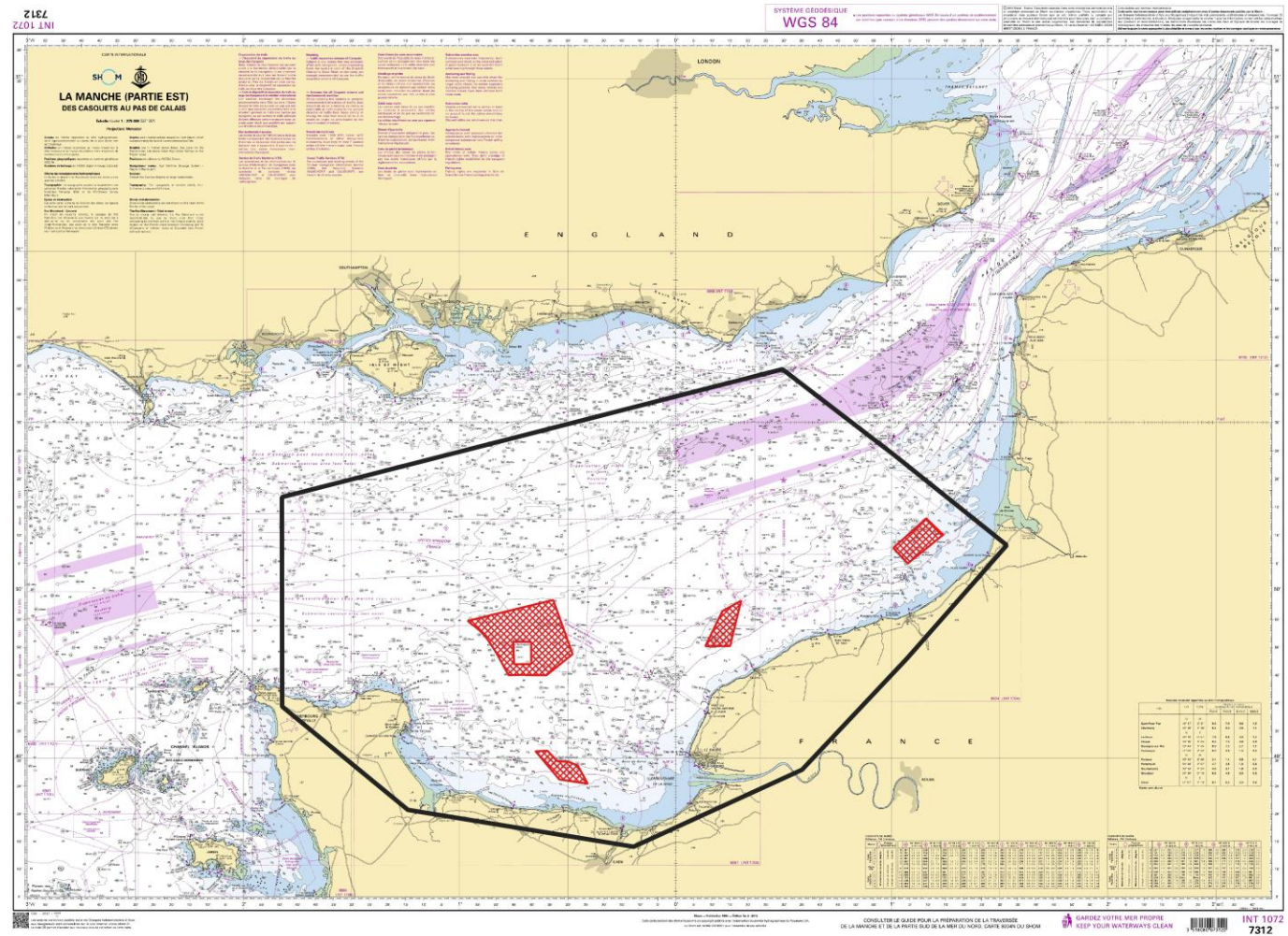


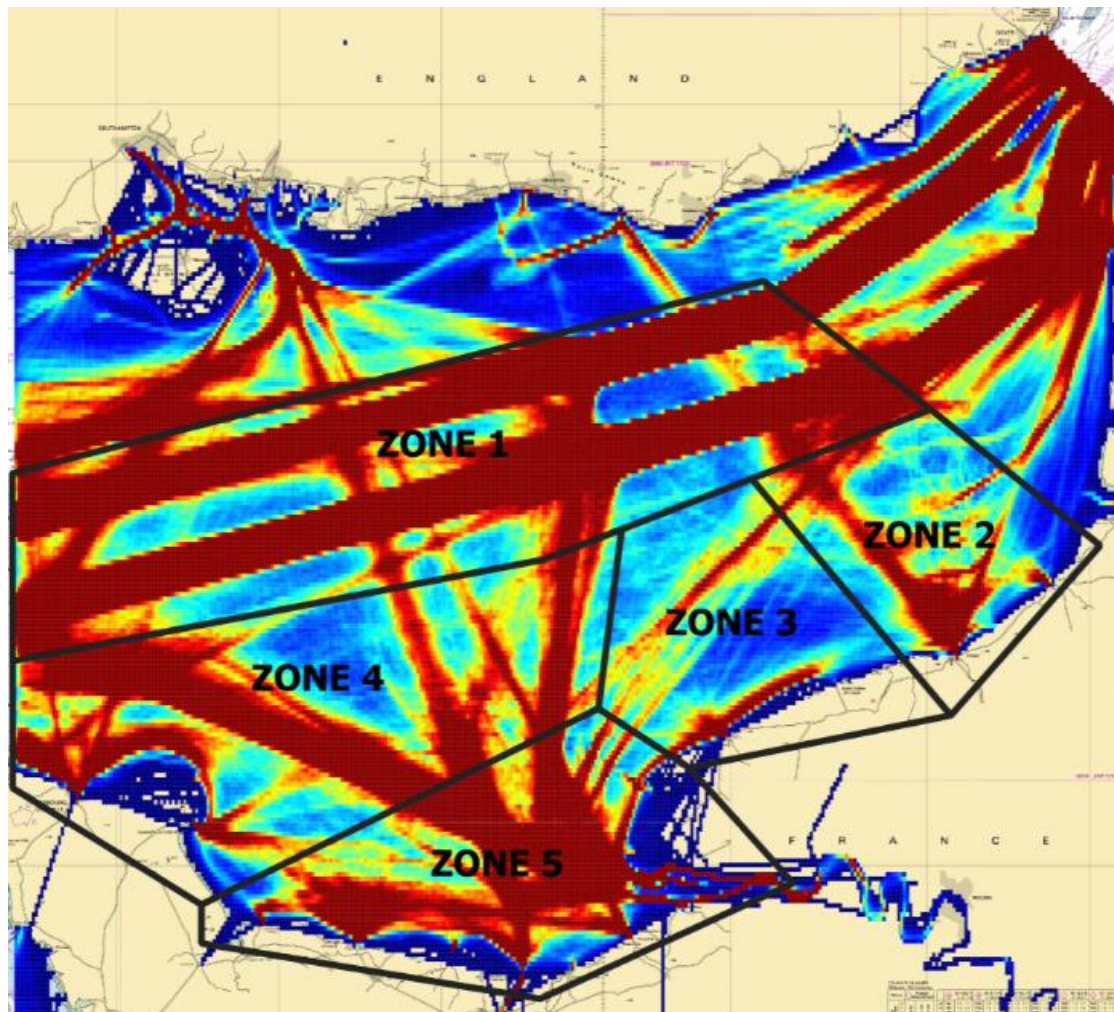
ANALYSE DE RISQUE ÉOLIEN NORMANDIE



ZONE NORMANDIE

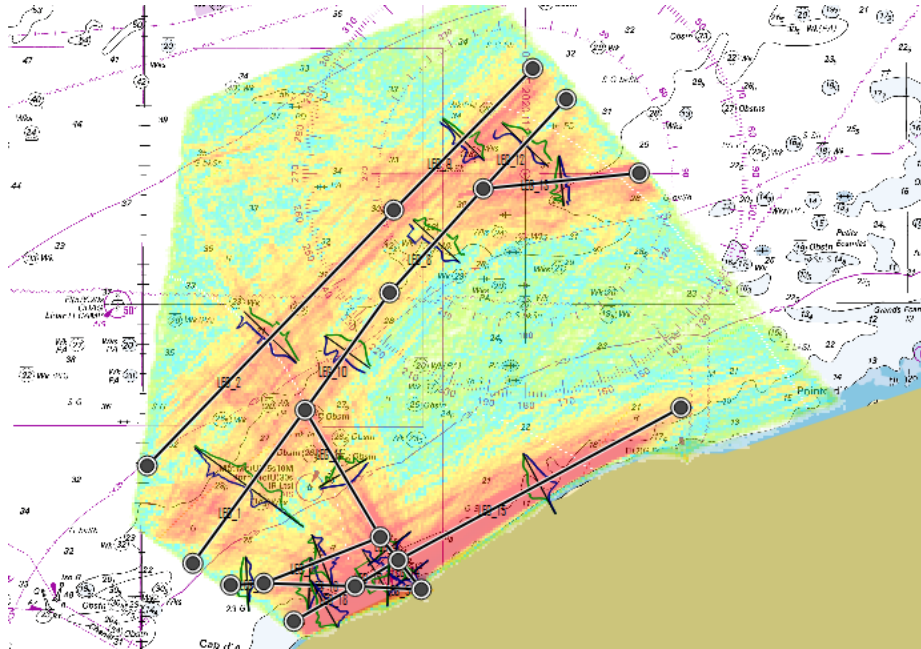
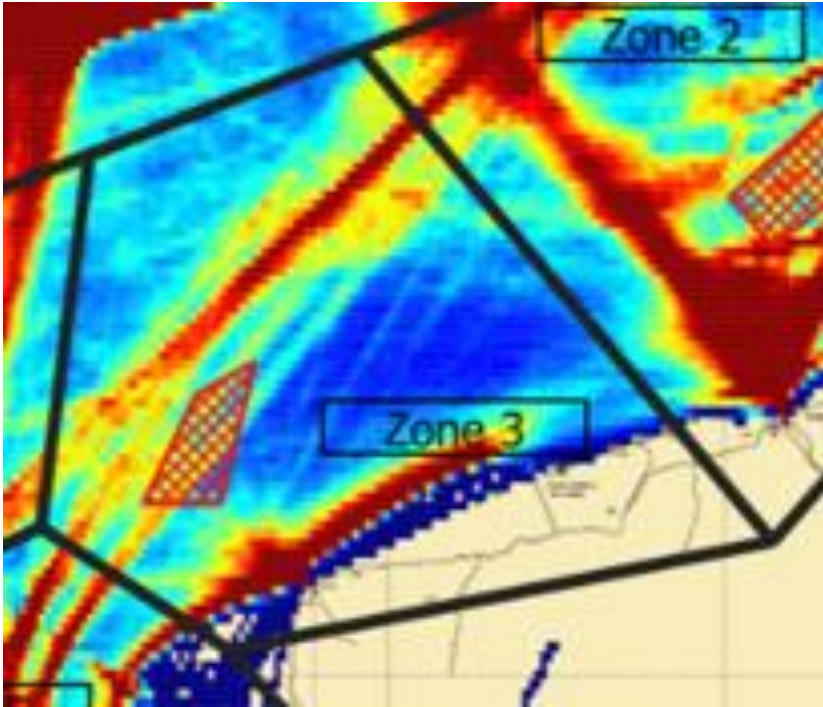


DÉCOUPAGE DE LA ZONE



- **Sous-zone 1** : Zone des voies inter-DST et la partie Ouest du DST du Pas-de-Calais ;
- **Sous-zone 2** : Large de Dieppe et du Tréport comprenant le parc éolien du Tréport ;
- **Sous-zone 3** : Large de Fécamp et de Saint-Valéry-en-Caux comprenant le parc éolien de Fécamp ;
- **Sous-zone 4** : Large de la Baie de Seine comprenant les parcs éoliens de l'AO4 et 8 ;
- **Sous-zone 5** : Baie de Seine, large du Havre, d'Antifer, de Rouen et de Caen-Quistreham comprenant le parc éolien de Courseulles.

ZONE 3



Différents contextes

CONTEXTES PRIS EN COMPTE

- **Contexte 1** : État des lieux sans aucun parc éolien,
- **Contexte 2** : Analyse avec la mise en place des parcs éoliens sans aucune réglementation pour la navigation, hormis l'interdiction de naviguer à l'intérieur des parcs*,
 - V1 : Prise en compte des parcs des AO1, 2, 4 et 8,
 - V2/3 : Prise en compte des futures zones propices option 1 et option 2,
- **Contexte 3** : Analyse en créant une zone à éviter (ATBA) à 2M des parcs éoliens,
 - V1 : Prise en compte des parcs des AO1, 2, 4 et 8,
