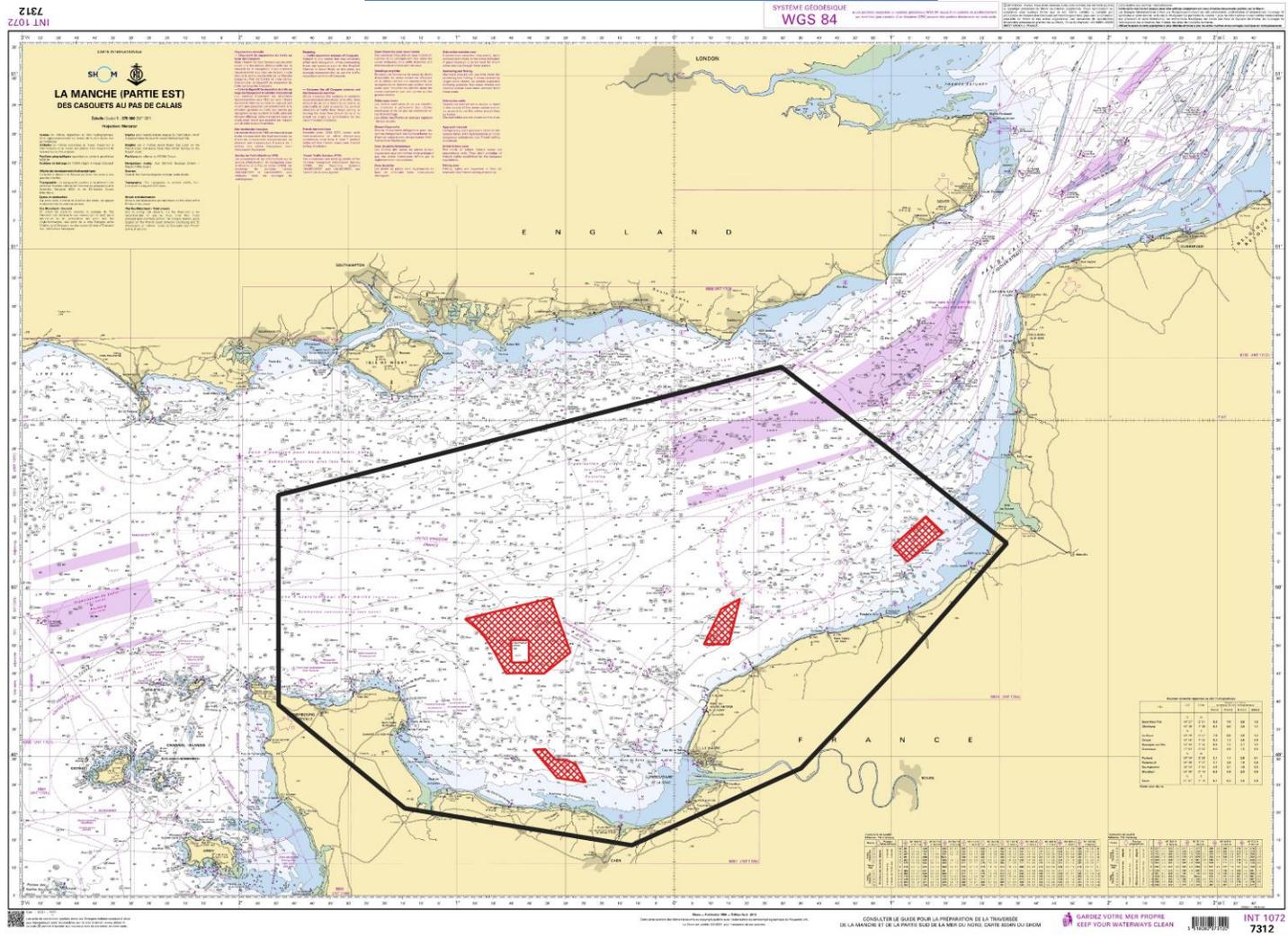


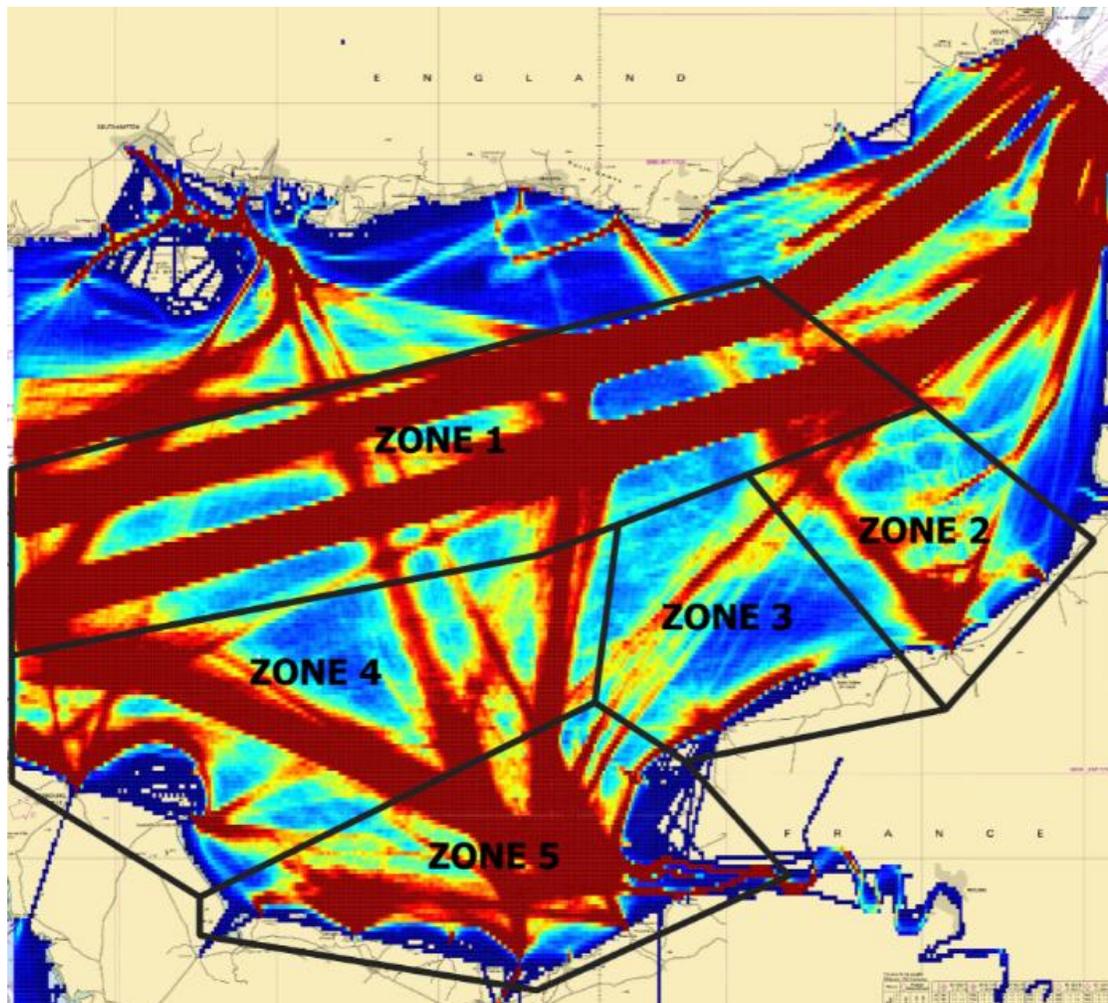
## ANALYSE DE RISQUE ÉOLIEN NORMANDIE



# ZONE NORMANDIE

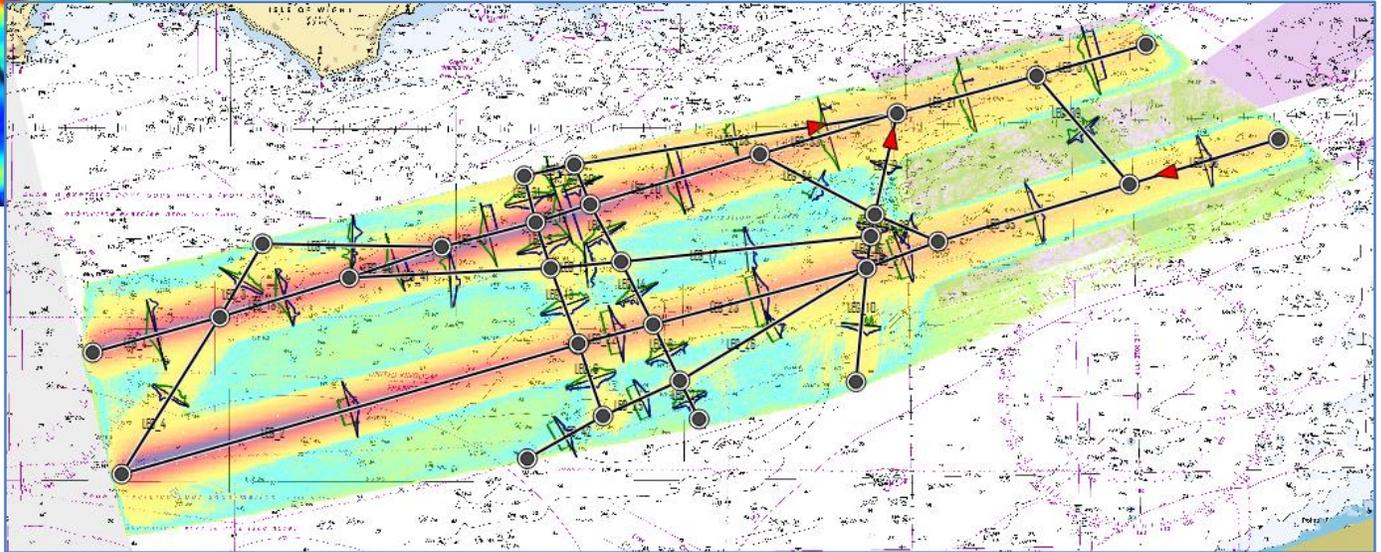
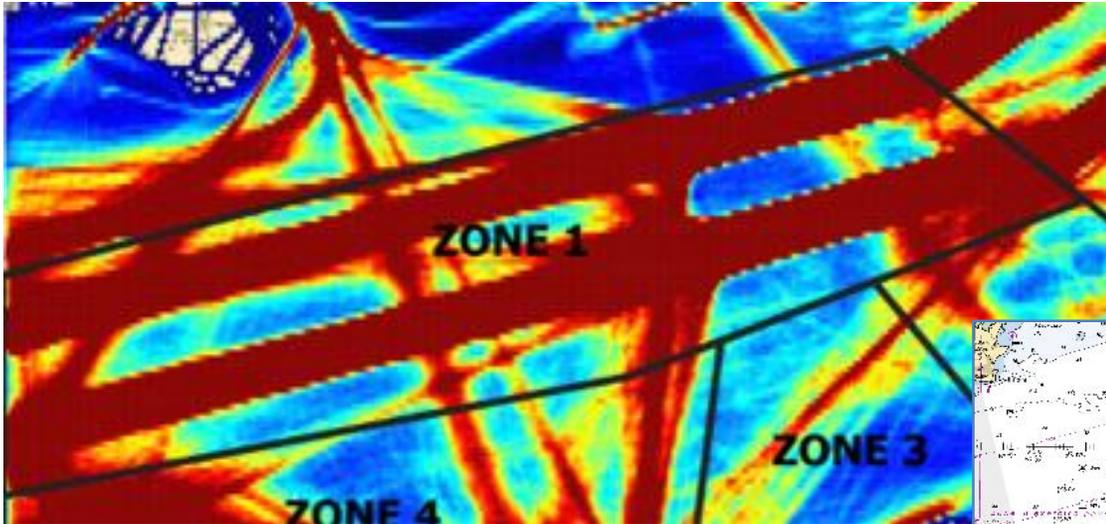


# DÉCOUPAGE DE LA ZONE



- **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 1



