

Guide d'utilisation

PrediWhales



Application Web

Version française

Auriane Virgili *



* Affiliation : Observatoire PELAGIS, UMS 3462 CNRS – La Rochelle Université
5 Allées de l'Océan 17000 La Rochelle, France.
auriane.virgili@univ-lr.fr

L'application **PrediWhales** permet à l'utilisateur de prédire la distribution de deux espèces de cétacés grands plongeurs, à savoir les baleines à bec et les cachalots (possibilité de cumuler les deux) et d'estimer leur abondance dans une zone qu'il aura sélectionnée afin d'identifier les zones où se concentrent ces espèces. Ces espèces étant sensibles à la pollution sonore sous-marine et notamment aux sonars actifs, il est nécessaire de planifier les activités génératrices de bruit dans des zones où l'impact serait le plus faible. Pour cela, l'application permet également de simuler le trajet d'un navire en définissant un rayon d'exposition autour de celui-ci afin d'estimer le nombre d'animaux potentiellement exposés au bruit généré sur le trajet dans la zone sélectionnée. Finalement, les cartes de prédictions créées peuvent être téléchargées dans différents formats en sélectionnant les options disponibles.

SOMMAIRE

1. Se connecter à l'application	3
2. Définir la zone d'étude	3
2.1. Sélectionner la région d'étude	3
2.2. Choisir un nom pour la zone d'étude	4
2.3. Définir les limites de la zone d'étude	4
3. Sélectionner les options	5
3.1. Sélectionner l'espèce	5
3.2. Sélectionner la carte à afficher	5
4. Visualiser les résultats	6
4.1. Visualiser les variables	6
4.2. Visualiser les relations	7
4.3. Visualiser la prédiction	7
4.4. Visualiser l'incertitude de la prédiction	9
5. Estimer l'impact sur les espèces	9
6. Télécharger la carte	10
7. Réaliser de nouvelles cartes	11
8. Support technique	12

1. Se connecter à l'application

L'application est disponible sur le lien suivant : <http://pelabox.univ-lr.fr:3838/pelagis/PrediWhales/>. Après avoir cliqué sur le lien, l'application est lancée et il suffit d'attendre quelques instants pour que l'affichage soit complet (deux cartes doivent apparaître dans la zone d'affichage ; Figure 1).