 - V2 : Prise en compte des futures zones propices option 2 (cas plus défavorable),
 - V3 : ATBA autorisée aux navires d'une jauge brute < 300
- **Contexte 4** : Analyse avec la mise en place d'autres options de contrôle de risque.

* L'outil IWRAP de permet la une simulation avec autorisation de naviguer dans les parcs éoliens.

ZONE 3

DANGERS

Les dangers recensés dans cette zone sont :

- Le trafic avec les différentes voies de navigation,
- Cohabitation d'activité (trafic maritime – pêche),
- Obstructions (épaves – Hauts-fonds),
- Marée.

Ces dangers peuvent engendrer des **événements indésirables** tels que :

- Abordages,
- Échouements.

DANGERS

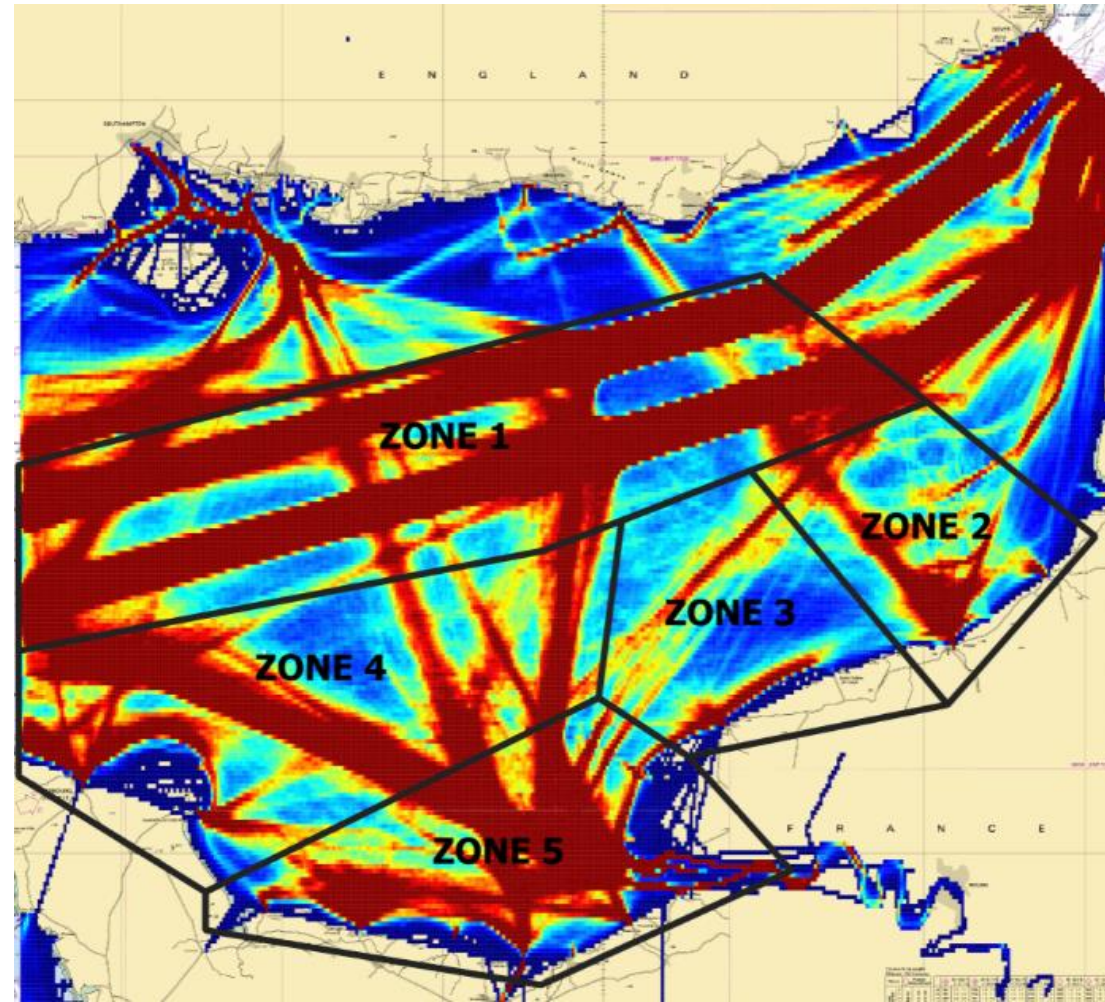
Différentes **mesures de contrôle de risque** existent pour cette zone dont :

- Remorqueurs hauturiers,
- Pilotage portuaire,
- Navires de service,
- Renseignements de Sécurité Maritime,
- Proximité d'un CROSS (surveillance de la navigation – Compte rendu des navires)
- Zone hydrographiées,
- Documents nautiques,
- Aides à la navigation maritime,
- Capitainerie,
- RIPAM,
- Formation du personnel navigant,
- Stations SNSM.

CONTEXTE 1

Etat initial sans présence de parcs éoliens.

CONTEXTE 1



CONTEXTE 1

ECHOUEMENT

CONTEXTE 1

Echouement pour un navire faisant route

Probabilité :

La probabilité est d'un incident tous les 12 ans. Cela concerne les navires de pêche (< 25m).