# 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 1

# DANGERS

**Le danger** recensé dans cette zone est essentiellement le fort trafic qui peut engendrer des **événements indésirables** tels que des abordages.

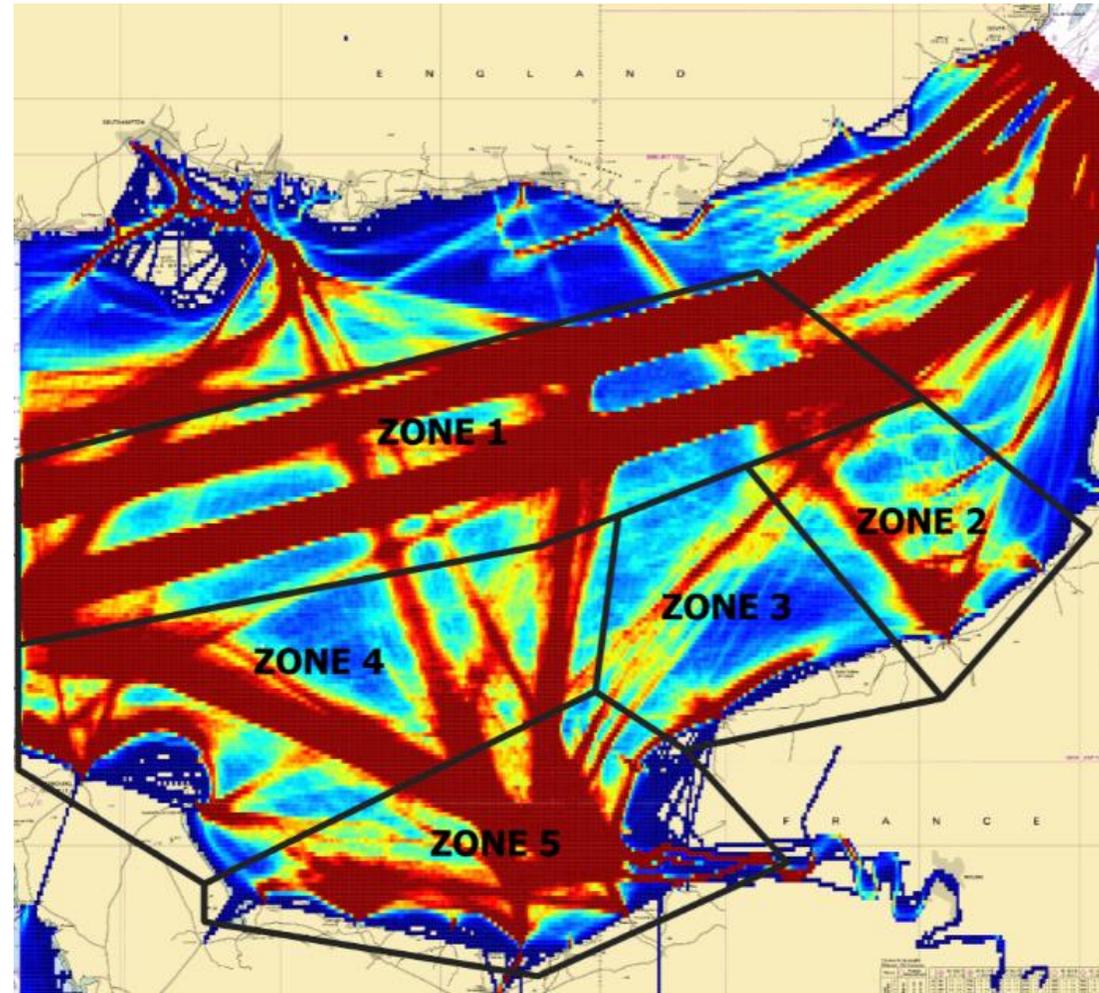
Différentes **mesures de contrôle de risque** existent pour cette zone dont :

