de l'annexe 1 de la LEP (15-08-2006).</p> <p>La baleine noire de l'Atlantique Nord est inscrite sur la liste des espèces en voie de disparition du COSEPAC (novembre 2013) et de la LEP (annexe 1) (01-01-2005).</p>	1	Tous les cétacés sont des espèces à stratégie K (Estes, 1979; Fordyce, 2018; Brown <i>et al.</i> , 2008; Baird, 2003).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement pour ce sous-groupe.	1P	Les rorquals à bosse se nourrissent de lançon, ce qui indique une association avec des substrats non consolidés (Hain <i>et al.</i> , 1995; Staudinger <i>et al.</i> , 2020).
Cétacés	Avec fanons	Dispersés	Petit rorqual, rorqual bleu, rorqual boréal	1	Ce sous-groupe contient des espèces inscrites sur les listes du COSEPAC et de la LEP. La population de l'Atlantique du rorqual boréal est inscrite sur la liste des espèces en voie de disparition du COSEPAC (mai 2019), mais pas sur la liste de la LEP, bien qu'il soit envisagé de l'y ajouter.	1	Tous les cétacés sont des espèces à stratégie K (Estes, 1979; Fordyce, 2018).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement pour ce sous-groupe.	1P	Dans l'Atlantique Nord, le régime alimentaire du petit rorqual comprend des espèces généralement associées à des substrats non consolidés (lançon d'Amérique, lançon) (Perrin <i>et al.</i> , 2018; Staudinger <i>et al.</i> , 2020).
	Thermorégulation par la fourrure	Aucune trouvée		-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnipèdes	Autres pinnipèdes	Discrets	Phoque commun, phoque du Groenland	1	<p>Ce sous-groupe ne contient pas d'espèces répertoriées par le COSEPAC ou la LEP. Le COSEPAC a déterminé (novembre 2007) que le phoque commun n'était pas en péril.</p> <p>Phoque commun – Tendence inconnue (COSEWIC, 2008), population en déclin sur l'île de Sable (Blanchet <i>et al.</i>, 2021).</p> <p>Aucun signe de déclin pour le phoque du Groenland.</p>	1	Tous les pinnipèdes sont des espèces à stratégie K (Estes, 1979; Berta, 2018).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement pour ce sous-groupe.	0	Les espèces de ce sous-groupe se nourrissent principalement de petits poissons pélagiques (Lavigne, 2018).

NIVEAU DE SOUS-GROUPE			Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSEMENT							
				État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
1	2	3		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
		Dispersés	Phoque gris, phoque annelé, phoque barbu, phoque à capuchon	1	<p>Ce sous-groupe contient des espèces répertoriées par le COSEPAC. Le phoque annelé est considéré comme préoccupant par le COSEPAC (novembre 2019) et, bien qu'il ne soit pas inscrit sur la liste de la LEP, il est envisagé de l'ajouter à l'annexe 1. Le phoque barbu est répertorié par le COSEPAC comme une espèce pour laquelle les données sont insuffisantes (avril 2007).</p> <p>Le phoque gris (avril 1999) a été déterminé par le COSEPAC comme étant non en péril.</p>	1	Tous les pinnipèdes sont des espèces à stratégie K (Estes, 1979; Berta, 2018).	0	Aucun signe d'endémisme ou d'isolement pour ce sous-groupe.	1	Ce sous-groupe contient des espèces qui se nourrissent surtout dans le milieu benthique et semi-démersal (Hall et Russell, 2018; Hammill, 2018; Kovacs, 2018b; Kovacs et Lavigne, 1986).

RÉFÉRENCES POUR LES TABLEAUX DE NOTATION DES MAMMIFÈRES MARINS

- Aguilar, A., and Garcia-Vernet, R. 2018. Fin Whale. *In* Encyclopedia of marine mammals. *Edited by* B. Würsig and J. Thewissen. Academic Press, San Diego, CA. pp. 368–371.
- Baird, R.W. 2018. Cuvier's Beaked Whale. *In* Encyclopedia of marine mammals. *Edited by* B. Würsig and J. Thewissen. Academic Press, San Diego, CA. pp. 531–537.
- Baird, R.W. 2003. Update COSEWIC status report on the humpback whale *Megaptera novaeangliae* in Canada *In* COSEWIC assessment and update status report on the humpback whale *Megaptera novaeangliae* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. pp. 1–25.
- Berta, A. 2018. Pinnipeds. *In* Encyclopedia of marine mammals. *Edited by* B. Würsig and J. Thewissen. Academic Press, San Diego, CA. pp. 733–740.
- Bjørge, A., and Tolley K.A. 2018. Harbour Porpoise. *In* Encyclopedia of marine mammals. *Edited by* B. Würsig and J. Thewissen. Academic Press, San Diego, CA. pp. 86–93.
- Blanchet, M.-A., Vincent, C., Womble, J.N., Steingass, S.M., and Desportes, G. 2021. [Harbour seals: population structure, status, and threats in a rapidly changing environment](#). *Oceans* (Basel, Switzerland) **2**(1): 41–63.
- Brown, M.W., Fenton, D., Smedbol, K., Merriman, C., Robichaud-Leblanc, K., and Conway, J.D. 2008. Recovery strategy for the North Atlantic Right Whale (*Eubalaena glacialis*) in Atlantic Canadian waters [Proposed]. Species at Risk Act Recovery Strategy Series. Fisheries and Oceans Canada. vi + 63 p.
- Cipriano, F. 2018. Atlantic White-sided dolphin. *In* Encyclopedia of marine mammals. *Edited by* B. Würsig and J. Thewissen. Academic Press, San Diego, CA. pp. 42–44.
- Cole, T.V.N., Hamilton, P., Henry, A.G., Duley, P., Pace, R.M. III, White, B.N., Frasier, T. 2013. [Evidence of a North Atlantic right whale *Eubalaena glacialis* mating ground](#). *Endang Species Res* **21**:55–64.
- COSEWIC. 2011. COSEWIC assessment and status report on the Northern Bottlenose whale *Hyperoodon ampullatus* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. xii + 31 pp.
- COSEWIC. 2013. COSEWIC assessment and status report on the North Atlantic Right Whale *Eubalaena glacialis* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. xi + 58 pp.
- Davis, J.E., and Anderson, S.S. 1976. Effects of oil pollution on breeding grey seals. *Mar. Poll. Bull.* **7**(6): 115–118.
- Estes, J.A. 1979. Exploitation of marine mammals: r-selection or K-strategists? *J. Fish. Res. Bd. Can.* **36**: 1009–1017.
- Ford, J.K.B. 2018. Killer whale. *In* Encyclopedia of marine mammals. *Edited by* B. Würsig and J. Thewissen. Academic Press, San Diego, CA. pp. 531–537.
- Fordyce, R.E. 2018. Cetacean evolution. *In* Encyclopedia of marine mammals. *Edited by* B. Würsig and J. Thewissen. Academic Press, San Diego, CA. pp. 180–185.
- Geraci, J.R. and St. Aubin, D.J. 1988. Synthesis of effects of oil on marine mammals. Department of Interior, Minerals Management Service, Atlantic OCS Region report MMS 88–0049. Contract no. 14–12–0001–320293.

-
- Gubbay, S., and Earll, R. 2000. Review of literature on the effects of oil spills on cetaceans. Scottish Natural Heritage Review No. 3. Scottish Natural Heritage, Publication Section Advisory Services, Edinburgh, UK.
- Hain, J.W.H., Ellis, S.L., Kenney, R.D., Clapham, P.J., Gray, B.K, Weinrich, M.T., and Babb, I.G. 1995. Apparent bottom feeding by humpback whales on Stellwagen Bank. *Mar. Mamm. Sci.* **11**(4): 16 pp.
- Hall, A.J., and Russell, D.J.F. 2018. Gray seal. *In* Encyclopedia of marine mammals. *Edited by* B. Würsig and J. Thewissen. Academic Press, San Diego, CA. pp. 420–422.
- Hammill, M.O. 2018. Ringed seal. *In* Encyclopedia of marine mammals. *Edited by* B. Würsig and J. Thewissen. Academic Press, San Diego, CA. pp. 455–457.
- Horwood, J. 2018. Sei whale. *In* Encyclopedia of marine mammals. *Edited by* B. Würsig and J. Thewissen. Academic Press, San Diego, CA. pp. 86–93.
- Jenssen, B.M. 1996. [An overview of exposure to, and effects of, petroleum oil and organochlorine pollution in Grey seals \(*Halichoerus grypus*\)](#). *Sci. Total Environ.* **86**(1–2):109–118.
- Kovacs, K.M. 2018a. Hooded seal. *In* Encyclopedia of marine mammals. *Edited by* B. Würsig and J. Thewissen. Academic Press, San Diego, CA. pp. 477–480.
- Kovacs, K.M. 2018b. Bearded seal. *In* Encyclopedia of marine mammals. *Edited by* B. Würsig and J. Thewissen. Academic Press, San Diego, CA. pp. 83–86.
- Kovacs, K.M. and Lavigne, D.M. 1986. *Cystophora cristata*. *The American Society of Mammalogists* **258**: pp. 1–9.
- Lavigne, D.M. 2018. Harp seal. *In* Encyclopedia of marine mammals. *Edited by* B. Würsig and J. Thewissen. Academic Press, San Diego, CA. pp. 455–457.
- MacLeod, C.D. 2018. Beaked whales, Overview. *In* Encyclopedia of marine mammals. *Edited by* B. Würsig and J. Thewissen. Academic Press, San Diego, CA. pp. 531–537.
- Miller, P.J.O. and Roos, M.M.H. 2018. Breathing. *In* Encyclopedia of marine mammals. *Edited by* B. Würsig and J. Thewissen. Academic Press, San Diego, CA. pp. 140–143.
- Mitchell, E. 1974. Present status of northwest Atlantic fin and other whale stocks. *In* The Whale Problem, A Status Report. *Edited by* W.E. Schevill. Harvard University Press, Cambridge, MA. pp. 108–161.
- MPO. 2017. [Plan de gestion du rorqual commun \(*Balaenoptera physalus*\), population de l'Atlantique au Canada](#). Série de Plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril, MPO, Ottawa, v + 41 p.
- Olson, P.A. 2018. Pilot whales. *In* Encyclopedia of marine mammals. *Edited by* B. Würsig and J. Thewissen. Academic Press, San Diego, CA. pp. 701–705.
- Perkins, J. and Whitehead, H. 1977. Observations on three species of baleen whales off northern Newfoundland adjacent waters. *J. Fish. Res. Board Can.* **34**:1436–1440.
- Perrin, W.F., Malette, S.D., and Brownell Jr., R.L. 2018. Minke whales. *In* Encyclopedia of marine mammals. *Edited by* B. Würsig and J. Thewissen. Academic Press, San Diego, CA. pp. 608–613.