Probabilité = 2

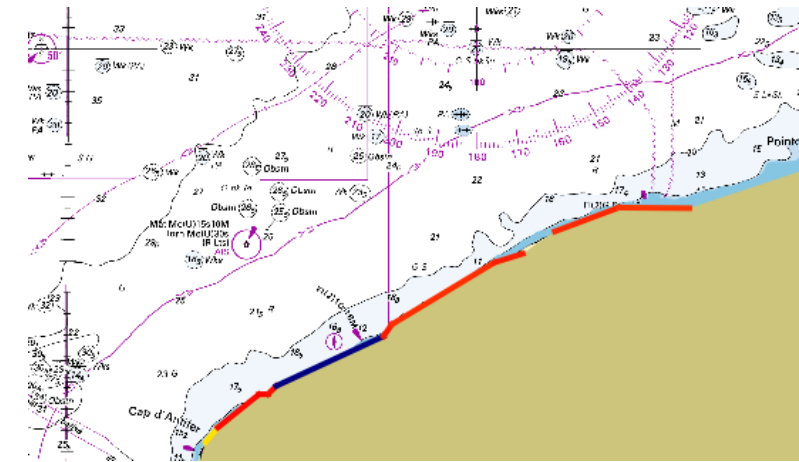
Conséquences :

Damage environnemental temporaire limité - Préjudice mineur pour une ou quelques personnes

Conséquence = 2

Risque : $R = P * C$

Risque réduit : 4



CONTEXTE 1

SYNTHESE

Les résultats sont donnés en nombre d'années entre chaque incident

CONTEXTE 1

Type d'incident	Contexte 1	Score probabilité	Score conséquence	Niveau de risque
ECHOUEMENT				
En route	12	2	2	4
En dérive	56*	/	/	/
ABORDAGE				
Navire rattrapant	∞	/	/	/
Routes opposées	∞	/	/	/
En situation de croisement	∞	/	/	/
Navires en rapprochement	∞	/	/	/
Navires en giration	∞	/	/	/
TOTAL Abordage	∞			

*Sans la présence des remorqueurs, la probabilité d'occurrence serait d'1 incident tous les 50 ans.

CONTEXTE 2

Analyse avec la mise en place des parcs éoliens sans aucune réglementation pour la navigation, hormis l'interdiction de naviguer à l'intérieur des parcs*

* L'outil IWRAP de permet la une simulation avec autorisation de naviguer dans les parcs éoliens.

CONTEXTE 2

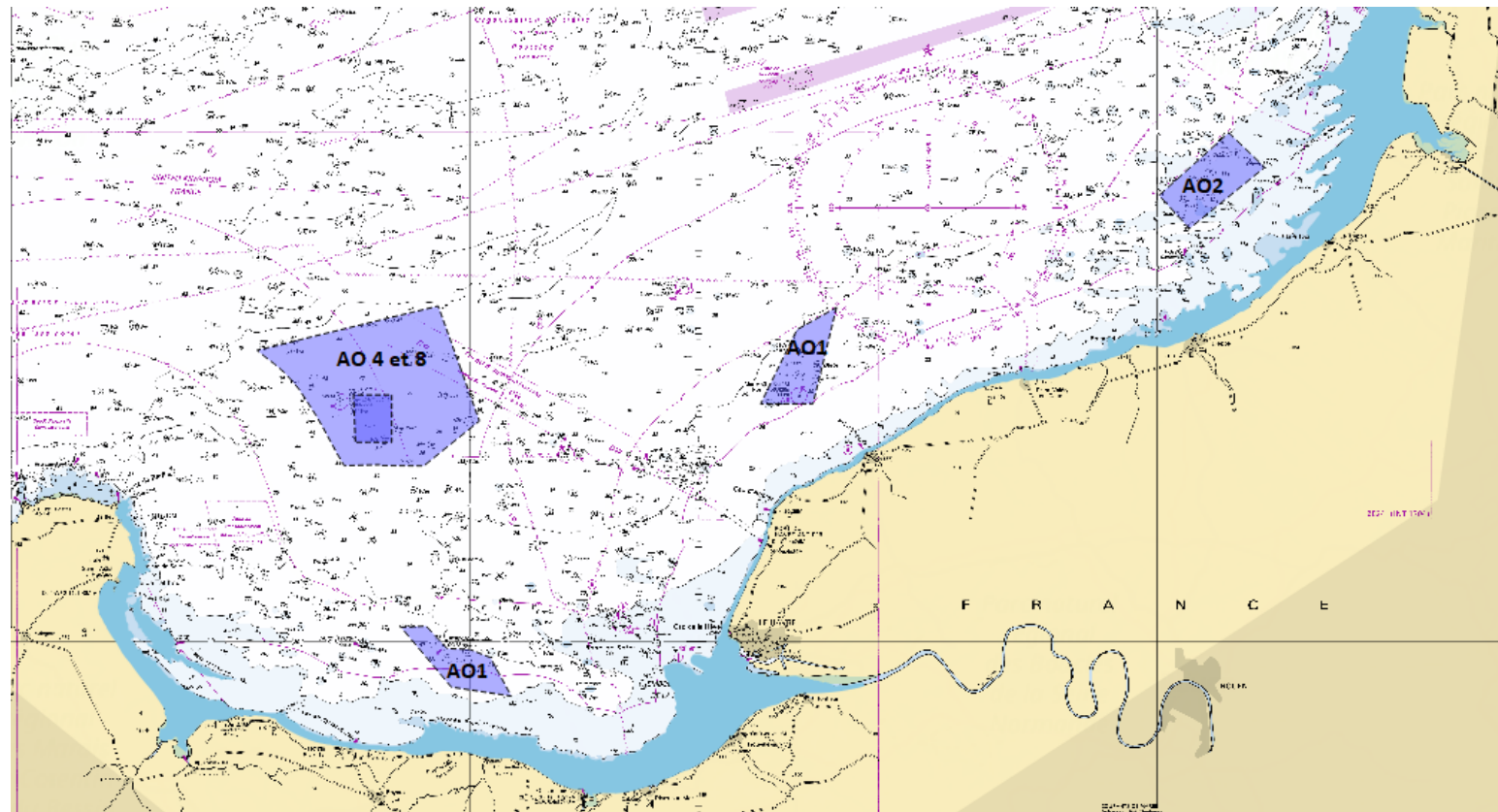
Danger supplémentaire : La présence de structures artificielles en mer dans la zone qui peut engendrer des événements indésirables tels que les collisions, en route ou en dérive, avec une structure artificielle.



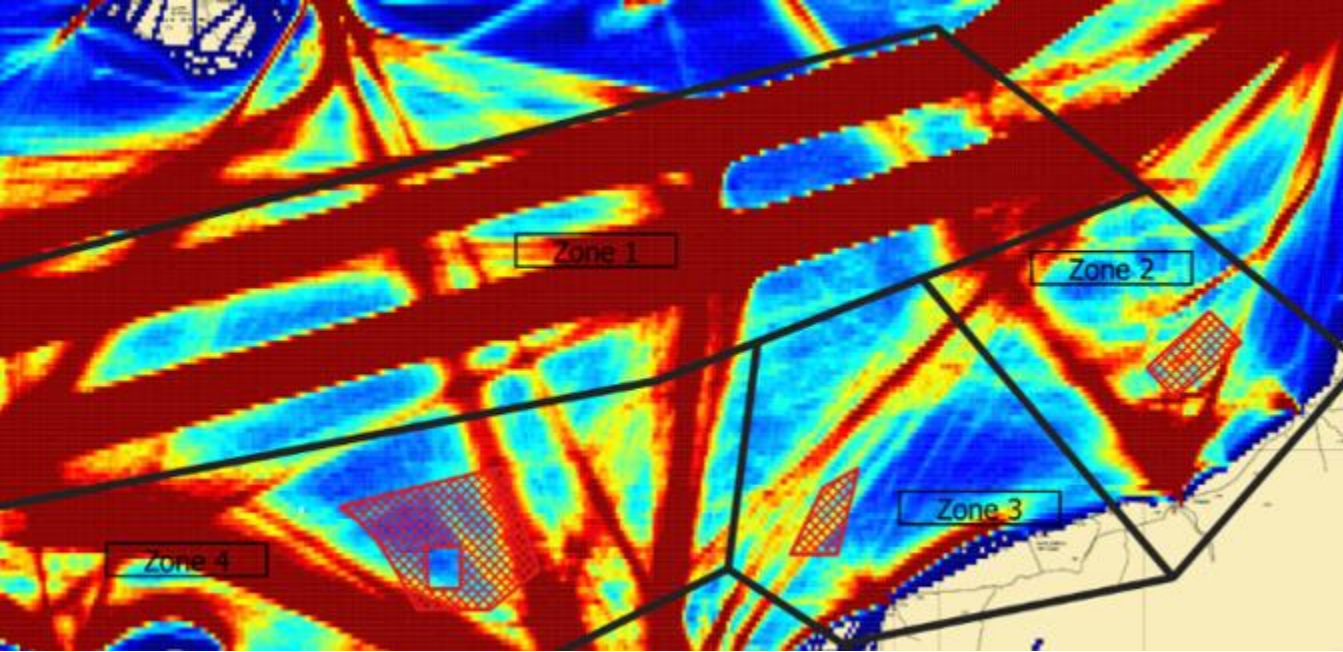
Afin de prendre en compte la nécessité pour un remorqueur hauturier d'arriver alors que le navire en difficulté est à plus de 4M du danger, il n'a pas été possible de simuler une zone tampon dans IWRAP. Les contextes ont été jouées avec et sans la présence des remorqueurs afin d'estimer au mieux le nombre d'occurrence.

CONTEXTE 2 – V1

Prise en compte des parcs des AO1, 2, 4 et 8



CONTEXTE 2 V1



CONTEXTE 2 – V1

ECHOUEMENT

CONTEXTE 2 – V1

Échouement pour un navire faisant route

Probabilité :

La probabilité est d'un incident tous les 12 ans. Cela concerne les navires de pêche (< 25m).