- Organisations de trafic,
- Remorqueurs hauturiers,
- Pilotage hauturier,
- Renseignements de Sécurité Maritime,
- RIPAM,
- Formation du personnel navigant,
- CROSS : Surveillance du trafic maritime – Compte rendu des navires.

# CONTEXTE 1

**Etat initial sans présence de parcs éoliens.**

# CONTEXTE 1



# CONTEXTE 1

## RISQUE :

Du fait **des mesures de contrôle de risque déjà existantes**, les probabilités d'occurrence d'un incident dans cette zone (échouement – abordage) sont inférieures à 1 incident tous les 50 ans.

**Niveau de risque réduit** car probabilité > 50 ans.

# 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
<b>ECHOUEMENT</b>				
En route	/	/	/	/
En dérive	132**	/	/	/
<b>ABORDAGE</b>				
Navire rattrapant	74	/	/	/
Routes opposées	6 641	/	/	/
En situation de croisement	175	/	/	/
Navires en rapprochement	1 853	/	/	/
Navires en giration	∞	/	/	/
<b>TOTAL Abordage</b>	<b>50*</b>			

\*Considéré > 50 avec les OCR existantes.

\*\*Sans la présence des remorqueurs hauturiers, la probabilité d'occurrence serait d'1 incident tous les 26 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

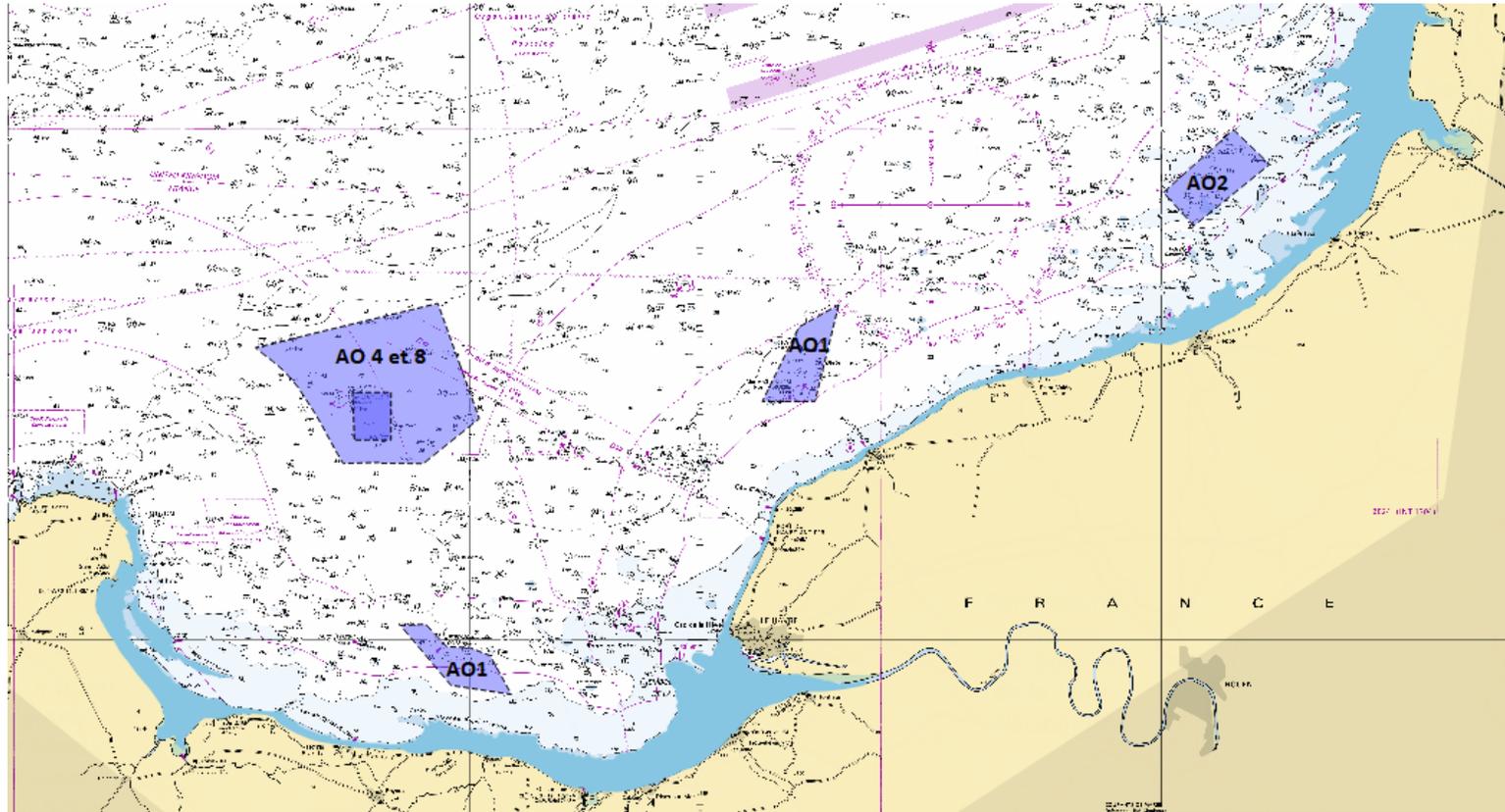
**Danger supplémentaire** : La présence de structures artificielles en mer dans la zone qui peut engendrer des événements indésirables tels que les collisions, en route ou en dérive, avec une structure artificielle.