-
- Reeves, R.R, Smeenk, C. Brownell, R.L. Jr., and Kinze, C.C. 1999. Atlantic White-sided dolphin *Lagenorhynchus acutus* (Gray, 1828). *In* Handbook of marine mammals: the second handbook of dolphins and the porpoises. Edited by S. H. Ridgeway, R. Harrison, and R. J. Harrison. Academic Press, London, UK. pp 31–56.
- Registre public des espèces en péril - liste des espèces. 2020. [Registre public des espèces en péril](#). Environnement et Changement climatique Canada.
- Staudinger, M.D., Goyert, H., Suca, J.J., Coleman, K., Welch, L., Llopiz, J.K., Wiley, D., Altman, I., Applegate, A., Auster, P., Baumann, H., Beaty, J., Boelke, D., Kaufman, L., Loring, P., Moxley, J., Paton, S., Powers, K., Richardson, D., Robbins, J., Runge, J., Smith, B., Spiegel, C. and Steinmetz, H. 2020. The role of sand lances (*Ammodytes* sp.) in the Northwest Atlantic ecosystem: A synthesis of current knowledge with implications for conservation and management. *Fish. Fish.* **21**: 522–556.
- Teilmann, J. and Galatius, A. 2018. Harbor seal. *In* Encyclopedia of marine mammals. *Edited by* B. Würsig and J. Thewissen. Academic Press, San Diego, CA. pp. 451–455.
- Tyack, P.L. 2018. Behavior, overview. *In* Encyclopedia of marine mammals. *Edited by* B. Würsig and J. Thewissen. Academic Press, San Diego, CA. pp. 86–93.
- Ware, C., Wiley, D.N., Friedlaender, A.S., Weinrich, M., Hazen, E.L., Bocconcelli, A., Parks, S.E., Stimpert, A.K., Thompson, M.A., and Abernathy, K. 2013. Bottom side-roll feeding by humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in the southern Gulf of Maine, U.S.A. *Mar. Mamm. Sci.* **30**(2): 18 pp.
- Whitehead, H. 2018. Sperm whale. *In* Encyclopedia of marine mammals. *Edited by* B. Würsig and J. Thewissen. Academic Press, San Diego, CA. pp. 919–925.

ANNEXE 5. TABLEAUX DE NOTATION DÉTAILLÉS AVEC JUSTIFICATIONS POUR LES REPTILES MARINS

Tableau A13. Notes des sous-groupes de reptiles marins pour les critères « EXPOSITION »; la colonne « N » indique la note attribuée. (N.B. : Les listes d'espèces ne sont pas exhaustives; les notes assorties d'un « P » indiquent une notation prudente en raison des lacunes dans les connaissances.)

NIVEAU DE SOUS-GROUPE	Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères d'EXPOSITION							
		Concentration (agrégation)		Mobilité ou fidélité à un lieu		Interaction avec la surface de la mer		Interaction avec le fond marin ou la végétation	
		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Tortues de mer	Tortue luth (<i>Dermochelys coriacea</i>) Tortue caouanne (<i>Caretta caretta</i>) Tortue de Kemp (<i>Lepidochelys kempii</i>)	1	Les tortues de mer sont des visiteurs migrateurs dans les eaux extracôtières de l'Atlantique. Dodge <i>et al.</i> (2014) ont déterminé que les tortues luths étaient fortement regroupées dans les eaux tempérées du plateau et du talus continental pendant l'été, le début de l'automne et la fin du printemps dans l'Atlantique Nord-Ouest.	1P	Des expériences comportementales menées par Vargo <i>et al.</i> (1986) ont permis de déterminer que les tortues caouannes (âgées de 3 à 20 mois) et les tortues vertes (âgées de 3 à 16 mois) avaient une très faible capacité d'évitement des nappes d'hydrocarbures. Hays <i>et al.</i> (2006) ont constaté que bien que les tortues luths peuvent se déplacer sur de très grandes échelles spatiales, il existe des preuves d'une certaine fidélité à des lieux d'alimentation dans la région de l'Atlantique.	1	Les tortues de mer interagissent régulièrement avec la surface de la mer pour respirer.	1	La tortue caouanne interagit avec le fond marin à la recherche de proies (Patel <i>et al.</i> , 2016). La tortue luth se nourrit principalement de proies gélatineuses pélagiques et ne devrait pas avoir d'interactions avec le fond marin. Les tortues de Kemp adultes se nourrissent principalement dans le milieu benthique et mangent surtout des crabes (Shaver, 1991).

Tableau A14. Notes des sous-groupes de reptiles marins pour les critères « SENSIBILITÉ »; la colonne « N » indique la note attribuée. (N.B. : Les listes d'espèces ne sont pas exhaustives; les notes assorties d'un « P » indiquent une notation prudente en raison des lacunes dans les connaissances.)

NIVEAU DE SOUS-GROUPE	Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de SENSIBILITÉ			
		Sensibilité mécanique Réduction de l'alimentation, de la photosynthèse ou de la thermorégulation		Sensibilité chimique Dégradation causés par la toxicité	
		N	Justification	N	Justification
Tortues de mer	Tortue luth (<i>Dermochelys coriacea</i>) Tortue caouanne (<i>Caretta caretta</i>) Tortue de Kemp (<i>Lepidochelys kempii</i>)	0	Les tortues de mer ne dépendent pas de la nourriture pour la thermorégulation et n'ont pas de structures d'alimentation par filtration.	1P	Une notation de précaution a été appliquée en raison des recherches limitées sur la toxicité des hydrocarbures pour ce sous-groupe. Le seul travail de laboratoire portant sur les effets directs des hydrocarbures sur les tortues de mer a été réalisé par Lutcavage et al. (1995). Les résultats indiquent que les systèmes physiologiques des tortues caouannes (âgées de 15 à 18 mois) ont subi des effets négatifs importants lors d'expositions chroniques et aiguës aux hydrocarbures (desquamation de la peau, saignements intestinaux, anémie, diminution des globules rouges).

Tableau A15. Notes des sous-groupes de reptiles marins pour les critères « RÉTABLISSMENT »; la colonne « N » indique la note attribuée. (N.B. : Les listes d'espèces ne sont pas exhaustives; les notes assorties d'un « P » indiquent une notation prudente en raison des lacunes dans les connaissances.)

NIVEAU DE SOUS-GROUPE	Exemples d'espèces dans les Maritimes	Critères de RÉTABLISSMENT							
		État de la population		Capacité de reproduction		Endémisme ou isolement		Association étroite avec les substrats non consolidés	
		N	Justification	N	Justification	N	Justification	N	Justification
Tortues de mer	Tortue luth (<i>Dermochelys coriacea</i>) Tortue caouanne (<i>Caretta caretta</i>) Tortue de Kemp (<i>Lepidochelys kempii</i>)	1	La tortue luth a été désignée comme étant en voie de disparition en mai 2012 (COSEWIC, 2012) et est inscrite sur la liste des espèces en voie de disparition de l'annexe 1 de la LEP (05-06-2003). La tortue caouanne a été désignée comme étant en voie de disparition en avril 2010 (COSEWIC, 2010) et est inscrite sur la liste des espèces en voie de disparition de l'annexe 1 de la LEP (13-04-2017).	1	Les reptiles marins ont une faible capacité de reproduction par rapport aux autres groupes évalués. Les tortues caouannes femelles matures nichent à un intervalle de deux à trois ans, pendant trois à quatre couvées d'environ 112 œufs chacune (COSEWIC, 2010). Les tortues luths femelles matures nichent à un intervalle de deux à quatre ans, pendant environ 80 œufs plusieurs fois au cours d'une saison de nidification (COSEWIC, 2012).	0	Les tortues de mer sont des visiteurs migrateurs dans les eaux extracôtières de l'Atlantique Nord. Il n'existe aucun signe d'endémisme ou de populations isolées dans la région de l'Atlantique.	1P	Les membres de ce sous-groupe recherchent leur nourriture dans le milieu benthique. Rien n'indique que ce groupe d'espèces ne soit pas étroitement associé aux substrats non consolidés.