Probabilité = 2

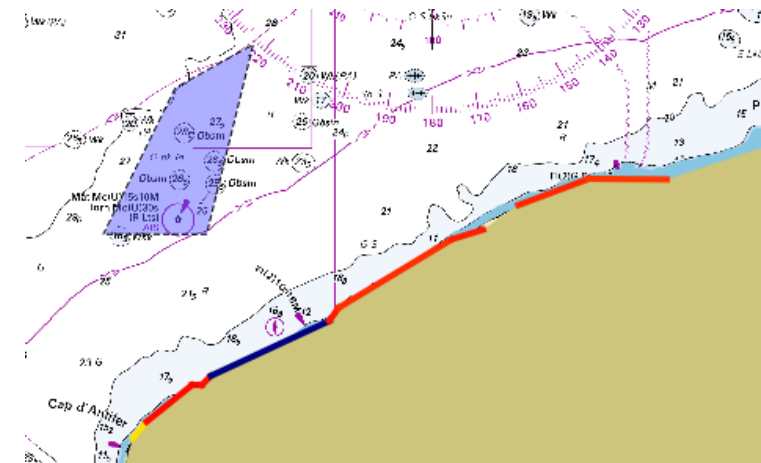
Conséquences :

Damage environnemental temporaire limité - Préjudice mineur pour une ou quelques personnes

Conséquence = 2

Risque : $R = P * C$

Risque réduit : 4



CONTEXTE 2 – V1

COLISION AVEC UNE STRUCTURE ARTIFICIELLE EN MER

CONTEXTE 2 – V1

Collisions en route avec une structure artificielle

Probabilité :

La probabilité d'occurrence d'un évènement indésirable « Collision avec une structure artificielle » pour un navire faisant route est d'un incident tous les 15 ans. Navires de pêche (<25m), pétroliers et cargo.

Probabilité = 2

Conséquences :

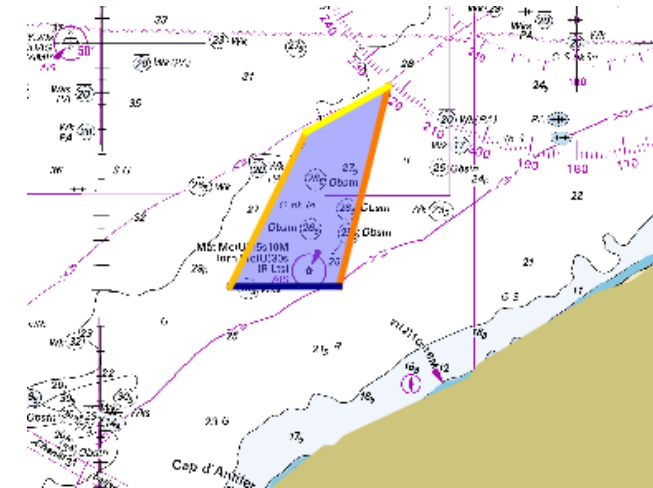
Dompage environnemental temporaire dans une petite zone (3)

Préjudice important pour plusieurs personnes ou perte d'une vie humaine (4)

Conséquence = 4

Risque : $R = P * C$

Risque modéré : 8



CONTEXTE 2 – V1

SYNTHESE

Les résultats sont donnés en nombre d'années entre chaque incident

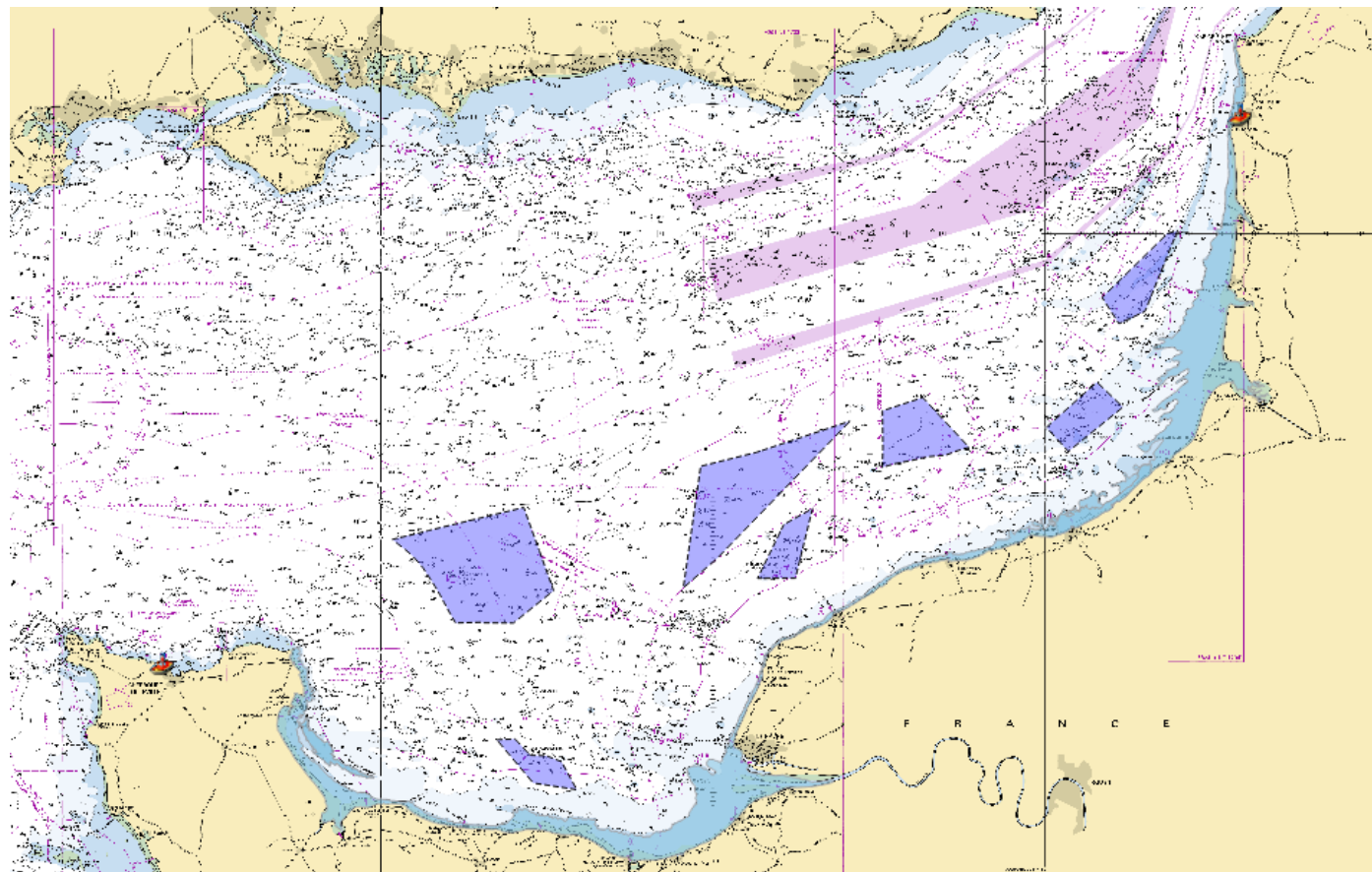
CONTEXTE 2 – V1

Type d'incident	Contexte 2 V1	Score probabilité	Score conséquence	Niveau de risque
ECHOUEMENT				
En route	12	2	2	4
En dérive	56	/	/	/
COLLISION AVEC UNE SAEM				
En route	15	2	4	8
En dérive	66*	/	/	/
ABORDAGE				
Navire rattrapant	∞	/	/	/
Routes opposées	∞	/	/	/
En situation de croisement	∞	/	/	/
Navires en rapprochement	∞	/	/	/
Navires en giration	∞	/	/	/
TOTAL Abordage	∞			

*Sans la présence des remorqueurs hauturiers, la probabilité d'occurrence serait d'1 incident tous les 56 ans.

CONTEXTE 2 – V2

Prise en compte des futures zones prospectives Option 1



CONTEXTE 2 – V2

ECHOUEMENT

CONTEXTE 2 – V2

Échouement pour un navire faisant route

Probabilité :

La probabilité est d'un incident tous les 12 ans. Cela concerne les navires de pêche (< 25m).

Probabilité = 2

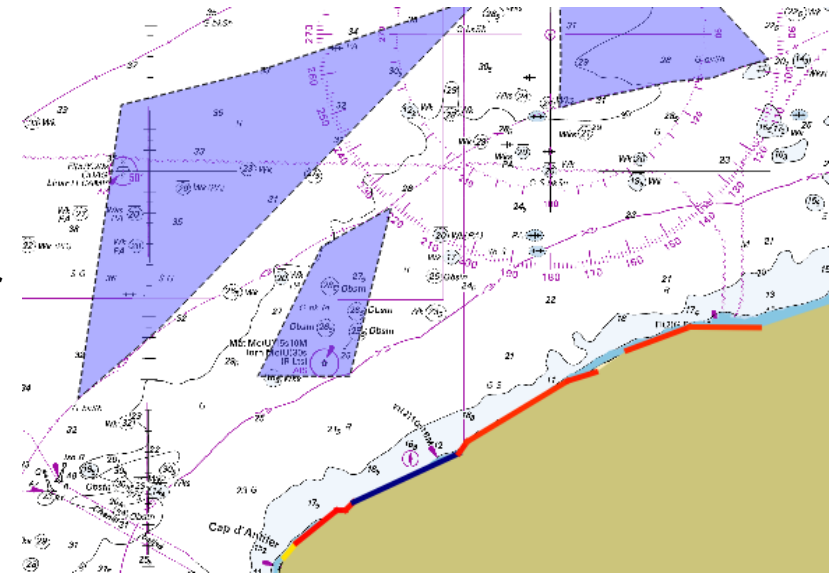
Conséquences :

Damage environnemental temporaire limité - Préjudice mineur pour une ou quelques personnes

Conséquence = 2

Risque : $R = P * C$

Risque réduit : 4



CONTEXTE 2 – V2

COLISION AVEC UNE STRUCTURE ARTIFICIELLE EN MER

CONTEXTE 2 – V2

Collisions en route avec une structure artificielle

Probabilité :

La probabilité d'occurrence d'un évènement indésirable « Collision avec une structure artificielle » pour un navire faisant route est d'un incident tous les 9 ans. Pétroliers, navires de pêche (<25m) et cargo.