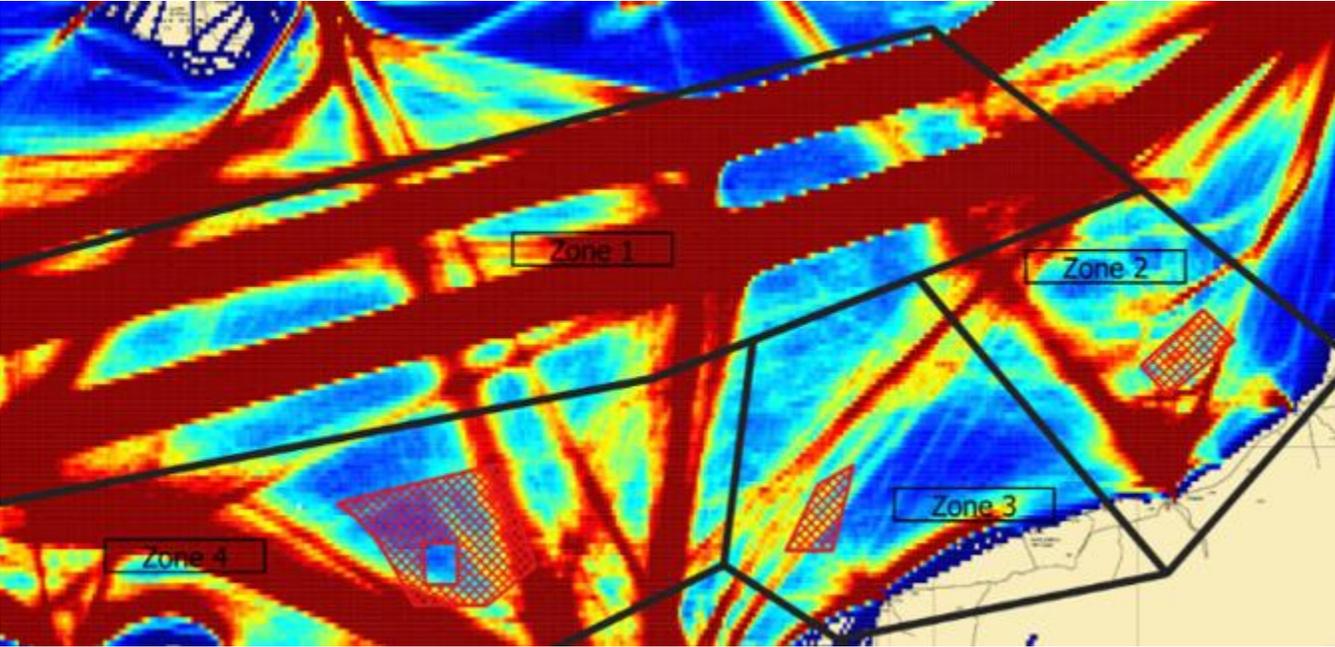
Afin de prendre en compte la nécessité pour un remorqueur hauturier d'arriver alors que le navire en difficulté est à plus de 4M du danger, une zone tampon a été simulée dans IWRAP.

# CONTEXTE 2 – V1

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



# CONTEXTE 2 V1



## CONTEXTE 2 – V1

### RISQUE :

Du fait des mesures de contrôle de risque déjà existantes, et de l'éloignement des parcs éoliens, la probabilités d'occurrence d'un incident dans cette zone (échouement – abordage – collision) sont supérieurs à 1 incident tous les 50 ans.

**Niveau de risque réduit** car probabilité > 50 ans.

# CONTEXTE 2 – V1

## SYNTHESE

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

# CONTEXTE 2 V1

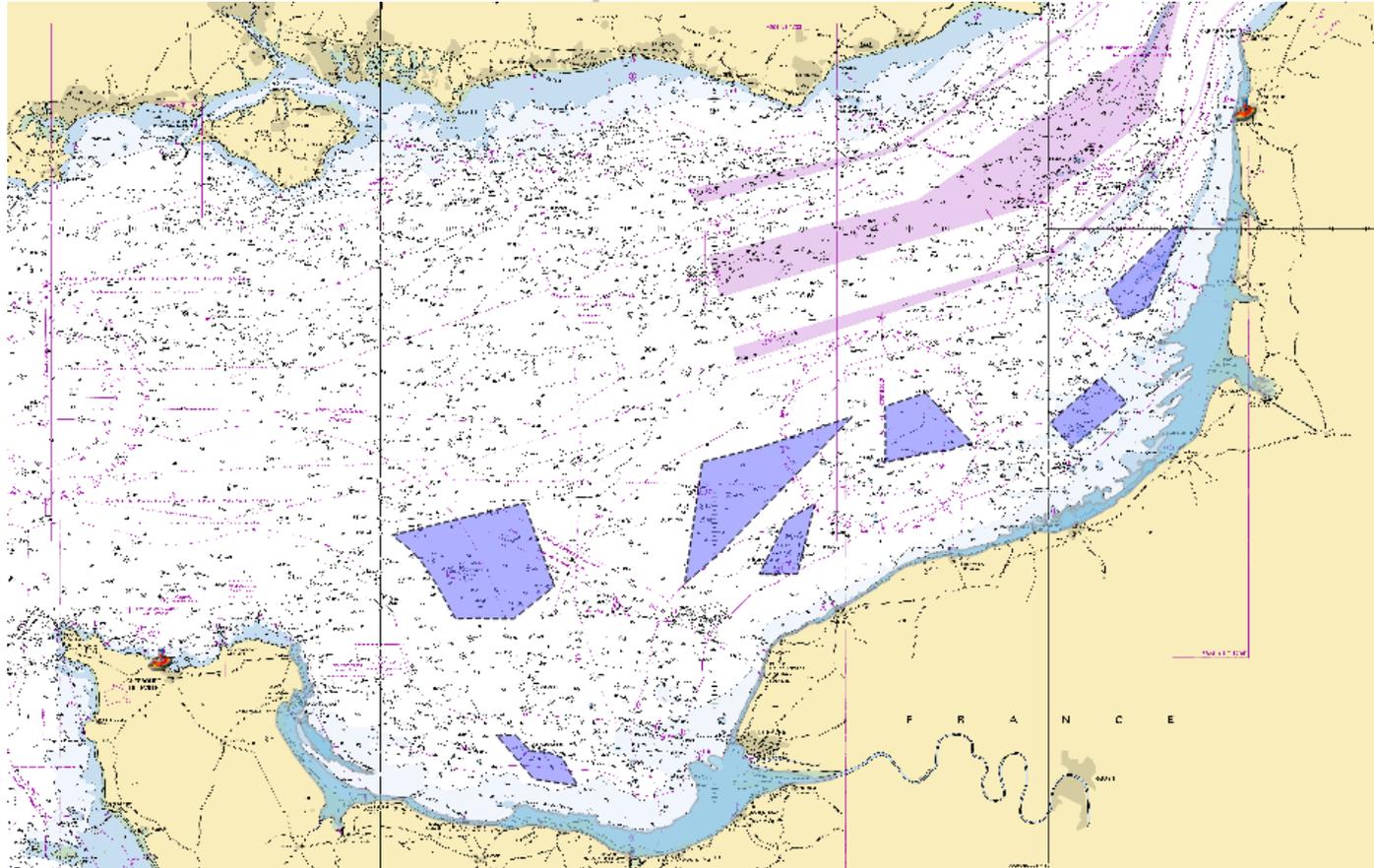
Type d'incident	Contexte 2 V1	Score probabilité	Score conséquence	Niveau de risque
<b>ECHOUEMENT</b>				
En route	/	/	/	/
En dérive	151	/	/	/
<b>COLLISION AVEC UNE SAEM</b>				
En route	/	/	/	/
En dérive	68**	/	/	/
<b>ABORDAGE</b>				
Navire rattrapant	74	/	/	/
Routes opposées	6 641	/	/	/
En situation de croisement	175	/	/	/
Navires en rapprochement	1 853	/	/	/
Navires en giration	∞	/	/	/
<b>TOTAL Abordage</b>	<b>50*</b>			

\* Considéré > 50 avec les OCR existantes.