RÉFÉRENCES POUR LES TABLEAUX DE NOTATION DES REPTILES MARINS

- COSEWIC. 2010. COSEWIC assessment and status report on the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. viii + 75 pp.
- COSEWIC. 2012. COSEWIC assessment and status report on the leatherback sea turtle *Dermochelys coriacea* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. vi + 25 pp.
- Dodge, K.L., Galuardi, B, Miller, T.J, and Lutcavage, M.E. 2014. Leatherback turtle movements, dive behavior, and habitat characteristics in ecoregions of the Northwest Atlantic Ocean. PLoS one **9**(3): e91726–e9172.
- Hays, G.C., Hobson, V.J., Metcalfe, J.D., Righton, D and Sims, D.W. 2006. Flexible foraging movements of leatherback turtles across the North Atlantic Ocean. Ecology, **87**(10): 2647–2656.
- Lutcavage, M.E., Plotkin, P., Witherington, B., and Lutz, P.L. 1995. Physiologic and clinicopathologic effects of crude oil on loggerhead sea turtles. Arch. Environ. Contam. Toxicol. **28**: 417–422.
- Patel, S.H., Dodge, K.L., Haas, H.L. and Smolowitz, R.J. 2016. Videography reveals in-water behavior of loggerhead turtles (*Caretta caretta*) at a foraging ground. Front. Mar. Sci. **3**: 254.
- Shaver, D. 1991. Feeding ecology of wild and head-started Kemp's ridley sea turtles in South Texas waters. J. Herpetol. **25**(3): 327–334.
- Vargo, S., Lutz, P., Odell, D., Van Vleet, E., and Bossart, G. 1986. Study of the effects of oil on marine turtles. Volume 2. Technical Report. Final report, 30 September 1983–1 October 1985. United States: 212 p.

ANNEXE 6. LISTE DES ESPÈCES VÉRIFIÉES POUR LA CRÉATION DES SOUS-GROUPES AUX FINS DE L'APPLICATION DANS LA RÉGION DES MARITIMES

Tableau A16. Espèces vérifiées pour le groupe « Algues et plantes marines ».

Groupe	Espèces
Vasculaires	<i>Achillea millefolium</i>
Vasculaires	<i>Aster novi-belgii</i>
Vasculaires	<i>Aster subulatus</i>
Vasculaires	<i>Atriplex acadensis</i>
Vasculaires	<i>Atriplex littoralis</i>
Vasculaires	<i>Atriplex patula</i>
Vasculaires	<i>Blysmus rufus</i>
Vasculaires	<i>Bolboschoenus maritimus</i>
Vasculaires	<i>Carex hormathodes</i>
Vasculaires	<i>Carex mackenziei</i>
Vasculaires	<i>Carex paleacea</i>
Vasculaires	<i>Carex recta</i>
Vasculaires	<i>Atriplex subspicata</i>
Vasculaires	<i>Chenopodium glaucum</i>
Vasculaires	<i>Chenopodium rubrum</i>
Vasculaires	<i>Comarum palustre</i>
Vasculaires	<i>Convolvulus sepium</i> var. <i>americanus</i>
Vasculaires	<i>Crassula aquatica</i>
Vasculaires	<i>Distichlis spicata</i>
Vasculaires	<i>Eleocharis parvula</i>
Vasculaires	<i>Elymus repens</i>
Vasculaires	<i>Elatine americana</i>
Vasculaires	<i>Festuca rubra</i>
Vasculaires	<i>Eriocaulon parkeri</i>
Vasculaires	<i>Glaux maritima</i>
Vasculaires	<i>Hierochloe odorata</i>
Vasculaires	<i>Honckenya peploides</i>
Vasculaires	<i>Hordeum jubatum</i>
Vasculaires	<i>Juncus arcticus</i>
Vasculaires	<i>Juncus gerardii</i>
Vasculaires	<i>Ligusticum scoticum</i>
Vasculaires	<i>Limonium carolinianum</i>
Vasculaires	<i>Limonium carolinianumnashii</i>
Vasculaires	<i>Limosella australis</i>
Vasculaires	<i>Lysimachia maritima</i>
Vasculaires	<i>Myrica pensylvanioca</i>
Vasculaires	<i>Phragmites australis</i>
Vasculaires	<i>Plantago maritima</i>
Vasculaires	<i>Polygonum fowleri</i>
Vasculaires	<i>Polygonum ramosissimum</i>
Vasculaires	<i>Potentilla anserina/Argentina anserina</i>
Vasculaires	<i>Puccinellia distans</i>
Vasculaires	<i>Puccinellia fasciculata</i>
Vasculaires	<i>Puccinellia maritima</i>
Vasculaires	<i>Puccinellia nutkaensis</i>
Vasculaires	<i>Puccinellia phryganodes</i>
Vasculaires	<i>Ranunculus cymbalaria</i>
Vasculaires	<i>Rumex maritimus</i>

Groupe	Espèces
Vasculaires	<i>Rumex salicifolius</i>
Vasculaires	<i>Ruppia maritima</i>
Vasculaires	<i>Salicornia europae/S. depressa</i>
Vasculaires	<i>Salsola kali/Kali turgidum</i>
Vasculaires	<i>Schoenoplectus pungens</i>
Vasculaires	<i>Solidago sempervirens</i>
Vasculaires	<i>Spartina alterniflora</i>
Vasculaires	<i>Spartina patens</i>
Vasculaires	<i>Spartina pectinata</i>
Vasculaires	<i>Spergularia canadensis</i>
Vasculaires	<i>Spergularia salina</i>
Vasculaires	<i>Stuckenia filiformis</i>
Vasculaires	<i>Stuckenia pectinata</i>
Vasculaires	<i>Suaeda maritima</i>
Vasculaires	<i>Symphyotrichum novi-belgii</i>
Vasculaires	<i>Symphyotrichum subulatum</i>
Vasculaires	<i>Triglochin maritima</i>
Vasculaires	<i>Triglochin gaspensis</i>
Vasculaires	<i>Zannichellia palustris</i>
Vasculaires	<i>Zostera marina</i>
Vasculaires	<i>Deschampsia cespitosa</i>
Vasculaires	<i>Triglochin maritimum</i>
Avasculaires	<i>Agarum clathratum</i>
Avasculaires	<i>Ahnfeltia plicata</i>
Avasculaires	<i>Alaria esculenta</i>
Avasculaires	<i>Antithamnion</i> sp.
Avasculaires	<i>Ascophyllum nodosum</i>
Avasculaires	<i>Ceramium deslongchampsii</i>
Avasculaires	<i>Ceramium virgatum</i>
Avasculaires	<i>Chaetomorpha melagonium</i>
Avasculaires	<i>Chondrus crispus</i>
Avasculaires	<i>Chorda filum</i>
Avasculaires	<i>Chorda tomentosa</i>
Avasculaires	<i>Chordaria chordaeformis</i>
Avasculaires	<i>Cladophora sericea</i>
Avasculaires	<i>Codium fragile</i>
Avasculaires	<i>Corallina officinalis</i>
Avasculaires	<i>Cystoclonium purpureum</i>
Avasculaires	<i>Desmarestia aculeata</i>
Avasculaires	<i>Desmarestia viridis</i>
Avasculaires	<i>Devaleraea ramentacea</i>
Avasculaires	<i>Dumontia contorta</i>
Avasculaires	<i>Euthora cristata</i>
Avasculaires	<i>Fucus distichus</i>
Avasculaires	<i>Fucus edentatus</i>
Avasculaires	<i>Fucus endentatus</i>
Avasculaires	<i>Fucus spiralis</i>
Avasculaires	<i>Furcellaria lumbricalis</i>
Avasculaires	<i>Gloiosiphonia capillaris</i>
Avasculaires	<i>Gracilaria multipartita</i>
Avasculaires	<i>Halosiphon tomentosus</i>
Avasculaires	<i>Laminaria digitata</i>
Avasculaires	<i>Laminaria longicuris</i>
Avasculaires	<i>Lithothamnion glaciale</i>
Avasculaires	<i>Mastocarpus stellatus</i>

Groupe	Espèces
Avasculaires	<i>Monostroma grevillei</i>
Avasculaires	<i>Palmaria palmata</i>
Avasculaires	<i>Petalonia fascia</i>
Avasculaires	<i>Phycodrys rubens</i>
Avasculaires	<i>Phyllophora pseudoceranoïdes</i>
Avasculaires	<i>Plumaria plumosa</i>
Avasculaires	<i>Polyides rotunda</i>
Avasculaires	<i>Polysiphonia lanosa/Vertebrata lanosa</i>
Avasculaires	<i>Polysiphonia stricta</i>
Avasculaires	<i>Porphyra purpurea</i>
Avasculaires	<i>Porphyra umbilicalis</i>
Avasculaires	<i>Ptilota elegans</i>
Avasculaires	<i>Rhodomela confervoides</i>
Avasculaires	<i>Saccharina latissima</i>
Avasculaires	<i>Fucus vesiculosus</i>
Avasculaires	<i>Spongomorpha arcta</i>
Avasculaires	<i>Ulva intestinalis</i>
Avasculaires	<i>Ulva lactuca</i>

Tableau A17. Espèces vérifiées pour le groupe « Invertébrés marins ».