Probabilité = 2

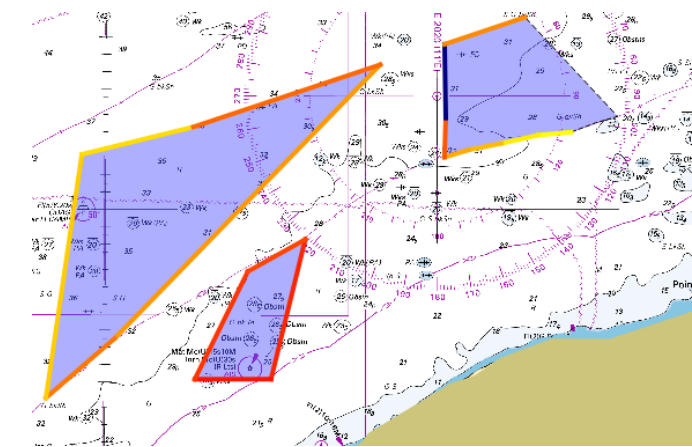
Conséquences :

Dompage environnemental temporaire dans une petite zone (3)
Préjudice important pour plusieurs personnes ou perte d'une vie humaine (4)

Conséquence = 4

Risque : $R = P * C$

Risque modéré : 8



CONTEXTE 2 – V2

Collisions en dérive avec une structure artificielle

Probabilité :

La probabilité d'occurrence d'un évènement indésirable « Collision avec une structure artificielle » pour un navire en dérive est d'un incident tous les 22 ans. Pétroliers (<125m).

Probabilité = 2*

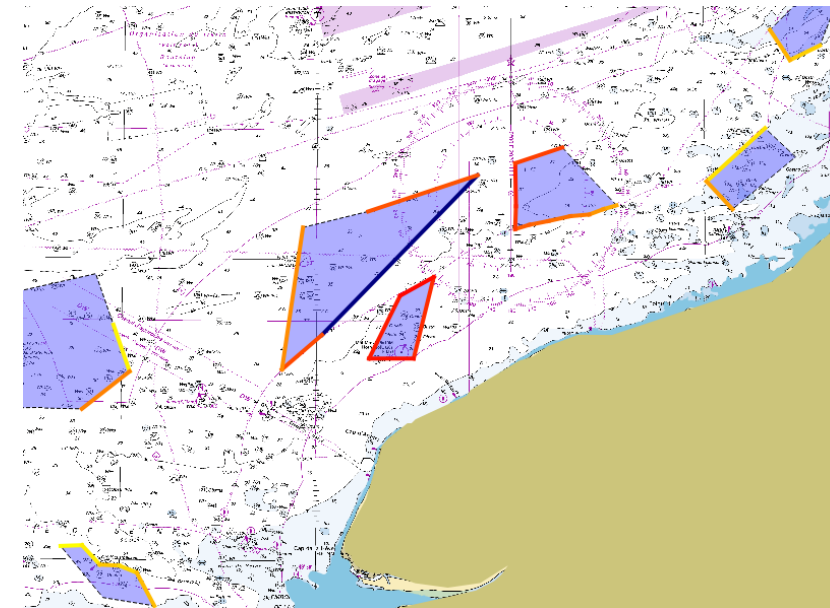
Conséquences :

Dompage environnemental temporaire dans une petite zone (3)
Préjudice mineur pour une ou quelques personnes (2)

Conséquence = 3

Risque : $R = P * C$

Risque modéré : 6



Collisions en dérive avec une structure artificielle

Probabilité :

* : Il n'a pas été possible avec l'outil IWRAP de simuler la nécessité de la présence du remorqueur sur zone alors que le navire en avarie est à plus de 4M des structures artificielles. Le score des probabilité a donc été relevé à 2 en prenant en compte que sans remorqueur la probabilité d'occurrence passe à 1 tous les 19 ans.

CONTEXTE 2 – V2

SYNTHESE

Les résultats sont donnés en nombre d'années entre chaque incident

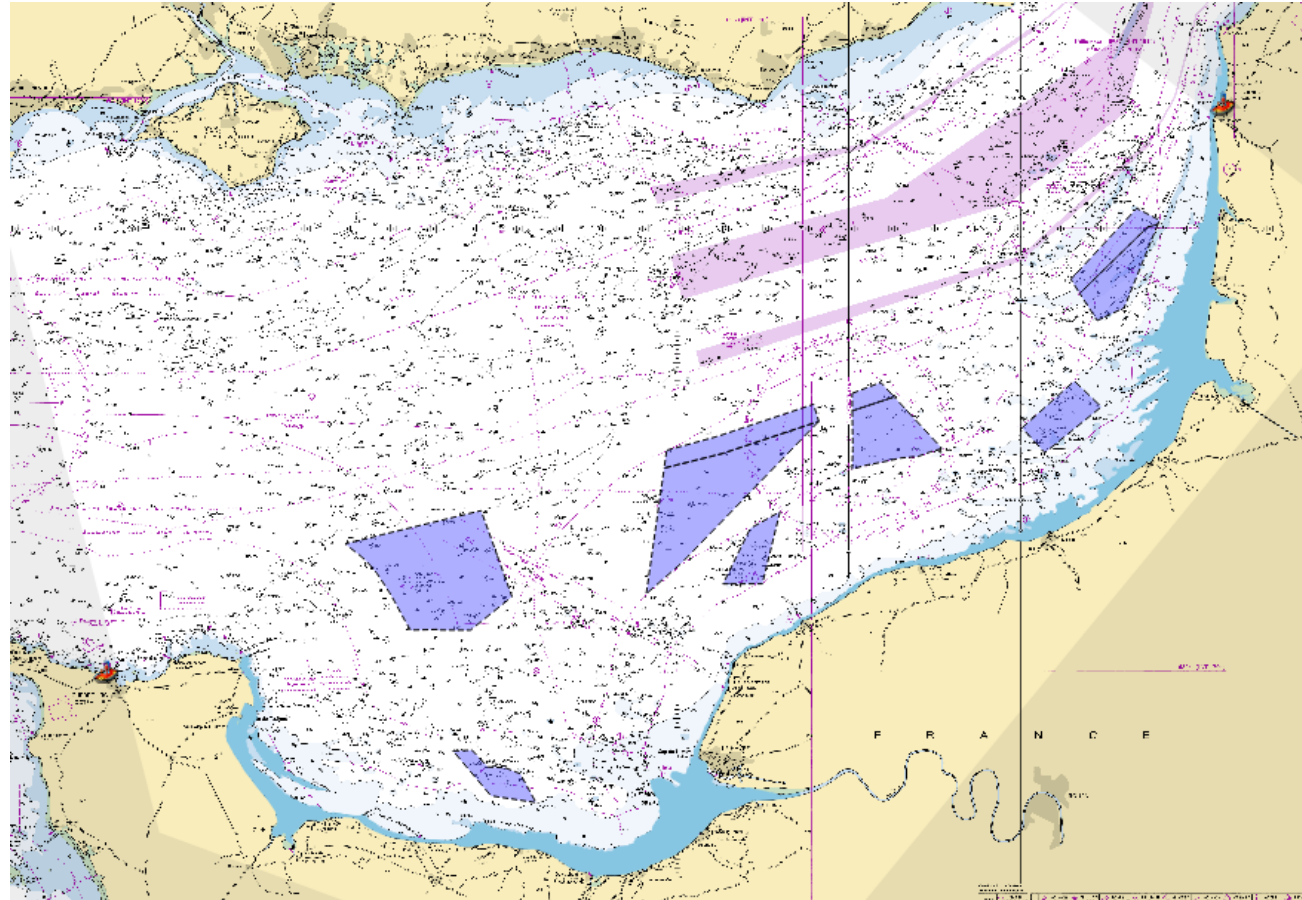
CONTEXTE 2 V2

Type d'incident	Contexte 2 V2	Score probabilité	Score conséquence	Niveau de risque
ECHOUEMENT				
En route	12	2	2	4
En dérive	56	/	/	/
COLLISION AVEC UNE SAEM				
En route	9	2	4	8
En dérive	22*	2	3	6
ABORDAGE				
Navire rattrapant	∞	/	/	/
Routes opposées	∞	/	/	/
En situation de croisement	∞	/	/	/
Navires en rapprochement	∞	/	/	/
Navires en giration	∞	/	/	/
TOTAL Abordage	∞			

*Sans la présence des remorqueurs hauturiers, la probabilité d'occurrence serait d'1 incident tous les 19 ans.

CONTEXTE 2 – V3

Prise en compte des futures zones prospectives Option 2



CONTEXTE 2 – V3

ECHOUEMENT

CONTEXTE 2 – V3

Échouement pour un navire faisant route

Probabilité :

La probabilité est d'un incident tous les 12 ans. Cela concerne les navires de pêche (< 25m).