\*\* Sans la présence des remorqueurs hauturiers, la probabilité d'occurrence serait d'1 incident tous les 28 ans.

# CONTEXTE 2 – V2

## Prise en compte des futures zones prospectives Option 1



## CONTEXTE 2 – V2

### COLISION AVEC UNE STRUCTURE ARTIFICIELLE EN MER

## CONTEXTE 2 – V2

### Collisions en dérive avec une structure artificielle

#### **Probabilité :**

Les probabilités d'occurrence d'une collision entre un navire à la dérive et une structure artificielle est d'un incident tous les 42\* ans (16 ans sans remorqueurs). Les types de navires identifiés sont : porte-conteneurs, cargos et pétroliers.

$$\text{Probabilité} = 1/2^*$$

#### **Conséquences :**

Navire en dérive - Dommage environnemental temporaire dans une petite zone.

$$\text{Conséquence} = 3$$

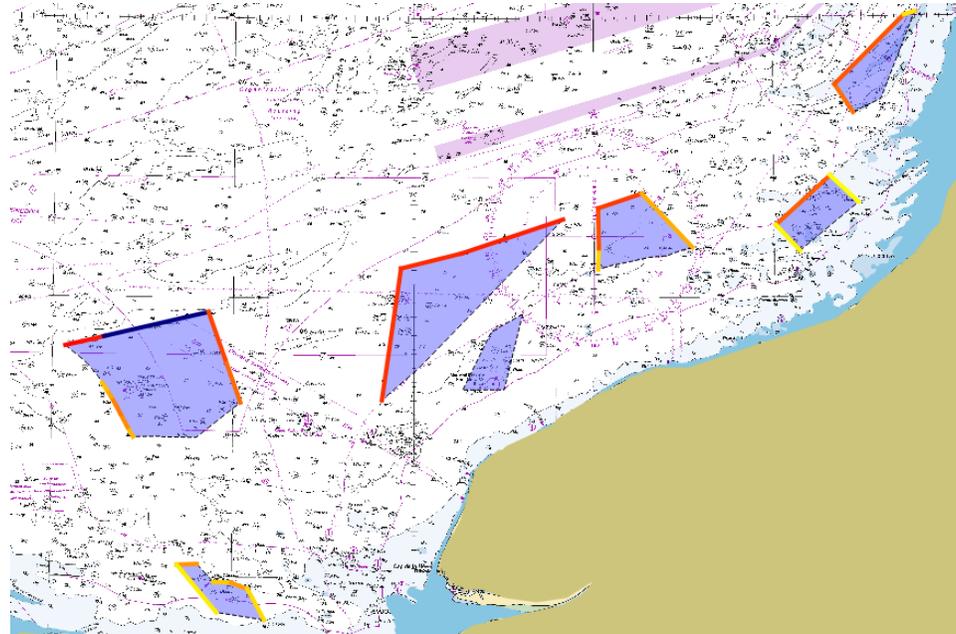
#### **Risque :** $R = P * C$

**Risque réduit à modéré : 3/6\***

\* Avec une zone tampon de 4M

## CONTEXTE 2 – V2

Selon la note technique du 16 juillet 2016, la distance idéale entre un DST et un parc éolien, afin de conserver un niveau de risque **très faible**, est supérieure ou égale à 10M.



# CONTEXTE 2 – V2

## SYNTHESE

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

# CONTEXTE 2 V2

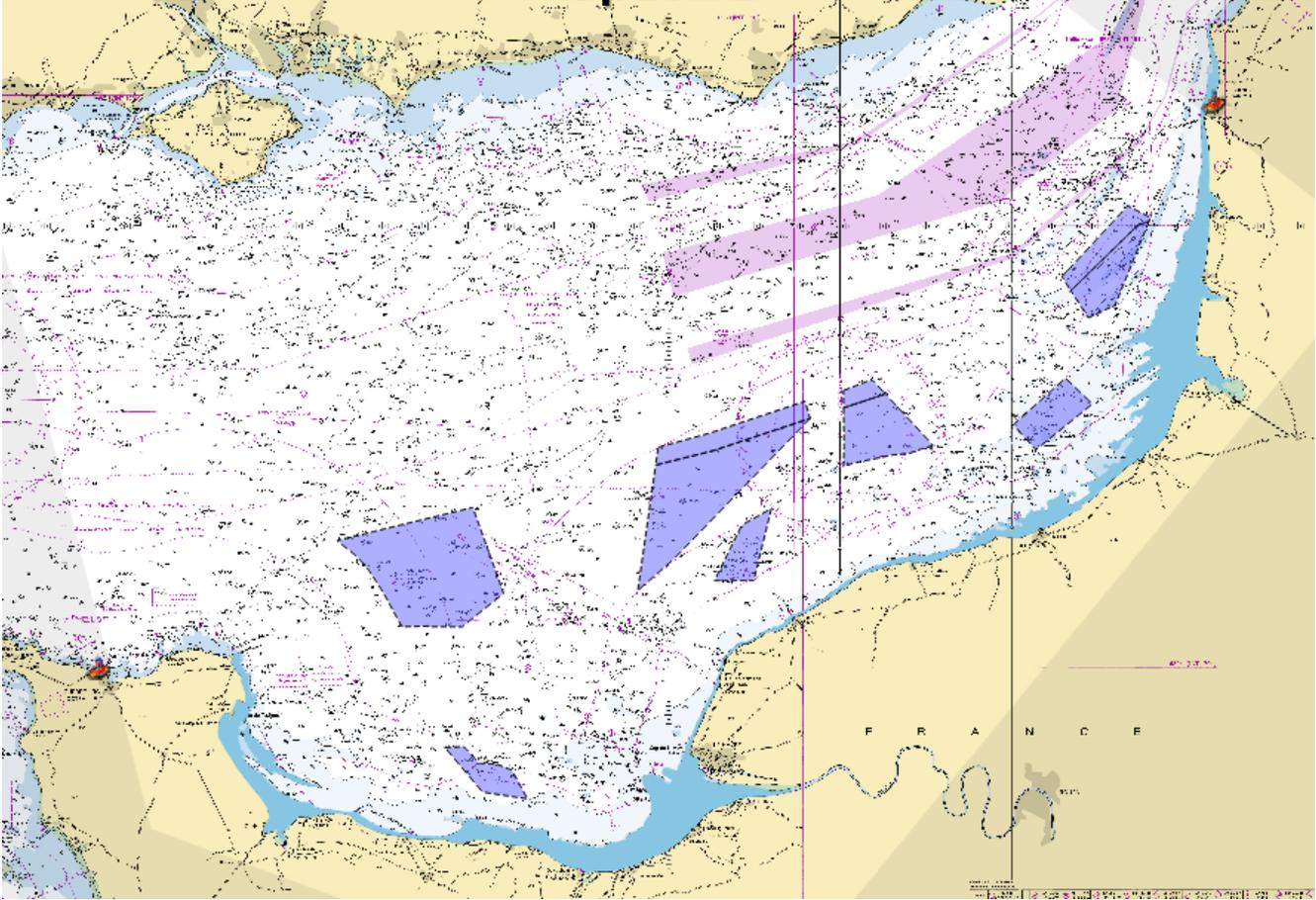
Type d'incident	Contexte 2 V2	Score probabilité	Score conséquence	Niveau de risque
<b>ECHOUEMENT</b>				
En route	/	/	/	/
En dérive	163	/	/	/
<b>COLLISION AVEC UNE SAEM</b>				
En route	/	/	/	/
En dérive	42**	1/2**	3	3/6**
<b>ABORDAGE</b>				
Navire rattrapant	74	/	/	/
Routes opposées	6 641	/	/	/
En situation de croisement	175	/	/	/
Navires en rapprochement	1 853	/	/	/
Navires en giration	∞	/	/	/
<b>TOTAL Abordage</b>	<b>50*</b>			