Groupe	Espèces
Porifères	<i>Amphilectus lobatus</i>
Porifères	<i>Chalinula loosanoffi</i>
Porifères	<i>Clathria prolifera</i>
Porifères	<i>Clathrina cancellata</i>
Porifères	<i>Cliona celata</i>
Porifères	<i>Cliona</i> sp.
Porifères	<i>Crella (Yvesia) rosea</i>
Porifères	<i>Halichondria bowerbanki</i>
Porifères	<i>Halichondria oculata</i>
Porifères	<i>Halichondria panicea</i>
Porifères	<i>Halichondria (Eumastia) sitiens</i>
Porifères	<i>Haliclona (Flagellia) flagellifera</i>
Porifères	<i>Haliclona (Rhizoniera) canaliculata</i>
Porifères	<i>Hymedesmia (Hymedesmia) canadensis</i>
Porifères	<i>Iophon hyndmani</i>
Porifères	<i>Iophon nigricans</i>
Porifères	<i>Isodictya deichmannae</i>
Porifères	<i>Isodictya palmata</i>
Porifères	<i>Leucosolenia variabilis</i>
Porifères	<i>Leucosolenia</i> sp.
Porifères	<i>Melonanchora elliptica</i>
Porifères	<i>Melonanchora</i> sp.
Porifères	<i>Mycale (Mycale) lingua</i>
Porifères	<i>Myxilla (Myxilla) fimbriata</i>
Porifères	<i>Myxilla (Myxilla) incrustans</i>
Porifères	<i>Myxilla incrustans</i>
Porifères	<i>Phakellia</i> sp.
Porifères	<i>Pione vastifica</i>
Porifères	<i>Polymastia boletiformis</i>
Porifères	<i>Protosuberites epihytum</i>
Porifères	<i>Suberites ficus</i>
Porifères	<i>Sycon ciliatum</i>
Cténophores	<i>Beroe cucumis</i>

Groupe	Espèces
Cténophores	<i>Bolinopsis infundibulum</i>
Cténophores	<i>Hormiphora cucumis</i>
Cténophores	<i>Mertensia ovum</i>
Cténophores	<i>Pleurobrachia pileus</i>
Cnidaires	<i>Abietinaria abietina</i>
Cnidaires	<i>Abietinaria filicula</i>
Cnidaires	<i>Acaulis primarius</i>
Cnidaires	<i>Aequorea albida</i>
Cnidaires	<i>Aequorea</i> sp.
Cnidaires	<i>Agalma elegans</i>
Cnidaires	<i>Aglantha digitale</i>
Cnidaires	<i>Alcyonium digitatum</i>
Cnidaires	<i>Antennularia</i> sp.
Cnidaires	<i>Aulactinia stella</i>
Cnidaires	<i>Aurelia aurita</i>
Cnidaires	<i>Aurelia aurita</i> (stade de strobile)
Cnidaires	<i>Bougainvillia superciliaris</i>
Cnidaires	<i>Calycella syringa</i>
Cnidaires	<i>Campanularia groenlandica</i>
Cnidaires	<i>Campanularia</i> sp.
Cnidaires	<i>Campanularia volubilis</i>
Cnidaires	<i>Candelabrum phrygium</i>
Cnidaires	<i>Catablema vesicarium</i>
Cnidaires	<i>Cerianthus lloydii</i>
Cnidaires	<i>Chrysaora quinquecirrha</i>
Cnidaires	<i>Clava multicornis</i>
Cnidaires	<i>Clytia hemisphaerica</i>
Cnidaires	<i>Corymorpha pendula</i>
Cnidaires	<i>Aurelia aurita</i> (stade de méduse)
Cnidaires	<i>Coryne pusilla</i>
Cnidaires	<i>Craterolophus convolvulus</i>
Cnidaires	<i>Cyanea capillata</i>
Cnidaires	<i>Diadumene lineata</i>
Cnidaires	<i>Diphasia fallax</i>
Cnidaires	<i>Diphasia margareta</i>
Cnidaires	<i>Dynamena pumila</i>
Cnidaires	<i>Ectopleura crocea</i>
Cnidaires	<i>Ectopleura larynx</i>
Cnidaires	<i>Edwardsia sipunculoides</i>
Cnidaires	<i>Eudendrium capillare</i>
Cnidaires	<i>Eudendrium cochleatum</i>
Cnidaires	<i>Eudendrium dispar</i>
Cnidaires	<i>Eudendrium ramosum</i>
Cnidaires	<i>Eudendrium vaginatum</i>
Cnidaires	<i>Gersemia rubiformis</i>
Cnidaires	<i>Gonionemus vertens</i>
Cnidaires	<i>Halcampa duodecimcirrata</i>
Cnidaires	<i>Halecium articulatum</i>
Cnidaires	<i>Halecium beanii</i>
Cnidaires	<i>Halecium halecinum</i>
Cnidaires	<i>Halecium muricatum</i>
Cnidaires	<i>Halecium sessile</i>
Cnidaires	<i>Haliclystus auricula</i>
Cnidaires	<i>Haliclystus octoradiatus</i>
Cnidaires	<i>Haliclystus salpinx</i>

Groupe	Espèces
Cnidaires	<i>Halistaura</i> sp.
Cnidaires	<i>Haloclava producta</i>
Cnidaires	<i>Hydractinia echinata</i>
Cnidaires	<i>Hydractinia polyclina</i>
Cnidaires	<i>Hydrallmania falcata</i>
Cnidaires	<i>Lafoea dumosa</i>
Cnidaires	<i>Laomedea flexuosa</i>
Cnidaires	<i>Leuckartiara octona</i>
Cnidaires	<i>Lucernaria quadricornis</i>
Cnidaires	<i>Lytocarpia myriophyllum</i>
Cnidaires	<i>Manania auricula</i>
Cnidaires	<i>Melicertum octocostatum</i>
Cnidaires	<i>Mesacmaea laevis</i>
Cnidaires	<i>Metridium senile</i>
Cnidaires	<i>Mitrocoma</i> sp.
Cnidaires	<i>Nanomia cara</i>
Cnidaires	<i>Nematostella vectensis</i>
Cnidaires	<i>Nemertesia americana</i>
Cnidaires	<i>Nemertesia antennina</i>
Cnidaires	<i>Nemertesia</i> sp.
Cnidaires	<i>Obelia bidentata</i>
Cnidaires	<i>Obelia geniculata</i>
Cnidaires	<i>Obelia longissima</i>
Cnidaires	<i>Obelia</i> sp. (polype)
Cnidaires	<i>Orthopyxis integra</i>
Cnidaires	<i>Pelagia noctiluca</i>
Cnidaires	<i>Phacellophora camtschatica</i>
Cnidaires	<i>Physalia physalis</i>
Cnidaires	<i>Polyplumaria gracillima</i>
Cnidaires	<i>Podocoryna americana</i>
Cnidaires	<i>Podocoryna borealis</i>
Cnidaires	<i>Rhacostoma atlanticum</i>
Cnidaires	<i>Rhizocaulus verticillatus</i>
Cnidaires	<i>Rhizogeton fusiformis</i>
Cnidaires	<i>Rhizorhagium roseum</i>
Cnidaires	<i>Sarsia lovenii</i>
Cnidaires	<i>Sarsia tubulosa</i>
Cnidaires	<i>Sagartiogeton verrilli</i>
Cnidaires	<i>Sertularella polyzonias</i>
Cnidaires	<i>Sertularella rugosa</i>
Cnidaires	<i>Sertularia argentea</i>
Cnidaires	<i>Sertularia cupressina</i>
Cnidaires	<i>Sertularia latiuscula</i>
Cnidaires	<i>Sertularia pumila</i>
Cnidaires	<i>Sertularia similis</i>
Cnidaires	<i>Stauromedusae</i> sp.
Cnidaires	<i>Staurostoma mertensii</i>
Cnidaires	<i>Symplectoscyphus tricuspидatus</i>
Cnidaires	<i>Tamarisca tamarisca</i>
Cnidaires	<i>Tubularia</i> sp.
Cnidaires	<i>Urticina felina</i>
Vers	<i>Aleurina composita</i>
Vers	<i>Alitta virens</i>
Vers	<i>Amblyosyllis finmarchica</i>
Vers	<i>Ampharete acutifrons</i>

Groupe	Espèces
Vers	<i>Ampharete octocirrata</i>
Vers	<i>Ampharete trilobata</i>
Vers	<i>Amhiporus angulatus</i>
Vers	<i>Amhiporus bioculatus</i>
Vers	<i>Amhiporus caecus</i>
Vers	<i>Amhiporus frontalis</i>
Vers	<i>Amhiporus groenlandicus</i>
Vers	<i>Amhiporus heterosorus</i>
Vers	<i>Amhiporus lactifloreus</i>
Vers	<i>Amphitrite brunnea</i>
Vers	<i>Amphitrite cirrata</i>
Vers	<i>Amphitrite ornata</i>
Vers	<i>Apistobanchus tullbergi</i>
Vers	<i>Aphrodita aculeata</i>
Vers	<i>Aphrodita hastata</i>
Vers	<i>Arabella iricolor</i>
Vers	<i>Arenicola brasiliensis</i>
Vers	<i>Arenicola cristata</i>
Vers	<i>Arenicola marina</i>
Vers	<i>Aricidea (Acmira) catherinae</i>
Vers	<i>Aricidea nolani</i>
Vers	<i>Aricidea (Strelzovia) quadrilobata</i>
Vers	<i>Artacama proboscidea</i>
Vers	<i>Astrotrhynchus bifidus</i>
Vers	<i>Autolytus varians</i>
Vers	<i>Bispira crassicornis</i>
Vers	<i>Brada granosa</i>
Vers	<i>Brada sublaevis</i>
Vers	<i>Bradabyssa setosa</i>
Vers	<i>Bradabyssa villosa</i>
Vers	<i>Capitella capitata</i>
Vers	<i>Cephalothrix linearis</i>
Vers	<i>Cephalothrix spiralis</i>
Vers	<i>Cerebratulus lacteus</i>
Vers	<i>Chaetozone setosa</i>
Vers	<i>Chitinopoma serrula</i>
Vers	<i>Circeis spirillum</i>
Vers	<i>Cirratulus cirratus</i>
Vers	<i>Cirrifera cirrifera</i>
Vers	<i>Cistenides granulata</i>
Vers	<i>Clitellio (Clitellio) arenarius</i>
Vers	<i>Clymenella torquata</i>
Vers	<i>Clymenella zonalis</i>
Vers	<i>Coelogynopora erotica</i>
Vers	<i>Coelogynopora schulzii</i>
Vers	<i>Cossura longocirrata</i>
Vers	<i>Cyanophthalma cordiceps</i>
Vers	<i>Cyanophthalma obscura</i>
Vers	<i>Dipolydora concharum</i>
Vers	<i>Dipolydora quadrilobata</i>
Vers	<i>Dodecaceria concharum</i>
Vers	<i>Drilonereis longa</i>
Vers	<i>Drilonereis magna</i>
Vers	<i>Dysponetus pygmaeus</i>
Vers	<i>Enchytraeus albidus</i>