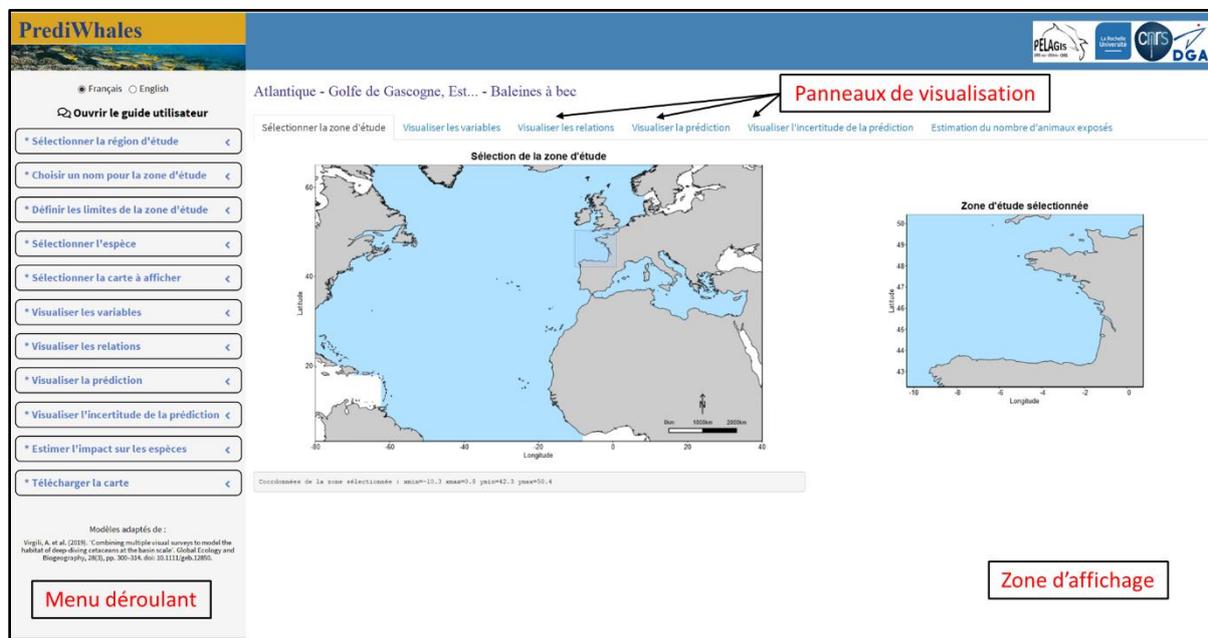


Figure 1. Interface de l'application PrediWhales.

L'application est constituée de deux parties, le **menu déroulant** à gauche dans lequel chaque **onglet** peut être développé en cliquant dessus pour afficher les options, et la **zone d'affichage** à droite dans laquelle on retrouve **six panneaux de visualisation** qui correspondent chacun à l'affichage d'un résultat.

L'application est disponible en **deux langues**, français et anglais. Pour choisir la langue, il suffit de **cliquer sur la langue « Français » ou « English »**. Par défaut, le français est sélectionné.

Afin d'obtenir les cartes de prédiction, la première étape consiste à **définir la zone d'étude** dans le **panneau de visualisation n°1 « Sélectionner la zone d'étude »**.

2. Définir la zone d'étude

Les trois premiers onglets du menu déroulant sont utilisés pour définir la zone d'étude (**Figure 2**).

2.1. Sélectionner la région d'étude

Dans le premier onglet du menu déroulant « **Sélectionner la région d'étude** », il s'agit de définir la région dans laquelle la prédiction doit être faite, à savoir **l'Océan Atlantique, la Mer Méditerranée ou les deux régions simultanément**. En effet, pour chaque région, un modèle différent est appliqué donc il faut choisir la bonne région en fonction de l'endroit où l'on veut prédire la distribution. Si la région définie dans le premier onglet ne correspond pas à la zone sélectionnée par la suite, les cartes ne seront pas affichées donc **il est important de bien définir la région ici**.