\* Considéré > 50 avec les OCR existantes.

\*\* Sans la présence des remorqueurs hauturiers, la probabilité d'occurrence serait d'1 incident tous les 16 ans.

# CONTEXTE 2 – V3

## Prise en compte des futures zones prospectives Option 2



## CONTEXTE 2 – V3

### COLISION AVEC UNE STRUCTURE ARTIFICIELLE EN MER

## CONTEXTE 2 – V3

### Collisions en dérive avec une structure artificielle

#### Probabilité :

Les probabilités d'occurrence d'une collision entre un navire à la dérive et une structure artificielle est d'un incident tous les 38 ans (15 ans sans remorqueurs). Les types de navires identifiés sont : cargos, porte-conteneurs et pétroliers.

$$\text{Probabilité} = 1/2^*$$

#### Conséquences :

Navire en dérive - Dommage environnemental temporaire dans une petite zone.

$$\text{Conséquence} = 3$$

#### Risque : $R = P * C$

**Risque réduit à modéré : 3/6\***

\* Avec une zone tampon de 4M

## CONTEXTE 2 – V3

Selon la note technique du 16 juillet 2016, la distance idéale entre un DST et un parc éolien, afin de conserver un niveau de risque **très faible**, est supérieure ou égale à 10M.



# 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
<b>ECHOUEMENT</b>				
En route	/	/	/	/
En dérive	164	/	/	/
<b>COLLISION AVEC UNE SAEM</b>				
En route	/	/	/	/
En dérive	38**	1/2**	3	3/6**
<b>ABORDAGE</b>				
Navire rattrapant	74	/	/	/
Routes opposées	6 641	/	/	/
En situation de croisement	175	/	/	/
Navires en rapprochement	1 853	/	/	/
Navires en giration	∞	/	/	/
<b>TOTAL Abordage</b>	<b>50*</b>			

\* Considéré > 50 avec les OCR existantes.

\*\* Sans la présence des remorqueurs hauturiers, la probabilité d'occurrence serait d'1 incident tous les 15 ans.

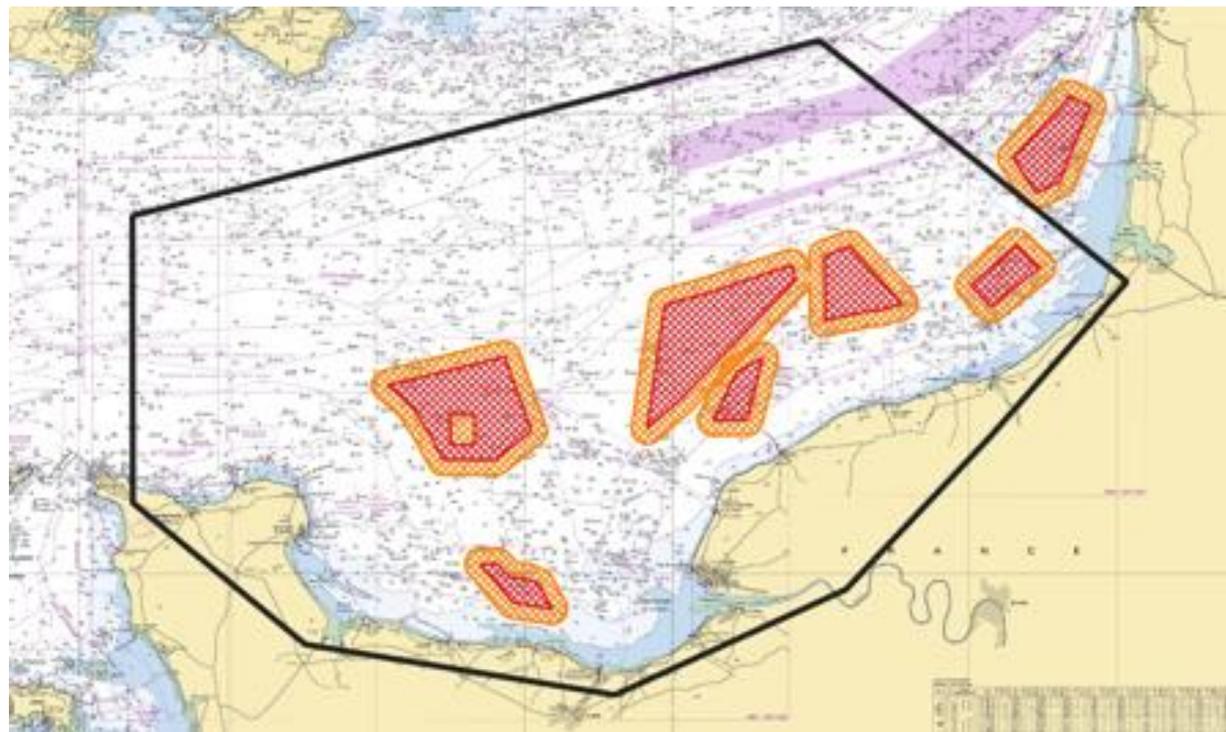
# PROPOSITIONS D'OPTIONS DE CONTÔLE DE RISQUE

Afin de pouvoir réduire le niveau de risque à un niveau acceptable, pour les 4 autres zones, 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.

Ces zones vont entraîner une modification de la navigation dans la zone 1, qui a été prise en compte dans le contexte 3.