Groupe	Espèces
Vers	<i>Epigamia alexandri</i>
Vers	<i>Erinaceusyllis erinaceus</i>
Vers	<i>Eteone flava</i>
Vers	<i>Eteone longa</i>
Vers	<i>Eteone trilineata</i>
Vers	<i>Eulalia aurea</i>
Vers	<i>Eulalia bilineata</i>
Vers	<i>Eulalia viridis</i>
Vers	<i>Eunice pennata</i>
Vers	<i>Eunoe nodosa</i>
Vers	<i>Eunoe oerstedii</i>
Vers	<i>Euphrosine borealis</i>
Vers	<i>Eusyllis blomstrandii</i>
Vers	<i>Exogone dispar</i>
Vers	<i>Exogone longicirrus</i>
Vers	<i>Exogone verugera</i>
Vers	<i>Fabricia stellaris</i>
Vers	<i>Filograna implexa</i>
Vers	<i>Flabelligera affinis</i>
Vers	<i>Flabelligera grubei</i>
Vers	<i>Foviella affinis</i>
Vers	<i>Fragilonemertes rosea</i>
Vers	<i>Gattyana cirrhosa</i>
Vers	<i>Glycera capitata</i>
Vers	<i>Glycera dibranchiata</i>
Vers	<i>Glycera robusta</i>
Vers	<i>Gyptis vittata</i>
Vers	<i>Harmothoe extenuata</i>
Vers	<i>Harmothoe imbricata</i>
Vers	<i>Harmothoe rarispina</i>
Vers	<i>Hediste diversicolor</i>
Vers	<i>Heteromastus filiformis</i>
Vers	<i>Hydroides dianthus</i>
Vers	<i>Hypereteone heteropoda</i>
Vers	<i>Hypereteone lactea</i>
Vers	<i>Isodiametra hortulus</i>
Vers	<i>Laetmonice filicornis</i>
Vers	<i>Laonice cirrata</i>
Vers	<i>Leitoscoloplos acutus</i>
Vers	<i>Leitoscoloplos fragilis</i>
Vers	<i>Leitoscoloplos robustus</i>
Vers	<i>Lepidametria commensalis</i>
Vers	<i>Lepidonotus squamatus</i>
Vers	<i>Levinsenia gracilis</i>
Vers	<i>Lineus ruber</i>
Vers	<i>Lineus sanguineus</i>
Vers	<i>Lineus sp.</i>
Vers	<i>Lineus viridis</i>
Vers	<i>Lumbrineris acicularum</i>
Vers	<i>Lumbrineris hebes</i>
Vers	<i>Macrochaeta leidyi</i>
Vers	<i>Macrochaeta sexoculata</i>
Vers	<i>Marenzelleria viridis</i>
Vers	<i>Marionina spicula</i>
Vers	<i>Melinna cristata</i>

Groupe	Espèces
Vers	<i>Microphthalmus aberrans</i>
Vers	<i>Microphthalmus pettiboneae</i>
Vers	<i>Micrura affinis</i>
Vers	<i>Micrura dorsalis</i>
Vers	<i>Monocelis durhami</i>
Vers	<i>Monocelis lineata</i>
Vers	<i>Myriochele heeri</i>
Vers	<i>Mystides borealis</i>
Vers	<i>Myrianida prolifera</i>
Vers	<i>Myxicola infundibulum</i>
Vers	<i>Naineris quadricuspida</i>
Vers	<i>Neoleanira tetragona</i>
Vers	<i>Neoamphitrite figulus</i>
Vers	<i>Nephasoma (Nephasoma) diaphanes diaphanes</i>
Vers	<i>Nephasoma (Nephasoma) eremita</i>
Vers	<i>Nephtys bucera</i>
Vers	<i>Nephtys caeca</i>
Vers	<i>Nephtys ciliata</i>
Vers	<i>Nephtys discors</i>
Vers	<i>Nephtys incisa</i>
Vers	<i>Nephtys longosetosa</i>
Vers	<i>Nephtys paradoxa</i>
Vers	<i>Nereis pelagica</i>
Vers	<i>Nereis zonata</i>
Vers	<i>Nicolea zostericola</i>
Vers	<i>Nicomache lumbricalis</i>
Vers	<i>Ninoe nigripes</i>
Vers	<i>Nothria conchylega</i>
Vers	<i>Notomastus latericeus</i>
Vers	<i>Notoplana atomata</i>
Vers	<i>Oerstedtia dorsalis</i>
Vers	<i>Ophelina acuminata</i>
Vers	<i>Otocelis sandara</i>
Vers	<i>Owenia fusiformis</i>
Vers	<i>Paedomecynostomum bruneum</i>
Vers	<i>Paramacrostromum tricladoides</i>
Vers	<i>Paradexiospira (Paradexiospira) violacea</i>
Vers	<i>Paranaitis speciosa</i>
Vers	<i>Paraonis fulgens</i>
Vers	<i>Parasagitta elegans</i>
Vers	<i>Parougia caeca</i>
Vers	<i>Parexogone hebes</i>
Vers	<i>Pectinaria gouldii</i>
Vers	<i>Phascolion (Phascolion) strombus strombus</i>
Vers	<i>Phascolopsis gouldii</i>
Vers	<i>Pherusa affinis</i>
Vers	<i>Pherusa aspera</i>
Vers	<i>Pherusa plumosa</i>
Vers	<i>Philocelis brueggemanni</i>
Vers	<i>Pholoe minuta</i>
Vers	<i>Phyllodoce citrina</i>
Vers	<i>Phyllodoce groenlandica</i>
Vers	<i>Phyllodoce maculata</i>
Vers	<i>Phyllodoce mucosa</i>
Vers	<i>Pista maculata</i>

Groupe	Espèces
Vers	<i>Platynereis dumerilii</i>
Vers	<i>Plehnia ellipsoides</i>
Vers	<i>Polycirrus eximius</i>
Vers	<i>Polycirrus medusa</i>
Vers	<i>Polycirrus phosphoreus</i>
Vers	<i>Polydora ciliata</i>
Vers	<i>Polydora cornuta</i>
Vers	<i>Polydora gracilis</i>
Vers	<i>Pontonema vulgare</i>
Vers	<i>Potamilla neglecta</i>
Vers	<i>Praeaphanostoma wadsworthi</i>
Vers	<i>Praeconvoluta tigrina</i>
Vers	<i>Praeconvoluta tornuva</i>
Vers	<i>Praxillella praetermissa</i>
Vers	<i>Priapulius caudatus</i>
Vers	<i>Prionospio steenstrupi</i>
Vers	<i>Proceraea cornuta</i>
Vers	<i>Proceraea prismatica</i>
Vers	<i>Procerodes littoralis</i>
Vers	<i>Pseudopotamilla reniformis</i>
Vers	<i>Protodriloides chaetifer</i>
Vers	<i>Psammodrillus balanoglossoides</i>
Vers	<i>Pygospio elegans</i>
Vers	<i>Rhodine loveni</i>
Vers	<i>Sabaco elongatus</i>
Vers	<i>Sagitta</i> sp.
Vers	<i>Scalibregma inflatum</i>
Vers	<i>Scoletoma fragilis</i>
Vers	<i>Scoletoma tenuis</i>
Vers	<i>Serratosagitta tasmanica</i>
Vers	<i>Sphaerodoridium minutum</i>
Vers	<i>Sphaerosyllis hystrix</i>
Vers	<i>Spinther citrinus</i>
Vers	<i>Spio filicornis</i>
Vers	<i>Spio setosa</i>
Vers	<i>Spiophanes bombyx</i>
Vers	<i>Spiophanes wigleyi</i>
Vers	<i>Spirorbis (Spirorbis) spirorbis</i>
Vers	<i>Sternaspis fossor</i>
Vers	<i>Streblospio benedicti</i>
Vers	<i>Streptosyllis varians</i>
Vers	<i>Stylochus ellipticus</i>
Vers	<i>Syllides benedicti</i>
Vers	<i>Syllides convolutus</i>
Vers	<i>Syllides eburneus</i>
Vers	<i>Syllis cornuta</i>
Vers	<i>Syllis gracilis</i>
Vers	<i>Terebellides stroemii</i>
Vers	<i>Tetrastemma candidum</i>
Vers	<i>Thalassoanaperus gardineri</i>
Vers	<i>Tomopteris helgolandica</i>
Vers	<i>Tubifex</i> sp.
Vers	<i>Uteriporus vulgaris</i>
Lophophorates	<i>Aeverillia setigera</i>
Lophophorates	<i>Amathia gracilis</i>