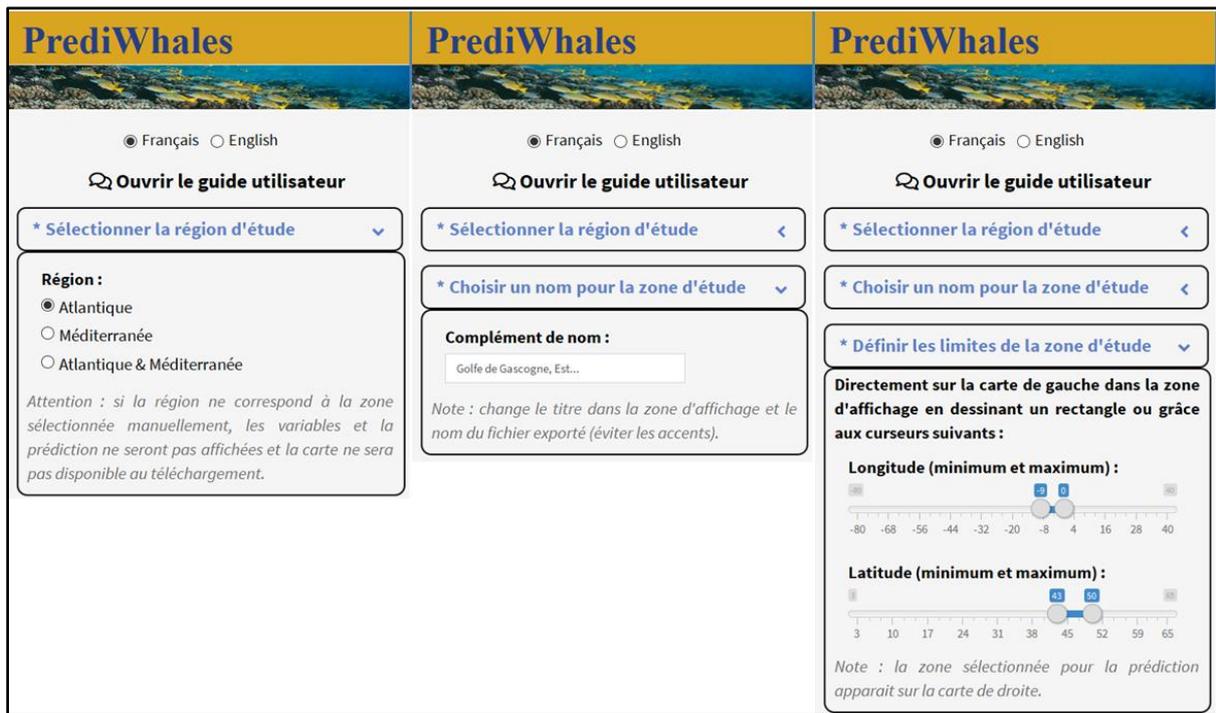


Figure 2. Onglets utilisés pour définir la zone d'étude.

2.2. Choisir un nom pour la zone d'étude

Dans le deuxième onglet « **Choisir un nom pour la zone d'étude** », un nom est défini pour la zone qui sera sélectionnée. Par exemple, si le golfe de Gascogne dans la région Atlantique est ciblé, il est possible d'écrire « golfe de Gascogne ». Une fois que le nom est entré dans la zone d'écriture, celui-ci sera changé dans le haut de la zone d'affichage. **Le choix de ce nom est important car il conditionne le nom du fichier exporté.** N'importe quel nom/nombre peut être écrit, les espaces sont acceptés en revanche il est préférable d'**éviter les accents et les caractères spéciaux** pour éviter tout dysfonctionnement.

2.3. Définir les limites de la zone d'étude

Le troisième onglet « **Définir les limites de la zone d'étude** », permet de sélectionner la zone dans laquelle sera produite la carte de prédiction. Pour cela, deux options sont possibles :

- **Sélectionner directement la zone sur la carte de gauche** dans le **panneau de visualisation « Sélectionner la zone d'étude »** de la zone d'affichage **en dessinant un rectangle** sur la zone d'intérêt. Il est possible d'ajuster le rectangle à tout moment en étirant les bords ou de sélectionner un autre rectangle. Une fois le rectangle dessiné, la zone sélectionnée apparaît sur la carte de droite dans la zone d'affichage, les curseurs « Longitude » et « Latitude » bougent automatiquement dans l'onglet « Définir les limites de la zone d'étude » et les coordonnées de la zone sélectionnée apparaissent sous la carte de gauche dans la zone d'affichage.
- **A l'aide des curseurs « Longitude » et « Latitude »** dans le menu déroulant « **Définir les limites de la zone d'étude** ». Il est préférable d'utiliser les curseurs si l'on connaît au préalable les coordonnées de la zone à sélectionner. La zone sélectionnée apparaît sur la carte de droite dans la zone.

Note : les zones en blanc sur la carte de gauche indiquent les zones où la prédiction n'est pas disponible. Si la zone sélectionnée est trop petite la résolution sera faible et si elle est trop proche des côtes, la prédiction ne sera pas disponible car les variables environnementales utilisées ne sont pas disponibles au niveau des côtes.

3. Sélectionner les options

Une fois la zone sélectionnée, différentes options sont disponibles pour l'affichage de la prédiction (Figure 3).