# PROPOSITIONS D'OPTIONS DE CONTÔLE DE RISQUE



## CONTEXTE 3

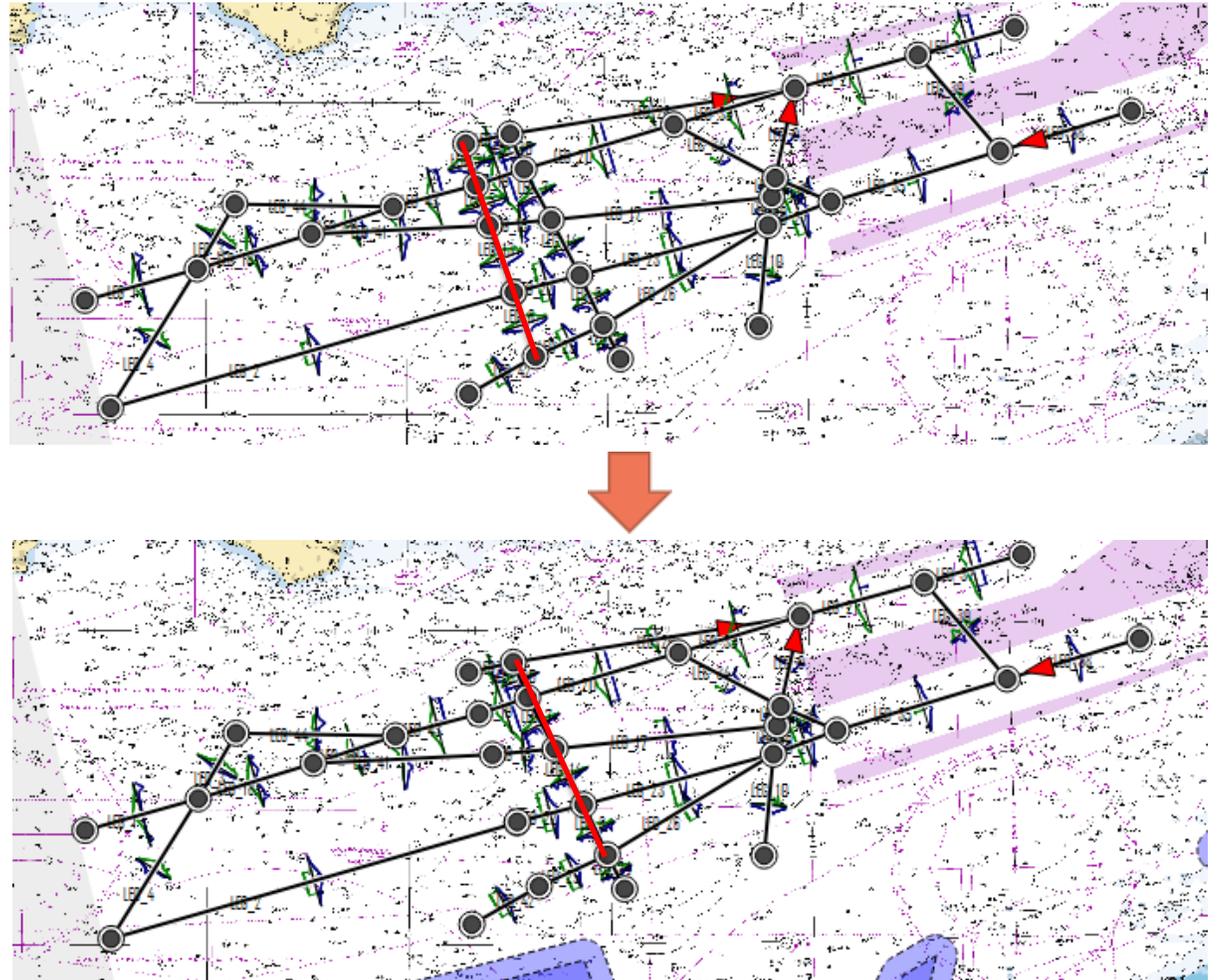
# Analyse avec la mise en place de zones à éviter à 2M autour des parcs éoliens

## CONTEXTE 3 – V1

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

## CONTEXTE 3 – V1

Fusion des deux routes Portsmouth –  
Ouistreham (navires à passagers) et Portsmouth  
– Le Havre (3/4 navires à passagers et 1/4  
porte-conteneurs).



## CONTEXTE 3 – V1

**Evolutions:** Pas vraiment d'évolution par rapport au contexte 2 V1. Le nombre d'occurrence de collision entre navires est même légèrement en baisse.

**RISQUE :**

Du fait des mesures de contrôle de risque déjà existantes, les probabilités d'occurrence d'un incident dans cette zone (échouement – collision) sont supérieurs à 1 incident tous les 50 ans.

**Niveau de risque réduit** car probabilité > 50 ans.

# CONTEXTE 3 – V1

## SYNTHESE

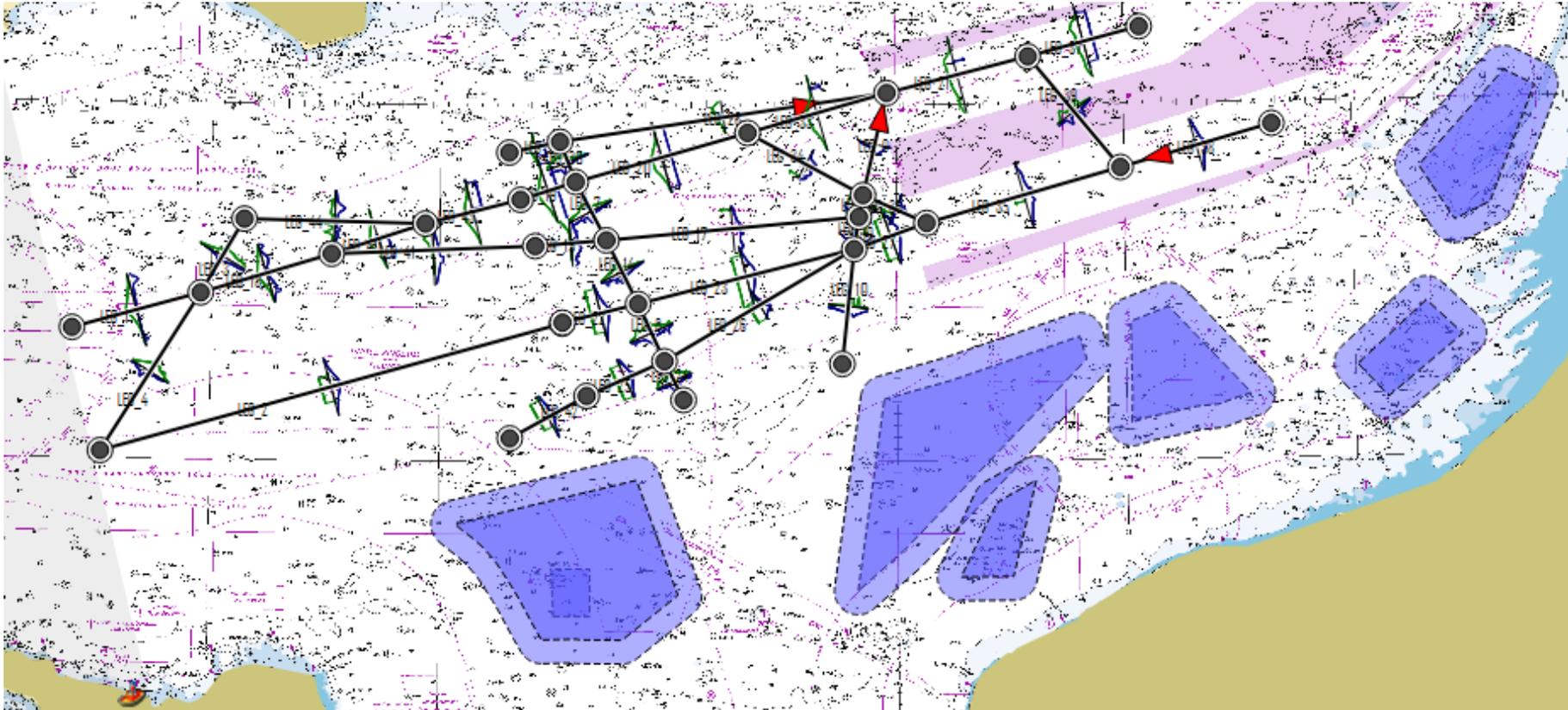
Les résultats sont donnés en nombre d'années entre chaque incident