Groupe	Espèces
Lophophorates	<i>Amphiblestrum auritum</i>
Lophophorates	<i>Biflustra tenuis</i>
Lophophorates	<i>Bugulina fulva</i>
Lophophorates	<i>Bugulina simplex</i>
Lophophorates	<i>Bugula</i> sp.
Lophophorates	<i>Caberea ellisii</i>
Lophophorates	<i>Callopora craticula</i>
Lophophorates	<i>Cauloramphus cymbaeformis</i>
Lophophorates	<i>Celleporella hyalina</i>
Lophophorates	<i>Cribrilina (Juxtacribrilina) annulata</i>
Lophophorates	<i>Crisia eburnea</i>
Lophophorates	<i>Crisularia turrita</i>
Lophophorates	<i>Dendrobeania decorata</i>
Lophophorates	<i>Dendrobeania murrayana</i>
Lophophorates	<i>Disporella hispida</i>
Lophophorates	<i>Electra pilosa</i>
Lophophorates	<i>Eucratea loricata</i>
Lophophorates	<i>Flustra foliacea</i>
Lophophorates	<i>Flustrellidra hispida</i>
Lophophorates	<i>Microporella ciliata</i>
Lophophorates	<i>Patinella verrucaria</i>
Lophophorates	<i>Posterula sarsii</i>
Lophophorates	<i>Tegella unicornis</i>
Lophophorates	<i>Terebratulina septentrionalis</i>
Mollusques	<i>Acanthodoris pilosa</i>
Mollusques	<i>Acirsa borealis</i>
Mollusques	<i>Adalaria proxima</i>
Mollusques	<i>Admete viridula</i>
Mollusques	<i>Aeolidia papillosa</i>
Mollusques	<i>Alvania pseudoareolata</i>
Mollusques	<i>Ameritella agilis</i>
Mollusques	<i>Ancula gibbosa</i>
Mollusques	<i>Anomia simplex</i>
Mollusques	<i>Antalis entalis</i>
Mollusques	<i>Arctica islandica</i>
Mollusques	<i>Arcuatula</i> sp.
Mollusques	<i>Arrhoges occidentalis</i>
Mollusques	<i>Asperspina riseri</i>
Mollusques	<i>Astarte borealis</i>
Mollusques	<i>Astarte castanea</i>
Mollusques	<i>Astarte crenata</i>
Mollusques	<i>Astarte elliptica</i>
Mollusques	<i>Astarte subaequilatera</i>
Mollusques	<i>Astarte undata</i>
Mollusques	<i>Astyris lunata</i>
Mollusques	<i>Astyris rosacea</i>
Mollusques	<i>Bathyarca pectunculoides</i>
Mollusques	<i>Bathypolypus arcticus</i>
Mollusques	<i>Bathypolypus bairdii</i>
Mollusques	<i>Borealea nobilis</i>
Mollusques	<i>Boreochiton ruber</i>
Mollusques	<i>Boreoscala greenlandica</i>
Mollusques	<i>Boreotrophon clathratus</i>
Mollusques	<i>Boreotrophon truncatus</i>
Mollusques	<i>Buccinum ciliatum</i>

Groupe	Espèces
Mollusques	<i>Buccinum undatum</i>
Mollusques	<i>Bulbus smithii</i>
Mollusques	<i>Cadlina laevis</i>
Mollusques	<i>Calliostoma occidentale</i>
Mollusques	<i>Catriona gymnota</i>
Mollusques	<i>Carronella pellucida</i>
Mollusques	<i>Chlamys islandica</i>
Mollusques	<i>Ciliatocardium ciliatum</i>
Mollusques	<i>Clione limacina</i>
Mollusques	<i>Colus islandicus</i>
Mollusques	<i>Colus pubescens</i>
Mollusques	<i>Colus pygmaeus</i>
Mollusques	<i>Colus stimpsoni</i>
Mollusques	<i>Coryphella</i> sp.
Mollusques	<i>Coryphella verrucosa</i>
Mollusques	<i>Couthouyella striatula</i>
Mollusques	<i>Cratena pilata</i>
Mollusques	<i>Crenella decussata</i>
Mollusques	<i>Crepidula plana</i>
Mollusques	<i>Crassostrea virginica</i>
Mollusques	<i>Crepidula fornicata</i>
Mollusques	<i>Crucibulum striatum</i>
Mollusques	<i>Cryptonatica affinis</i>
Mollusques	<i>Curtitoma decussata</i>
Mollusques	<i>Curtitoma incisula</i>
Mollusques	<i>Curtitoma violacea</i>
Mollusques	<i>Cuspidaria pellucida</i>
Mollusques	<i>Cuthonella concinna</i>
Mollusques	<i>Cyclocardia borealis</i>
Mollusques	<i>Cyclocardia novangliae</i>
Mollusques	<i>Cyclocardia ovata</i>
Mollusques	<i>Cylichnoides occultus</i>
Mollusques	<i>Dendronotus frondosus</i>
Mollusques	<i>Dendronotus robustus</i>
Mollusques	<i>Diaphoreolis viridis</i>
Mollusques	<i>Doryteuthis pealeii</i>
Mollusques	<i>Doto coronata</i>
Mollusques	<i>Doto formosa</i>
Mollusques	<i>Ecrobia truncata</i>
Mollusques	<i>Ensis directus/Ensis leei</i>
Mollusques	<i>Ennucula delphinodonta</i>
Mollusques	<i>Ennucula tenuis</i>
Mollusques	<i>Eubranchus pallidus</i>
Mollusques	<i>Eubranchus sanjuanensis</i>
Mollusques	<i>Eubranchus tricolor</i>
Mollusques	<i>Eulimella polita</i>
Mollusques	<i>Eumetula arctica</i>
Mollusques	<i>Euspira heros</i>
Mollusques	<i>Euspira levicula</i>
Mollusques	<i>Euspira pallida</i>
Mollusques	<i>Euspira triseriata</i>
Mollusques	<i>Facelina bostoniensis</i>
Mollusques	<i>Fargoa bartschi</i>
Mollusques	<i>Frigidoalvania pelagica</i>
Mollusques	<i>Gemma gemma</i>

Groupe	Espèces
Mollusques	<i>Geukensia demissa</i>
Mollusques	<i>Gyroscaia rupicola</i>
Mollusques	<i>Hanleya hanleyi</i>
Mollusques	<i>Heteranomia squamula</i>
Mollusques	<i>Hiatella arctica</i>
Mollusques	<i>Illex illecebrosus</i>
Mollusques	<i>Lacuna pallidula</i>
Mollusques	<i>Lacuna vincta</i>
Mollusques	<i>Lepeta caeca</i>
Mollusques	<i>Leptochiton cancellatus</i>
Mollusques	<i>Limacina retroversa</i>
Mollusques	<i>Limatula subauriculata</i>
Mollusques	<i>Limicola balthica</i>
Mollusques	<i>Limneria undata</i>
Mollusques	<i>Littorina littorea</i>
Mollusques	<i>Littorina obtusata</i>
Mollusques	<i>Littorina saxatilis</i>
Mollusques	<i>Lyonsia arenosa</i>
Mollusques	<i>Lyonsia hyalina</i>
Mollusques	<i>Macoma calcarea</i>
Mollusques	<i>Mactromeris polynyma</i>
Mollusques	<i>Margarites argentatus</i>
Mollusques	<i>Margarites costalis</i>
Mollusques	<i>Margarites groenlandicus</i>
Mollusques	<i>Margarites helicinus</i>
Mollusques	<i>Margarites olivaceus</i>
Mollusques	<i>Margarites sp.</i>
Mollusques	<i>Margarites striatus</i>
Mollusques	<i>Marsenina ampla</i>
Mollusques	<i>Marsenina glabra</i>
Mollusques	<i>Megayoldia thraciaeformis</i>
Mollusques	<i>Menestho albula</i>
Mollusques	<i>Mercenaria mercenaria</i>
Mollusques	<i>Microchlamyella gracilis</i>
Mollusques	<i>Modiolus modiolus</i>
Mollusques	<i>Moelleria costulata</i>
Mollusques	<i>Musculus discors</i>
Mollusques	<i>Musculus glacialis</i>
Mollusques	<i>Musculus niger</i>
Mollusques	<i>Musculus sp.</i>
Mollusques	<i>Mya arenaria</i>
Mollusques	<i>Mya truncata</i>
Mollusques	<i>Myosotella myosotis</i>
Mollusques	<i>Mytilus edulis</i>
Mollusques	<i>Neoterebra dislocata</i>
Mollusques	<i>Neptunea decemcostata</i>
Mollusques	<i>Neverita duplicata</i>
Mollusques	<i>Nucella lapillus</i>
Mollusques	<i>Nucula proxima</i>
Mollusques	<i>Nuculana tenuisulcata</i>
Mollusques	<i>Nuculana sp.</i>
Mollusques	<i>Odostomia striata</i>
Mollusques	<i>Oenopota elegans</i>
Mollusques	<i>Oenopota pingelii</i>
Mollusques	<i>Oenopota pyramidalis</i>