* Sélectionner l'espèce

Espèces :

- Baleines à bec
- Cachalots
- Espèces cumulées

* Sélectionner la carte à afficher

Carte:

- Carte de densité Carte seuillée
- Echelle commune (carte de densité) / Comparaison par rapport au bassin (carte seuillée)
- Afficher les zones d'extrapolation
- Echelle de couleurs adaptée aux personnes daltoniennes

Note 1 : si l'option 'Echelle commune / Comparaison par rapport au bassin' est sélectionnée, une échelle commune à toutes les cartes de densités calculées est appliquée pour chaque espèce et pour les cartes seuillées, les densités sont comparées à la densité maximale dans le bassin atlantique ou méditerranéen.

Note 2 : si l'option 'Afficher les zones d'extrapolation' est sélectionnée, les zones où les prédictions sont incertaines à cause du manque de données sont affichées en noir.

Figure 3. Onglets utilisés pour sélectionner les options d'affichage de la carte de prédiction.

3.1. Sélectionner l'espèce

L'onglet « **Sélectionner l'espèce** », permet de définir l'espèce pour laquelle sera calculée la prédiction.

Trois choix sont possibles, **baleines à bec, cachalots ou les deux espèces cumulées**. Pour afficher une nouvelle prédiction, il suffira de cliquer sur une autre espèce.

3.2. Sélectionner la carte à afficher

Dans l'onglet « **Sélectionner la carte à afficher** », il est possible de **définir sous quel format sera affichée la carte de prédiction** dans les panneaux de visualisation « Visualiser la prédiction » et « Estimation du nombre d'animaux exposés ».

Deux choix sont possibles, une **carte en densité**, en nombre d'individus/100 km², ou une **carte seuillée**, *i.e.* que selon la densité maximale dans la zone sélectionnée, quatre seuils ont été définis : « fortes, moyennes, faibles et très faibles densités » afin de faciliter la lecture des cartes.

Il est également possible de **cocher l'option « Echelle commune (carte de densité) / Comparaison par rapport au bassin (carte seuillée) »**. Pour les cartes de densités, si cette option est cochée, une échelle commune à toutes les cartes de densités calculées est appliquée pour chaque espèce, ce qui permet de les comparer entre elles au sein de différentes zones. Pour les cartes seuillées, si cette option est cochée, les densités sont comparées à la densité maximale dans le bassin atlantique et/ou méditerranéen et non dans la zone sélectionnée, ce qui permet de les comparer entre elles au sein de différentes régions.

L'option « **Afficher les zones d'extrapolation** » permet d'afficher en noir sur les cartes les zones où la prédiction est incertaine car les conditions environnementales dans cette zone n'ont pas été échantillonnées durant les campagnes d'observation, nous ne sommes donc pas certains que l'espèce soit présente ou non dans cette zone mais le modèle statistique utilisé est tout de même capable d'extrapoler les densités dans ces zones. La prédiction dans les zones noires est donc à considérer avec plus de précaution. Si cette option est cochée, les zones d'extrapolation apparaîtront sur les cartes de panneaux de visualisation « Visualiser la prédiction », « Visualiser l'incertitude de la prédiction » et « Estimation du nombre d'animaux exposés ».

Pour les personnes daltoniennes, une échelle de couleurs adaptée peut être appliquée en **cochant l'option « Echelle de couleurs adaptée aux personnes daltoniennes »**.

4. Visualiser les résultats

4.1. Visualiser les variables

Le panneau de visualisation « **Visualiser les variables** » permet de visualiser les cartes des variables utilisées pour ajuster les modèles dans la région d'étude choisie (**Figure 4**).

Note : selon la région et l'espèce sélectionnées, trois ou quatre cartes peuvent s'afficher. Si les cartes sont affichées en blanc, la région sélectionnée dans le premier onglet et la zone sélectionnée dans le troisième onglet ne correspondent pas.