Probabilité = 2

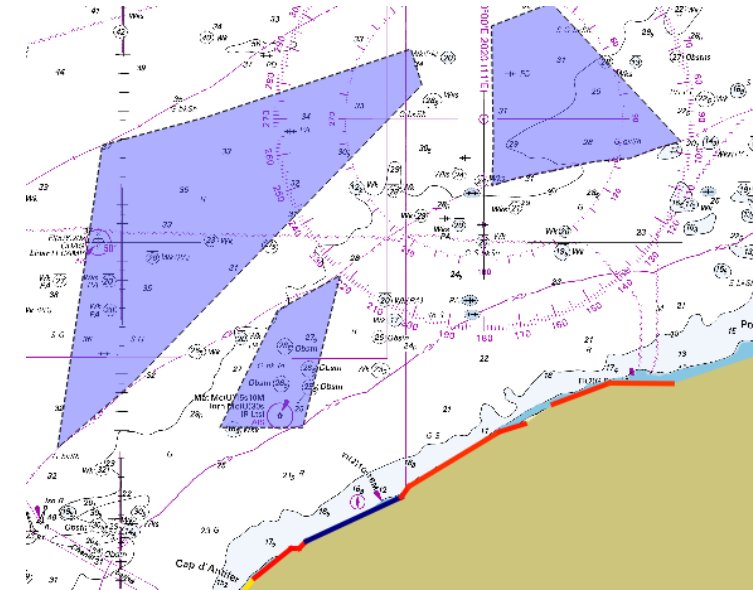
Conséquences :

Damage environnemental temporaire limité - Préjudice mineur pour une ou quelques personnes

Conséquence = 2

Risque : $R = P * C$

Risque réduit : 4



CONTEXTE 2 – V3

COLISION AVEC UNE STRUCTURE ARTIFICIELLE EN MER

CONTEXTE 2 – V3

Collisions en route avec une structure artificielle

Probabilité :

La probabilité d'occurrence d'un évènement indésirable « Collision avec une structure artificielle » pour un navire faisant route est d'un incident tous les 7 ans. Pétroliers (< 125m), navire de pêche (< 25m) et cargo (< 100m)

Probabilité = 2

Conséquences :

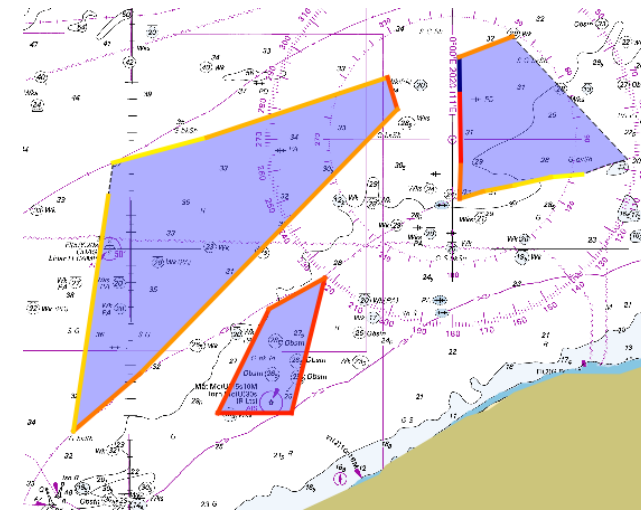
Dommage environnemental temporaire dans une petite zone (3)

Préjudice important pour plusieurs personnes ou perte d'une vie humaine (4)

Conséquence = 4

Risque : $R = P * C$

Risque modéré : 8



CONTEXTE 2 – V3

Collisions en dérive avec une structure artificielle

Probabilité :

La probabilité d'occurrence d'un évènement indésirable « Collision avec une structure artificielle » pour un navire en dérive est d'un incident tous les 22 ans. Pétroliers (< 125m).

Probabilité = 2*

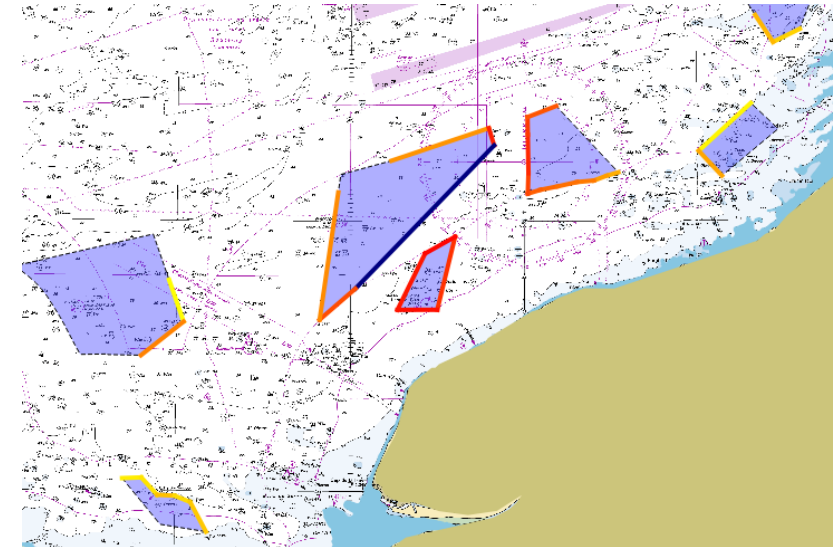
Conséquences :

Dompage environnemental temporaire dans une petite zone (3)
Préjudice mineur pour une ou quelques personnes (2)

Conséquence = 3

Risque : $R = P * C$

Risque modéré : 6



CONTEXTE 2 – V3

Collisions en dérive avec une structure artificielle

Probabilité :

* : Il n'a pas été possible avec l'outil IWRAP de simuler la nécessité de la présence du remorqueur sur zone alors que le navire en avarie est à plus de 4M des structures artificielles. Le score des probabilité a donc été relevé à 2 en prenant en compte que sans remorqueur la probabilité d'occurrence passe à 1 tous les 19 ans.

CONTEXTE 2 – V3

SYNTHESE

Les résultats sont donnés en nombre d'années entre chaque incident

CONTEXTE 2 – V3

Type d'incident	Contexte 2 V3	Score probabilité	Score conséquence	Niveau de risque
ECHOUEMENT				
En route	12	2	2	4
En dérive	56	/	/	/
COLLISION AVEC UNE SAEM				
En route	7	2	4	8
En dérive	22*	2	3	6
ABORDAGE				
Navire rattrapant	∞	/	/	/
Routes opposées	∞	/	/	/
En situation de croisement	∞	/	/	/
Navires en rapprochement	∞	/	/	/
Navires en giration	∞	/	/	/
TOTAL Abordage	∞			

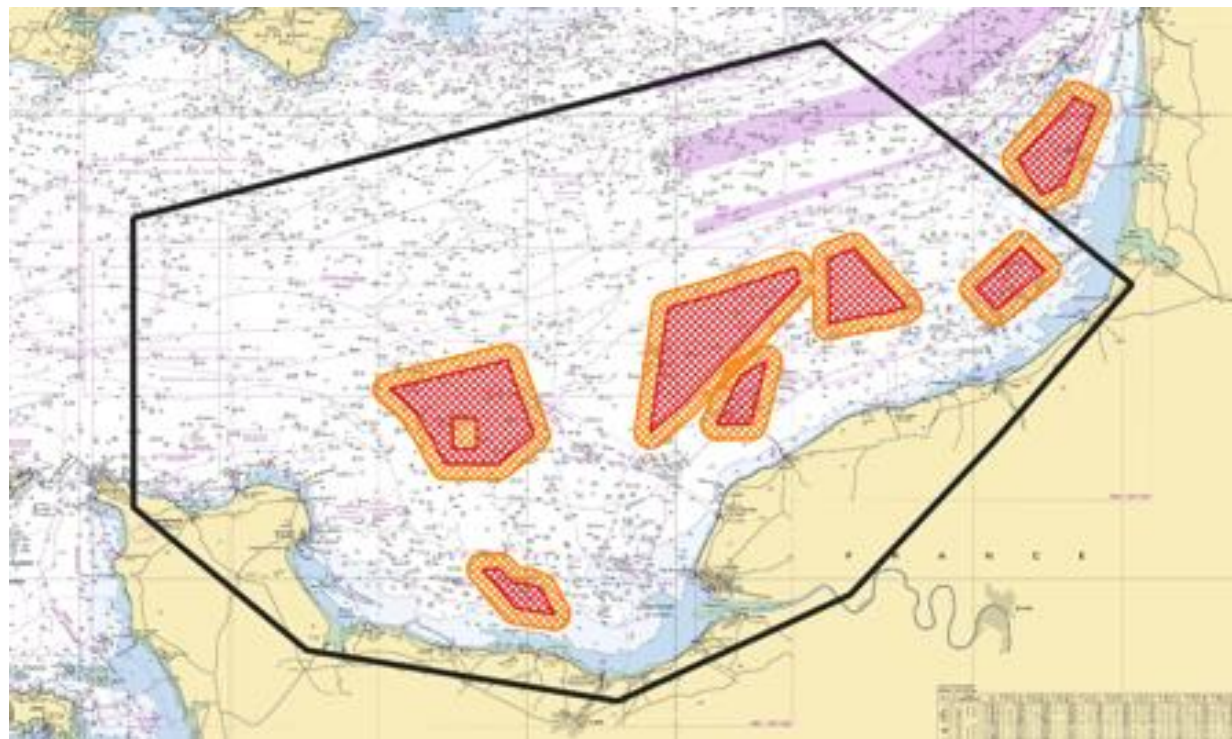
*Sans la présence des remorqueurs hauturiers, la probabilité d'occurrence serait d'1 incident tous les 19 ans.

PROPOSITIONS D'OPTIONS DE CONTÔLE DE RISQUE

Afin de pouvoir réduire le niveau de risque à un niveau acceptable, il a été choisi d'appliquer la recommandation de la note technique du 11 juillet 2016, qui préconise de conserver une distance de sécurité de 2M entre une route de navigation et un parc éolien.