Groupe	Espèces
Mollusques	<i>Onchidoris bilamellata</i>
Mollusques	<i>Onchidoris grisea</i>
Mollusques	<i>Onchidoris muricata</i>
Mollusques	<i>Onchidoris</i> sp.
Mollusques	<i>Onchidoris tenella</i>
Mollusques	<i>Onoba aculeus</i>
Mollusques	<i>Onoba mighelsii</i>
Mollusques	<i>Ostreidae</i>
Mollusques	<i>Ostreidae</i>
Mollusques	<i>Palio dubia</i>
Mollusques	<i>Pandora gouldiana</i>
Mollusques	<i>Pandora trilineata</i>
Mollusques	<i>Panomya norvegica</i>
Mollusques	<i>Parvicardium pinnulatum</i>
Mollusques	<i>Periapta pandion</i>
Mollusques	<i>Periploma fragile</i>
Mollusques	<i>Periploma leanum</i>
Mollusques	<i>Petricolaria pholadiformis</i>
Mollusques	<i>Pitar morrhuanus</i>
Mollusques	<i>Placopecten magellanicus</i>
Mollusques	<i>Polinices immaculatus</i>
Mollusques	<i>Propebela cancellata</i>
Mollusques	<i>Propebela exarata</i>
Mollusques	<i>Propebela harpularia</i>
Mollusques	<i>Propebela nobilis</i>
Mollusques	<i>Pseudopolinices nanus</i>
Mollusques	<i>Ptychatractus ligatus</i>
Mollusques	<i>Puncturella noachina</i>
Mollusques	<i>Retusa obtusa</i>
Mollusques	<i>Scabrotrophon fabricii</i>
Mollusques	<i>Semirossia tenera</i>
Mollusques	<i>Skeneopsis planorbis</i>
Mollusques	<i>Solamen glandula</i>
Mollusques	<i>Solariella obscura</i>
Mollusques	<i>Solemya velum</i>
Mollusques	<i>Spisula solidissima</i>
Mollusques	<i>Stenosemus albus</i>
Mollusques	<i>Tachyrhynchus erosus</i>
Mollusques	<i>Taranis moerchii</i>
Mollusques	<i>Tergipes tergipes</i>
Mollusques	<i>Testudinalia testudinalis</i>
Mollusques	<i>Tonicella marmorea</i>
Mollusques	<i>Tritia obsoleta</i>
Mollusques	<i>Tritia trivittata</i>
Mollusques	<i>Velutina velutina</i>
Mollusques	<i>Yoldia sapotilla</i>
Mollusques	<i>Ziminella salmonacea</i>
Échinodermes	<i>Amphipholis squamata</i>
Échinodermes	<i>Asterias rubens</i>
Échinodermes	<i>Crossaster papposus</i>
Échinodermes	<i>Cucumaria frondosa</i>
Échinodermes	<i>Echinarachnius parma</i>
Échinodermes	<i>Epitomapta roseola</i>
Échinodermes	<i>Gorgonocephalus arcticus</i>
Échinodermes	<i>Henricia eschrichti</i>

Groupe	Espèces
Échinodermes	<i>Henricia</i> sp.
Échinodermes	<i>Leptasterias (Leptasterias) muelleri</i>
Échinodermes	<i>Leptasterias tenera</i>
Échinodermes	<i>Leptasterias</i> sp.
Échinodermes	<i>Ophiacantha bidentata</i>
Échinodermes	<i>Ophiura sarsii</i>
Échinodermes	<i>Psolus phantapus</i>
Échinodermes	<i>Pteraster militaris</i>
Échinodermes	<i>Pteraster pulvillus</i>
Échinodermes	<i>Rhabdomolgus ruber</i>
Échinodermes	<i>Solaster endeca</i>
Échinodermes	<i>Stephanasterias albula</i>
Échinodermes	<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>
Échinodermes	<i>Thyonidium drummondii</i>
Hémichordés	<i>Aplidium glabrum</i>
Hémichordés	<i>Aplidium pallidum</i>
Hémichordés	<i>Ascidia callosa</i>
Hémichordés	<i>Ascidia prunum</i>
Hémichordés	<i>Boltenia echinata</i>
Hémichordés	<i>Boltenia ovifera</i>
Hémichordés	<i>Bostrichobranchus pilularis</i>
Hémichordés	<i>Botrylloides diegensis</i>
Hémichordés	<i>Botryllus schlosseri</i>
Hémichordés	<i>Botryllus</i> sp.
Hémichordés	<i>Ciona intestinalis</i>
Hémichordés	<i>Cnemidocarpa mollis</i>
Hémichordés	<i>Dendrodoa carnea</i>
Hémichordés	<i>Dendrodoa grossularia</i>
Hémichordés	<i>Dendrodoa pulchella</i>
Hémichordés	<i>Didemnum albidum</i>
Hémichordés	<i>Didemnum vexillum</i>
Hémichordés	<i>Distaplia clavata</i>
Hémichordés	<i>Halocynthia pyriformis</i>
Hémichordés	<i>Lissoclinum aureum</i>
Hémichordés	<i>Molgula arenata</i>
Hémichordés	<i>Molgula citrina</i>
Hémichordés	<i>Molgula complanata</i>
Hémichordés	<i>Molgula manhattensis</i>
Hémichordés	<i>Molgula retortiformis</i>
Hémichordés	<i>Molgula siphonalis</i>
Hémichordés	<i>Molgula</i> sp.
Hémichordés	<i>Oikopleura (Vexillaria) labradoriensis</i>
Hémichordés	<i>Polycarpa fibrosa</i>
Hémichordés	<i>Saccoglossus kowalevskii</i>
Hémichordés	<i>Styela clava</i>
Hémichordés	<i>Styela canopus</i>
Hémichordés	<i>Styela coriacea</i>
Arthropodes	<i>Acanthonotozoma serratum</i>
Arthropodes	<i>Achelia spinosa</i>
Arthropodes	<i>Aeginina longicornis</i>
Arthropodes	<i>Ameira curviseta</i>
Arthropodes	<i>Amphiascus parvulus</i>
Arthropodes	<i>Ampelisca abdita</i>
Arthropodes	<i>Ampelisca macrocephala</i>
Arthropodes	<i>Ampelisca vadorum</i>

Groupe	Espèces
Arthropodes	<i>Amphiporeia lawrenciana</i>
Arthropodes	<i>Ampithoe rubricata</i>
Arthropodes	<i>Ampithoe</i> sp.
Arthropodes	<i>Anonyx lilljeborgi</i>
Arthropodes	<i>Anonyx nugax</i>
Arthropodes	<i>Anonyx sarsi</i>
Arthropodes	<i>Anoplodactylus lentus</i>
Arthropodes	<i>Apothyale prevostii</i>
Arthropodes	<i>Balanus balanus</i>
Arthropodes	<i>Balanus crenatus</i>
Arthropodes	<i>Byblis gaimardii</i>
Arthropodes	<i>Byblis serrata</i>
Arthropodes	<i>Calanus</i> sp.
Arthropodes	<i>Calathura brachiata</i>
Arthropodes	<i>Calliopius laeviusculus</i>
Arthropodes	<i>Cancer borealis</i>
Arthropodes	<i>Cancer irroratus</i>
Arthropodes	<i>Caprella linearis</i>
Arthropodes	<i>Caprella penantis</i>
Arthropodes	<i>Caprella septentrionalis</i>
Arthropodes	<i>Caprella</i> sp.
Arthropodes	<i>Caprella unica</i>
Arthropodes	<i>Carcinus maenas</i>
Arthropodes	<i>Caridion gordonii</i>
Arthropodes	<i>Casco bigelowi</i>
Arthropodes	<i>Chionoecetes opilio</i>
Arthropodes	<i>Chiridotea coeca</i>
Arthropodes	<i>Chiridotea tuftsii</i>
Arthropodes	<i>Corophium volutator</i>
Arthropodes	<i>Crangon septemspinosa</i>
Arthropodes	<i>Crassikorophium bonellii</i>
Arthropodes	<i>Crassikorophium crassicorne</i>
Arthropodes	<i>Cyathura polita</i>
Arthropodes	<i>Deflexilodes intermedius</i>
Arthropodes	<i>Dexamine thea</i>
Arthropodes	<i>Diastylis lucifera</i>
Arthropodes	<i>Diastylis quadrispinosa</i>
Arthropodes	<i>Dichelopandalus leptocerus</i>
Arthropodes	<i>Dosima fascicularis</i>
Arthropodes	<i>Dyspanopeus sayi</i>
Arthropodes	<i>Echinogammarus finmarchicus</i>
Arthropodes	<i>Echinogammarus obtusatus</i>
Arthropodes	<i>Edotia triloba</i>
Arthropodes	<i>Epimeria (Epimeria) loricata</i>
Arthropodes	<i>Ericthonius difformis</i>
Arthropodes	<i>Ericthonius rubricornis</i>
Arthropodes	<i>Eualus fabricii</i>
Arthropodes	<i>Eualus gaimardii</i>
Arthropodes	<i>Eualus pusiolus</i>
Arthropodes	<i>Eusirus cuspidatus</i>
Arthropodes	<i>Gammarellus angulosus</i>
Arthropodes	<i>Gammaropsis melanops</i>
Arthropodes	<i>Gammaropsis nitida</i>
Arthropodes	<i>Gammarus annulatus</i>
Arthropodes	<i>Gammarus duebeni</i>