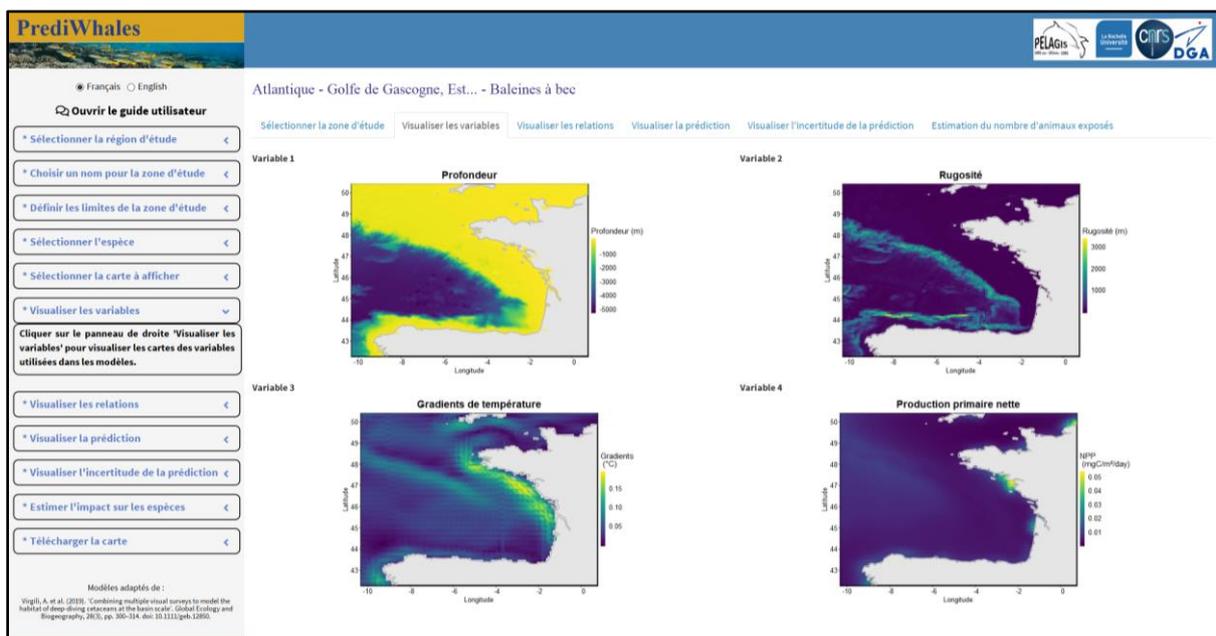


Figure 4. Visualisation des variables utilisées dans les modèles d'habitat, panneau de visualisation « Visualiser les variables ».

4.2. Visualiser les relations

Le panneau de visualisation « **Visualiser les relations** » permet de visualiser les relations fonctionnelles établies dans les modèles d'habitat avec les variables environnementales (**Figure 5**). Chaque colonne représente une variable. En ordonnée on retrouve des densités relatives en nombre d'individus/100 km² et en abscisse les valeurs prises par les variables environnementales. La zone bleutée représente l'intervalle de confiance à 95%.



Figure 5. Visualisation des relations fonctionnelles établies dans les modèles d'habitat, panneau de visualisation « Visualiser les relations ».

Sur la figure 5 par exemple, la première colonne représente la relation établie entre les densités de baleines à bec et la profondeur. Les densités maximales sont obtenues pour des profondeurs avoisinant 2300 m ce qui indique que ces espèces favoriseront les zones où les profondeurs atteignent des valeurs de 2300 m. De la même manière, les densités sont maximales pour une rugosité d'environ 1500 m ce qui correspond à des zones escarpées où les canyons et monts sous-marins sont nombreux. Les baleines à bec sont également retrouvées dans des zones où les gradients de température et la production primaire nette sont assez élevés, ce qui indique qu'elles auront tendance à se concentrer près des zones de fronts thermiques où se concentrent les proies.