- Création de zones à éviter (Area To Be Avoided) à 2M autour des parcs éoliens, autorisées ou non aux navires d'une jauge brute < 300.

PROPOSITIONS D'OPTIONS DE CONTÔLE DE RISQUE



CONTEXTE 3

Analyse avec la mise en place de zones à éviter à 2M autour des parcs éoliens

CONTEXTE 3 – V1

**Zones à éviter non autorisées aux navires d'une jauge brute
< 300 – Zones AO**

CONTEXTE 3 – V2

**Zones à éviter non autorisées aux navires d'une jauge brute
< 300 – Zones AO + zones propices option 2**

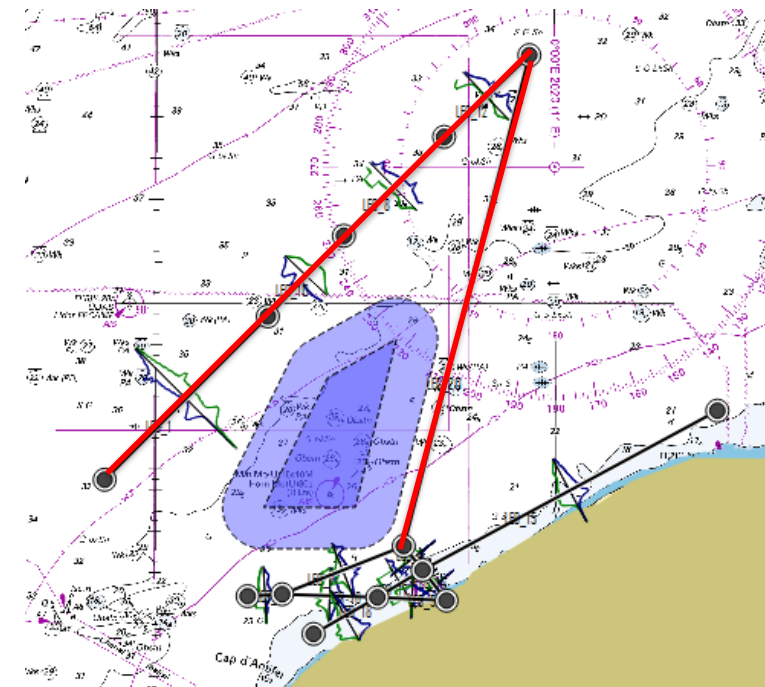
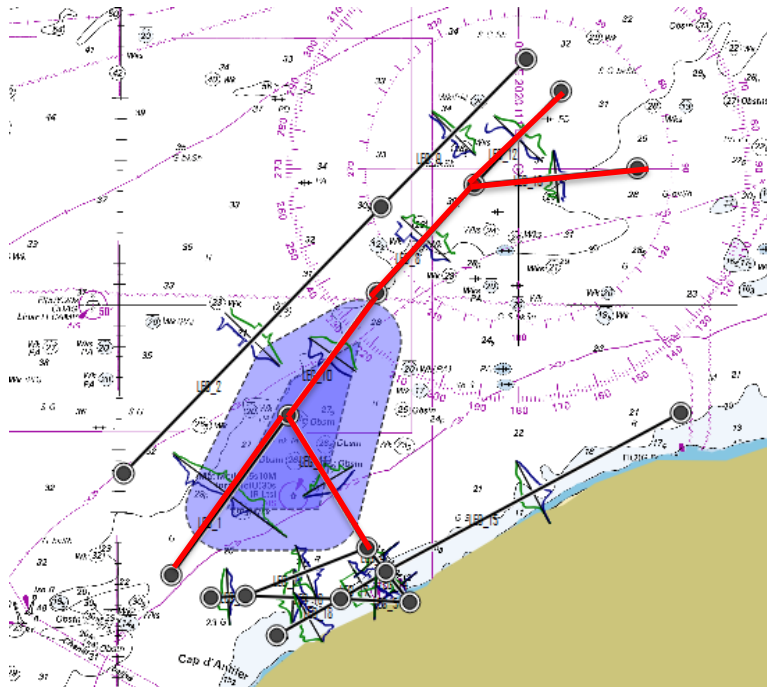
CONTEXTE 3 – V3

**Zones à éviter autorisées aux navires d'une jauge brute
< 300 – Zones AO + zones propices option 2**

CONTEXTE 3 – V1

Mesure de contrôle de risque

Création d'une zone à éviter (ATBA) à 2M des parcs éoliens

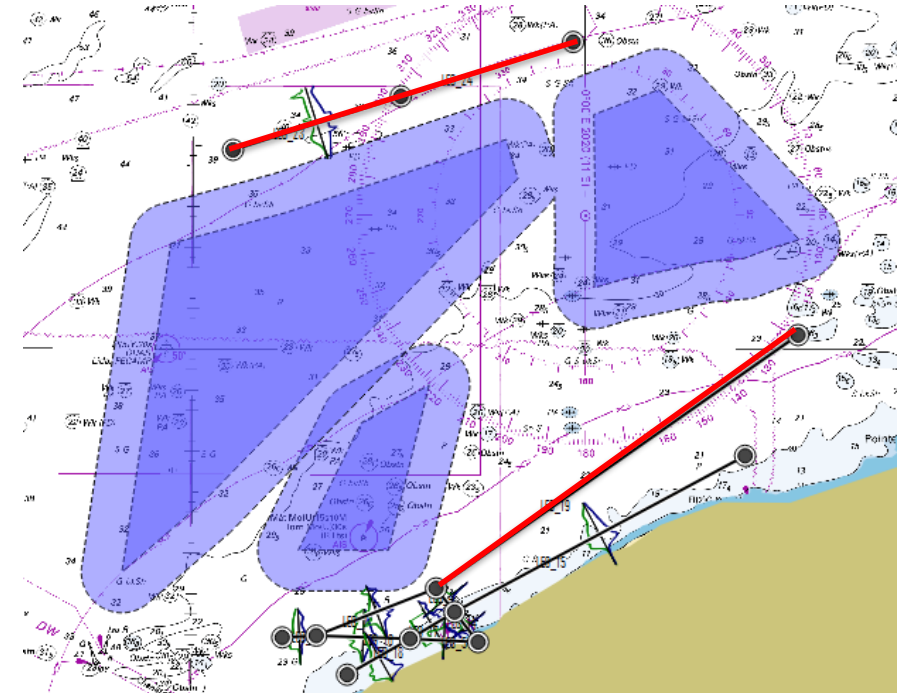
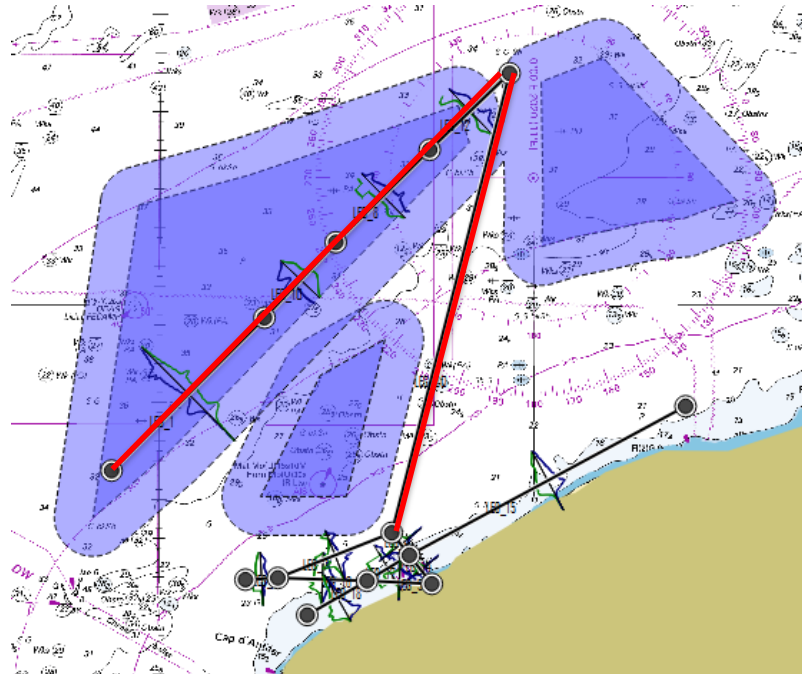


La route vers Le Havre est fusionnée avec celle passant plus au Nord (essentiellement des pétroliers), la route passant en travers du parc est décalée vers l'Est (pêcheurs).