Groupe	Espèces
Arthropodes	<i>Gammarus lawrencianus</i>
Arthropodes	<i>Gammarus oceanicus</i>
Arthropodes	<i>Gammarus setosus</i>
Arthropodes	<i>Gammarus tigrinus</i>
Arthropodes	<i>Gronella groenlandica</i>
Arthropodes	<i>Haploops fundiensis</i>
Arthropodes	<i>Haploops setosa</i>
Arthropodes	<i>Haploops tubicola</i>
Arthropodes	<i>Harpinia plumosa</i>
Arthropodes	<i>Harpinia propinqua</i>
Arthropodes	<i>Heterolaophonte discophora</i>
Arthropodes	<i>Heterolaophonte minuta</i>
Arthropodes	<i>Hippomedon serratus</i>
Arthropodes	<i>Homarus americanus</i>
Arthropodes	<i>Hyas araneus</i>
Arthropodes	<i>Hyas coarctatus</i>
Arthropodes	<i>Hyperia galba</i>
Arthropodes	<i>Idotea balthica</i>
Arthropodes	<i>Idotea metallica</i>
Arthropodes	<i>Idotea phosphorea</i>
Arthropodes	<i>Ischyrocerus anguipes</i>
Arthropodes	<i>Ischyrocerus megacheir</i>
Arthropodes	<i>Jaera (Jaera) albifrons</i>
Arthropodes	<i>Janira alta</i>
Arthropodes	<i>Jassa marmorata</i>
Arthropodes	<i>Laophonte trilobata</i>
Arthropodes	<i>Lebbeus groenlandicus</i>
Arthropodes	<i>Lebbeus polaris</i>
Arthropodes	<i>Leimia vaga</i>
Arthropodes	<i>Lepas (Anatifa) anatifera</i>
Arthropodes	<i>Lepas sp.</i>
Arthropodes	<i>Leptocheirus pinguis</i>
Arthropodes	<i>Leucon (Leucon) Nasicoides</i>
Arthropodes	<i>Libinia dubia</i>
Arthropodes	<i>Libinia emarginata</i>
Arthropodes	<i>Lignorium lignorium</i>
Arthropodes	<i>Limnoria lignorum</i>
Arthropodes	<i>Lithodes maja</i>
Arthropodes	<i>Lycaea pulex</i>
Arthropodes	<i>Maera danae</i>
Arthropodes	<i>Mancocuma stellifera</i>
Arthropodes	<i>Meganyctiphanes norvegica</i>
Arthropodes	<i>Megamoera dentata</i>
Arthropodes	<i>Monocorophium insidiosum</i>
Arthropodes	<i>Metopa alderi</i>
Arthropodes	<i>Metopa groenlandica</i>
Arthropodes	<i>Microarthridion littorale</i>
Arthropodes	<i>Munna fabricii</i>
Arthropodes	<i>Munnopsis typica</i>
Arthropodes	<i>Mysis gaspensis</i>
Arthropodes	<i>Mysis mixta</i>
Arthropodes	<i>Mysis sp.</i>
Arthropodes	<i>Mysis stenolepis</i>
Arthropodes	<i>Nannopus palustris</i>
Arthropodes	<i>Natatolana borealis</i>

Groupe	Espèces
Arthropodes	<i>Neomysis</i> sp.
Arthropodes	<i>Nymphon grossipes</i>
Arthropodes	<i>Nymphon hirtipes</i>
Arthropodes	<i>Nymphon longitarse</i>
Arthropodes	<i>Nymphon</i> sp.
Arthropodes	<i>Nymphon stroemi</i>
Arthropodes	<i>Orchestia gammarellus</i>
Arthropodes	<i>Orchomene macroserratus</i>
Arthropodes	<i>Orchomenella minuta</i>
Arthropodes	<i>Orchomenella pinguis</i>
Arthropodes	<i>Pagurus acadianus</i>
Arthropodes	<i>Pagurus arcuatus</i>
Arthropodes	<i>Pagurus longicarpus</i>
Arthropodes	<i>Pagurus pubescens</i>
Arthropodes	<i>Palaemon pugio</i>
Arthropodes	<i>Pandalus borealis</i>
Arthropodes	<i>Pandalus montagui</i>
Arthropodes	<i>Paramphithoe hystrix</i>
Arthropodes	<i>Paroedicerus lynceus</i>
Arthropodes	<i>Photis reinhardi</i>
Arthropodes	<i>Phoxichilidium femoratum</i>
Arthropodes	<i>Phoxocephalus holbolli</i>
Arthropodes	<i>Pleustes (Pleustes) panoplus</i>
Arthropodes	<i>Pleusymtes glaber</i>
Arthropodes	<i>Platorchestia platensis</i>
Arthropodes	<i>Politolana concharum</i>
Arthropodes	<i>Praunus flexuosus</i>
Arthropodes	<i>Pseudunciola obliquua</i>
Arthropodes	<i>Ptilanthura tenuis</i>
Arthropodes	<i>Pontogeneia inermis</i>
Arthropodes	<i>Pycnogonum litorale</i>
Arthropodes	<i>Sclerocrangon boreas</i>
Arthropodes	<i>Semibalanus balanoides</i>
Arthropodes	<i>Spirontocaris phippsii</i>
Arthropodes	<i>Spirontocaris</i> sp.
Arthropodes	<i>Spirontocaris spinus</i>
Arthropodes	<i>Stegocephalus inflatus</i>
Arthropodes	<i>Stenopleustes inermis</i>
Arthropodes	<i>Stenula solsbergi</i>
Arthropodes	<i>Strongylacron buchholtzi</i>
Arthropodes	<i>Syrhoe crenulata</i>
Arthropodes	<i>Tanystylum orbiculare</i>
Arthropodes	<i>Unciola irrorata</i>
Arthropodes	<i>Wecomedon nobilis</i>

Tableau A18. Espèces vérifiées pour le groupe « Poissons marins ».

Espèces
<i>Acipenser brevirostrum</i>
<i>Acipenser oxyrinchus</i>
<i>Alosa aestivalis</i>
<i>Alosa pseudoharengus</i>
<i>Alosa sapidissima</i>
<i>Amblyraja radiata</i>
<i>Ammodytes americanus</i>

Espèces
<i>Ammodytes dubius</i>
<i>Anarhichas denticulatus</i>
<i>Anarhichas lupus</i>
<i>Anarhichas mineur</i>
<i>Anguilla rostrata</i>
<i>Apeltes quadracus</i>
<i>Artediellus uncinatus</i>
<i>Aspidophoroides monopterygius</i>
<i>Boreogadus saida</i>
<i>Brosme brosme</i>
<i>Clupea harengus</i>
<i>Cryptacanthodes maculatus</i>
<i>Cyclopterus lumpus</i>
<i>Enchelyopus cimbrius</i>
<i>Eumicrotremus spinosus</i>
<i>Fundulus heteroclitus</i>
<i>Gadus morhua</i>
<i>Gasterosteus aculeatus</i>
<i>Gasterosteus wheatlandi</i>
<i>Glyptocephalus cynoglossus</i>
<i>Hemitripterus americanus</i>
<i>Hippoglossoides platessoides</i>
<i>Hippoglossus hippoglossus</i>
<i>Isurus oxyrinchus</i>
<i>Lamna nasus</i>
<i>Leucoraja erinacea</i>
<i>Leucoraja ocellata</i>
<i>Limanda ferruginea</i>
<i>Liparis atlanticus</i>
<i>Lophius americanus</i>
<i>Lumpenus lumpretaeformis</i>
<i>Lycodes lavalaei</i>
<i>Malacoraja senta</i>
<i>Mallotus villosus</i>
<i>Melanogrammus aeglefinus</i>
<i>Menidia menidia</i>
<i>Merluccius bilinearis</i>
<i>Microgadus tomcod</i>
<i>Morone saxatilis</i>
<i>Myoxocephalus aeneus</i>
<i>Myoxocephalus octodecemspinosus</i>
<i>Myoxocephalus scorpius</i>
<i>Myxine glutinosa</i>
<i>Osmerus mordax</i>
<i>Paralichthys dentatus</i>
<i>Peprilus triacanthus</i>
<i>Petromyzon marinus</i>
<i>Pholis gunnellus</i>
<i>Pleuronectes putnami</i>
<i>Pollachius virens</i>
<i>Prionace glauca</i>
<i>Prionotus carolinus</i>
<i>Pseudopleuronectes americanus</i>
<i>Pungitius pungitius</i>
<i>Raja laevis</i>

Espèces
<i>Raja ocellata</i>
<i>Raja senta</i>
<i>Rajella bathyphila</i>
<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>
<i>Salmo salar</i>
<i>Salvelinus fontinalis</i>
<i>Scomber scombrus</i>
<i>Scophthalmus aquosus</i>
<i>Sebastes fasciatus</i>
<i>Sebastes norvegicus</i>
<i>Squalus acanthias</i>
<i>Stenotomus chrysops</i>
<i>Syngnathus fuscus</i>
<i>Tautoglabrus adspersus</i>
<i>Thunnus thynnus</i>
<i>Triglops murrayi</i>
<i>Ulvaria subbifurcata</i>
<i>Urophycis chuss</i>
<i>Urophycis tenuis</i>
<i>Xiphias gladius</i>
<i>Zoarces americanus</i>

Tableau A19. Espèces vérifiées pour le groupe « Mammifères marins ».

Espèces
<i>Balaenoptera musculus</i>
<i>Balaenoptera borealis</i>
<i>Megaptera novaeangliae</i>
<i>Eubalaena glacialis</i>
<i>Balaenoptera physalus</i>
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>
<i>Physeter macrocephalus</i>
<i>Hyperoodon ampullatus</i>
<i>Delphinapterus leucas</i>
<i>Globicephala melas</i>
<i>Lagenorhynchus albirostris</i>
<i>Lagenorhynchus acutus</i>
<i>Delphinus delphis</i>
<i>Orcinus orca</i>
<i>Phocoena phocoena</i>
<i>Ziphius cavirostris</i>
<i>Mesoplodon bidens</i>
<i>Mesoplodon mirus</i>
<i>Stenella coeruleoalba</i>
<i>Tursiops truncatus</i>
<i>Grampus griseus</i>
<i>Halichoerus grypus</i>
<i>Phoca vitulina</i>
<i>Pusa hispida</i>
<i>Cystophora cristata</i>
<i>Pagophilus groenlandicus</i>
<i>Erignathus barbatus</i>

Tableau A20. Espèces vérifiées pour le groupe « Reptiles marins ».

Espèces
<i>Dermochelys coriacea</i>
<i>Caretta caretta</i>
<i>Lepidochelys kempii</i>