Note : selon la région et l'espèce sélectionnées, trois ou quatre colonnes peuvent s'afficher.

4.3. Visualiser la prédiction

Pour visualiser la carte de prédiction, il suffit de cliquer sur l'onglet de visualisation « **Visualiser la prédiction** ». L'affichage de la carte peut nécessiter un peu de temps.

La carte de prédiction s'affiche en densité (**Figure 6**) si l'option carte de densité a été cochée ou seuillée (**Figure 7**) si l'option carte seuillée a été cochée. Plus les couleurs sont rouges (jaunes pour l'échelle de couleurs adaptée au daltonisme), plus les densités sont élevées et plus les couleurs sont bleues, plus les densités sont faibles. Par exemple sur la figure 6, les densités les plus élevées de baleines à bec sont prédites au niveau de la pente continentale avec des maxima dans le nord du golfe de Gascogne, au sud-ouest de la Bretagne.

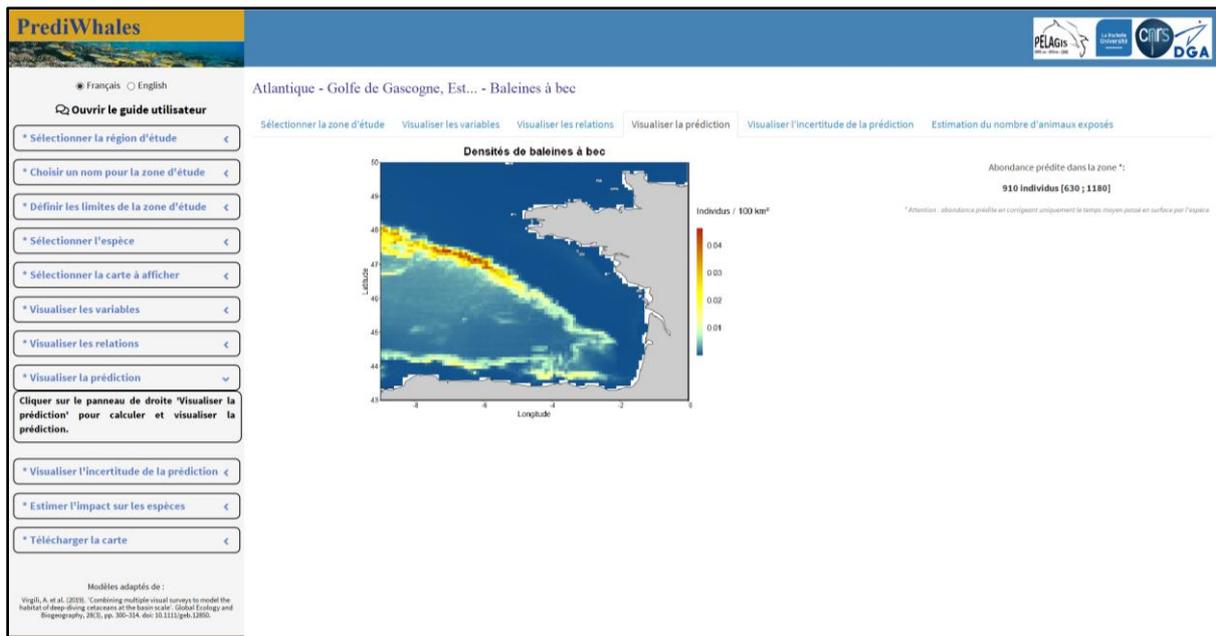


Figure 6. Visualisation de la carte de prédiction en densité (individus/100 km²), panneau de visualisation « Visualiser la prédiction ».