CONTEXTE 3 – V2

Mesure de contrôle de risque

Création d'une zone à éviter (ATBA) à 2M des parcs éoliens

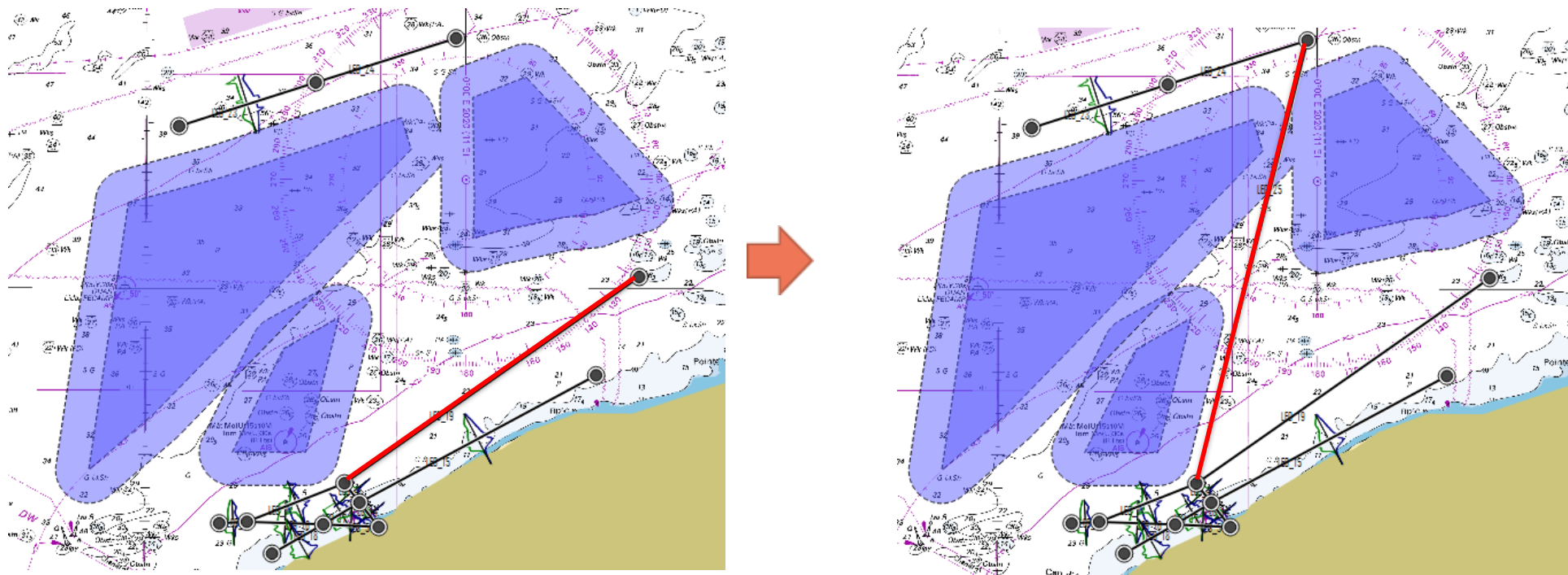


CONTEXTE 3 – V3

Mesure de contrôle de risque

Création d'une zone à éviter (ATBA) à 2M des parcs éoliens

Avec autorisation pour les navire JB<300



CONTEXTE 3 – V1/2/3

ECHOUEMENT

CONTEXTE 3 – V1/2/3

Échouement pour un navire faisant route

Probabilité :

La probabilité est d'un incident tous les 12 ans. Cela concerne les navires de pêche (< 25m).

Probabilité = 2

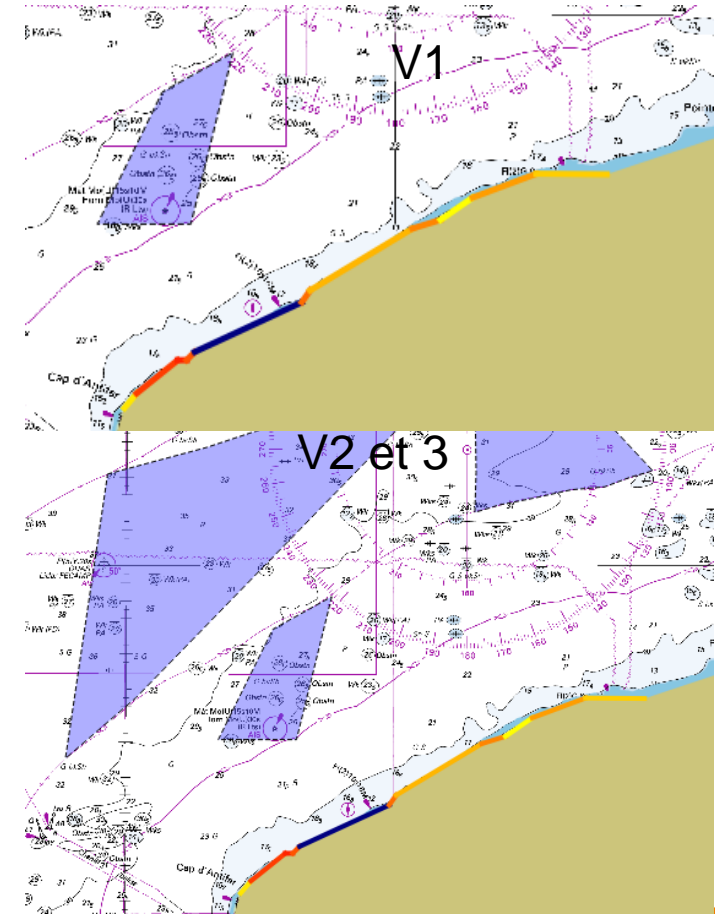
Conséquences :

Damage environnemental temporaire limité - Préjudice mineur pour une ou quelques personnes

Conséquence = 2

Risque : $R = P * C$

Risque réduit : 4



CONTEXTE 3 – V1/2/3

COLISION AVEC UNE STRUCTURE ARTIFICIELLE EN MER

CONTEXTE 3 – V1/V2/V3

Collisions en route avec une structure artificielle

Collisions en dérive avec une structure artificielle

Evolutions: Avec la mise en place de la zone à éviter à 2M autour des parcs éoliens la probabilité d'occurrence à diminuer largement avec un résultat largement inférieur à 1 incident tous les 50 ans. Même avec une autorisation de circuler dans les ATBA pour les navires ayant une jauge brute < 300.

RISQUE : $R = P * C$

Niveau de risque réduit car probabilité > 50 ans.

CONTEXTE 3 – V1/2/3

SYNTHESE

Les résultats sont donnés en nombre d'années entre chaque incident

CONTEXTE 3 V1/2/3

Type d'incident	Contexte 2 V3	Score probabilité	Score conséquence	Niveau de risque
ECHOUEMENT				
En route	12	2	2	4
En dérive	56/54/56	/	/	/
COLLISION AVEC UNE SAEM				
En route	∞	/	/	/
En dérive	278/118/100*	/	/	/
ABORDAGE				
Navire rattrapant	8466/1682/1784	/	/	/
Routes opposées	1464/461/462	/	/	/
En situation de croisement	∞	/	/	/
Navires en rapprochement	∞	/	/	/
Navires en giration	∞	/	/	/
TOTAL Abordage	1220/360/365			

*Sans la présence des remorqueurs hauturiers, la probabilité d'occurrence serait d'1 incident tous les 130/67/60 ans.

SYNTHESE

SYNTHESE

Échouement pour un navire faisant route ou en dérive

La présence des options de contrôle de risque déjà existantes : services de pilotage, service de remorquage, aides à la navigation maritimes, documents nautiques (cartes avec bathymétrie et obstructions), permet d'atteindre un score de probabilité d'« occasionnel », voire à le diminuer. La présence de stations SNSM et de navires de services permet de limiter le score des conséquences*.

La mise en place des parcs éoliens (contexte 2) et le déplacement des routes (contexte 3) n'ont pas d'impacts sur les occurrences d'échouement, navires en route ou navire à la dérive. Ces évènements indésirables ne seront donc pas pris en compte pour l'étude.

*Non appliqué dans le résultat niveau de risque

SYNTHESE

	Contexte 2 V1/V2/V3	Contexte 3 V1/V2/V3
Collision éolienne navire en route	8	/
Collision éolienne navire en dérive	/	/
Collision navires en routes opposées	/	/
Collision navire rattrapant	/	/

Proposition d'option de contrôle de risque :

Création de zone ATBA à 2M autour des parcs éoliens avec autorisation de navigation pour les navires d'une jauge brute < 300.

SYNTHESE

Évènement indésirables	Description de l'évènement	Origine	Mesure de contrôle du risque	Raison du score de probabilité	Raison du score de conséquences	Probabilité	Conséquence	Risque
Echouement								
Échouement navires en route	Navire s'échouant alors qu'il est en route (Navires de pêche < 25m)	Problème de navigation, du à une erreur de navigation (connaissance de la zone, lecture des instruments ou des documents...). Navire en pêche.	Cartes marines avec bathymétrie et obstructions. Documents nautiques + annuaire des marées. Pilotes. ANM.	IWRAP (1 tous les 12 ans)	Impliquant essentiellement des navires de petites tailles. Conséquences environnementales et humaine.	2	2	4
Échouement navires à la dérive						0	0	0
Collision avec une structure artificielle								
Collision avec une structure de champ éolien - navire en route	Navire faisant route – pétroliers, cargos et navires de pêche	Erreur de navigation.	Mise en place de ATBA sur un périmètre de 2M autour des parcs éoliens avec autorisation pour les navires JB < 300	IWRAP (1 tous les 7 ans)	Conséquences environnementales, humaine Types de navire impliqués	0	4	0
Collision avec une structure de champ éolien fixe - navire à la dérive	Navire en dérive – pétroliers	Problème technique de l'appareil de propulsion/appareil à gouverner + présence de champs éoliens à proximité des routes de navigation	Mise en place de ATBA sur un périmètre de 2M autour des parcs éoliens avec autorisation pour les navires JB < 300	IWRAP (1 tous les 20 ans – 18 ans sans remorqueurs)	Conséquences environnementales (navire en dérive)	0	3	0

SYNTHESE

Évènement indésirables	Description de l'évènement	Origine	Mesure de contrôle du risque existante	Raison du score de probabilité	Raison du score de conséquences	Probabilité	Conséquence	Risque
Abordage								
Collision navire rattrapant						0	0	0
Collision navires en route opposées						0	0	0
Collision croisement						0	0	0



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Cerema

CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

FIN