# CONTEXTE 3 V1

Type d'incident	Contexte 3 V1	Score probabilité	Score conséquence	Niveau de risque
<b>ECHOUEMENT</b>				
En route	/	/	/	/
En dérive	165	/	/	/
<b>COLLISION AVEC UNE SAEM</b>				
En route	/	/	/	/
En dérive	69*	1/2*	3	3/6*
<b>ABORDAGE</b>				
Navire rattrapant	74	/	/	/
Routes opposées	6 398	/	/	/
En situation de croisement	234	/	/	/
Navires en rapprochement	1 859	/	/	/
Navires en giration	∞	/	/	/
<b>TOTAL Abordage</b>	<b>54</b>			

\*Sans la présence des remorqueurs hauturiers, la probabilité d'occurrence serait d'1 incident tous les 28 ans.

## CONTEXTE 3 – V2



Pas de modification sur les routes par rapport à la V1.

## CONTEXTE 3 – V2

**Evolutions:** Pas vraiment d'évolution par rapport au contexte 2 V2/V3. Le nombre d'occurrence de collision entre navires est même légèrement en baisse.

**Risque de collision avec une structure artificielle en mer pour un navire à la dérive :**  $R = P * C$

**Risque réduit à modéré : 3/6\***

# CONTEXTE 3 – V2

## SYNTHESE

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

## CONTEXTE 3 – V2

Type d'incident	Contexte 3 V2	Score probabilité	Score conséquence	Niveau de risque
<b>ECHOUEMENT</b>				
En route	/	/	/	/
En dérive	164	/	/	/
<b>COLLISION AVEC UNE SAEM</b>				
En route	/	/	/	/
En dérive	42*	1/2*	3	3/6*
<b>ABORDAGE</b>				
Navire rattrapant	74	/	/	/
Routes opposées	6 398	/	/	/
En situation de croisement	234	/	/	/
Navires en rapprochement	1 859	/	/	/
Navires en giration	∞	/	/	/
<b>TOTAL Abordage</b>	<b>54</b>			

\*Sans la présence des remorqueurs hauturiers, la probabilité d'occurrence serait d'1 incident tous les 15 ans.

## CONTEXTE 3 – V3

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

**La zone 1 n'est pas concernée par le contexte 3 V3.**

## CONTEXTE 4

# Mise en place d'une capacité de remorquage en Baie de Seine

## CONTEXTE 4

**Evolutions:** Pas d'évolution par rapport au contexte 3 V2.

**Risque de collision avec une structure artificielle en mer pour un navire à la dérive :**

$R = P * C$

**Risque réduit à modéré : 3/6\***

# CONTEXTE 4

Type d'incident	Contexte 3 V2	Score probabilité	Score conséquence	Niveau de risque
<b>ECHOUEMENT</b>				
En route	/	/	/	/
En dérive	164	/	/	/
<b>COLLISION AVEC UNE SAEM</b>				
En route	/	/	/	/
En dérive	38*	1/2*	3	3/6*
<b>ABORDAGE</b>				
Navire rattrapant	74	/	/	/
Routes opposées	6 398	/	/	/
En situation de croisement	234	/	/	/
Navires en rapprochement	1 859	/	/	/
Navires en giration	∞	/	/	/
<b>TOTAL Abordage</b>	<b>54</b>			

# SYNTHESE

	Contexte 2/3 V1	Contexte 2/3 V2	Contexte 2/3 V3	Contexte 4
Collision éolienne navire en route	/	/	/	/
Collision éolienne navire en dérive	/	3/6*	3/6*	3/6*
Collision navires en routes opposées	/	/	/	/
Collision navire rattrapant	/	/	/	/

## Proposition d'option de contrôle de risque :

Le maintien d'une distance de sécurité de 10M des DST et des voies inter-DST permet de réduire les occurrences de 10%.

La mise en place d'une capacité de remorquage en Baie de Seine n'a pas d'impact sur le nombre d'occurrences.

# 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
<b>Échouement</b>								
Échouement navire en route						0	0	0
Échouement navires à la dérive						0	0	0
<b>Collision avec une structure artificielle</b>								
Collision avec une structure de champ éolien - navire en route						0	0	0
Collision avec une structure de champ éolien fixe - navire à la dérive	Navire entrant en collision avec une structure de champs éolien fixe – Cargos, porte-conteneurs et pétroliers	Problème technique de l'appareil propulsif/appareil à gouverner + présence de champs éoliens à proximité des routes de navigation	Présence de remorqueurs de haute mer à Cherbourg et Boulogne.	IWRAP (1 tous les 38 ans – 15 ans sans remorqueurs hauturiers). Distance du champ par rapport aux voies inter-DST ≥ 8M. Zones d'échouement côtière et au niveau des champs éoliens et non à l'intérieur de la zone 1.	Conséquences environnementales. Navire en dérive.	1/2	3	3/6
Collision avec une structure de champ éolien fixe - navire à la dérive	Navire entrant en collision avec une structure de champs éolien fixe – Cargos, porte-conteneurs et pétroliers	Problème technique de l'appareil propulsif/appareil à gouverner + présence de champs éoliens à proximité des routes de navigation	Présence de remorqueurs de haute mer à Cherbourg et Boulogne. <b>Parcs éolien à une distance &gt; 10M du DST</b>	IWRAP (1 tous les 42 ans – 16 ans sans remorqueurs hauturiers). <b>Distance du champ par rapport aux voies inter-DST ≥ à 10M.</b> Zones d'échouement côtière et au niveau des champs éoliens et non à l'intérieur de la zone 1.	Conséquences environnementales. Navire en dérive.	1/2	3	3/6

# 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
<b>Abordage</b>								
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**