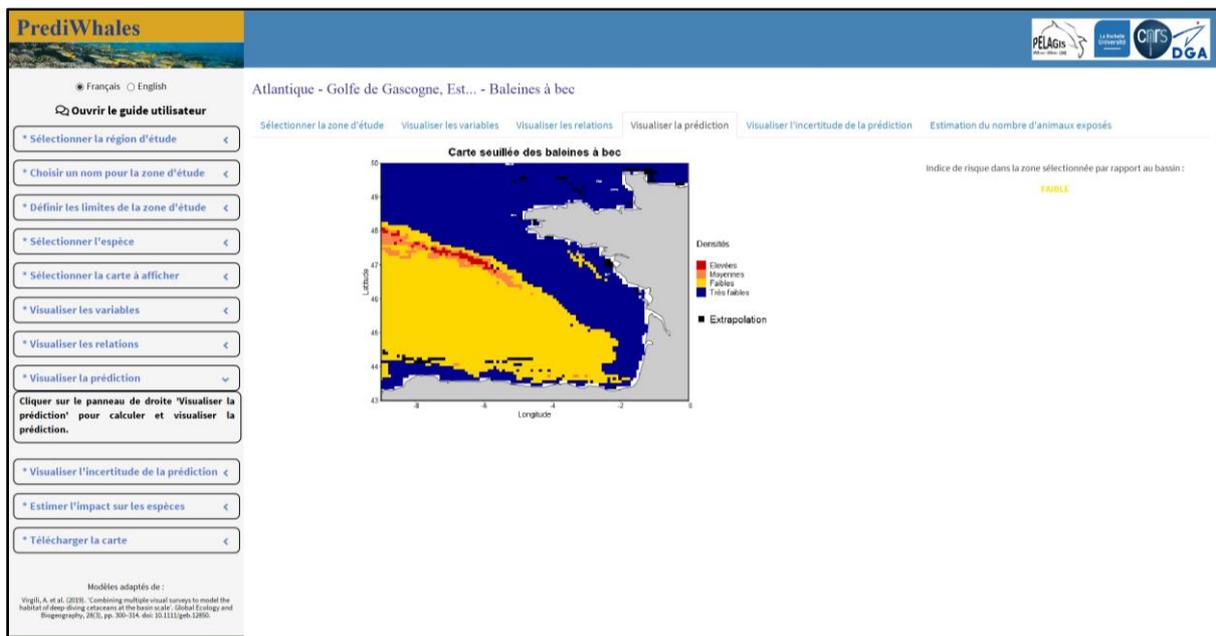


Figure 7. Visualisation de la carte de prédiction seuillée avec les zones d'extrapolation en noir, panneau de visualisation « Visualiser la prédiction ».

Si l'option « Echelle commune (carte de densité) / Comparaison par rapport au bassin (carte seuillée) » est cochée, l'échelle sera automatiquement modifiée et identique quelle que soit la zone sélectionnée.

Si la carte de densité est sélectionnée, l'abondance prédite dans la zone est affichée en haut à droite de la zone d'affichage avec les intervalles de confiance ([min, max]). **Attention, cette valeur est une estimation qui ne prend pas en compte le biais de disponibilité des animaux à la surface et le biais de détection lié à l'observateur (i.e. l'animal était présent mais l'observateur ne l'a pas vu) donc la valeur est sous-estimée.**

Si la carte seuillée est sélectionnée, l'indice de risque dans la zone sélectionnée est comparé à celui du bassin atlantique et/ou méditerranéen. Si le seuil est fort, la zone sélectionnée représente une zone de forte densité par rapport à l'échelle du bassin alors que si le risque est faible, il s'agit d'une zone à faible densité par rapport à l'échelle du bassin.

Note : si les cartes sont affichées en blanc, la région sélectionnée dans le premier onglet et la zone sélectionnée dans le troisième onglet ne correspondent pas. Si les couleurs s'affichent mais que certaines zones restent blanches, la prédiction n'est pas disponible dans cette zone.

4.4. Visualiser l'incertitude de la prédiction

Le panneau de visualisation « **Visualiser l'incertitude de la prédiction** » permet de visualiser l'incertitude associée à la prédiction (**Figure 8**). En effet, il existe toujours des erreurs statistiques associées aux modèles et l'incertitude permet de les estimer. Plus l'incertitude est faible, plus les résultats sont précis. Ici par exemple, pour une densité estimée à 0,05 individus/100 km², l'erreur standard est de 0,01 individus/100 km² ce qui signifie qu'en réalité la densité estimée est de $0,5 \pm 0,01$ individus/100 km².

Note : si les cartes sont affichées en blanc, la région sélectionnée dans le premier onglet et la zone sélectionnée dans le troisième onglet ne correspondent pas.

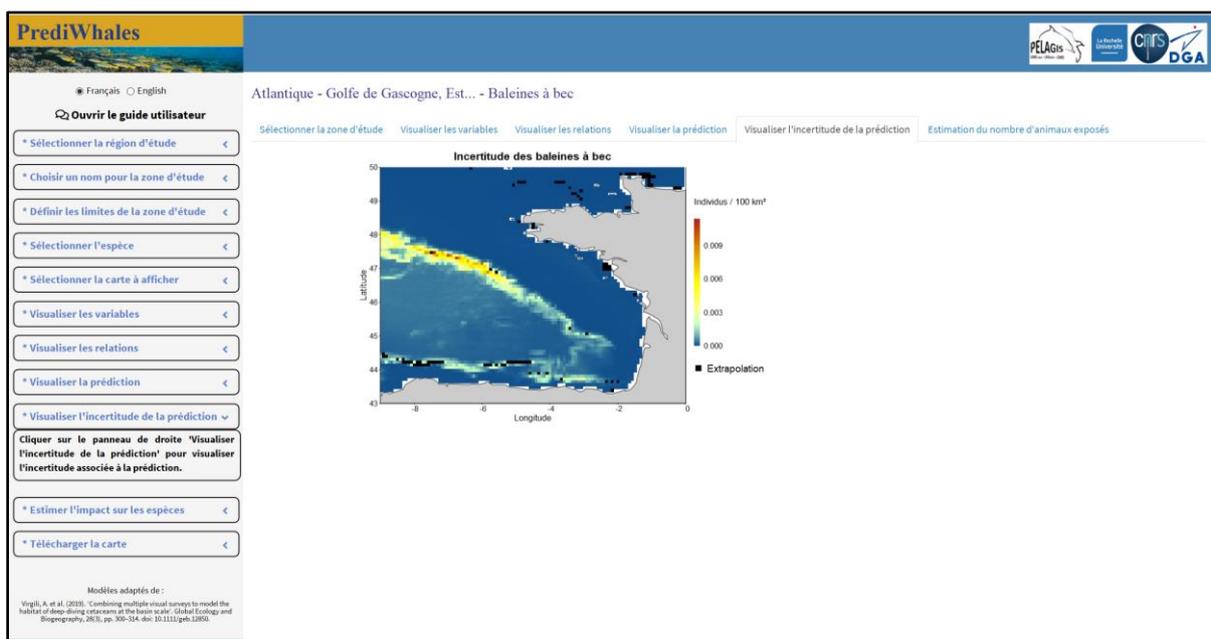


Figure 8. Visualisation de la carte de l'incertitude associée à la prédiction avec les zones d'extrapolation en noir, panneau de visualisation « Visualiser l'incertitude de la prédiction ».

5. Estimer l'impact sur les espèces

L'application PrediWhales permet également d'estimer le nombre d'animaux potentiellement exposés au passage d'un navire qui émettrait des perturbations sonores. Pour cela, il faut cliquer sur l'onglet « **Estimation du nombre d'animaux exposés** » et attendre quelques secondes que la carte s'affiche (**Figure 9**). La carte qui s'affiche est la même que dans le panneau de visualisation « Visualiser la prédiction », pour la modifier, il faut modifier les options dans l'onglet « Sélectionner la carte à afficher ».

Une fois la carte affichée, l'utilisateur peut entrer les coordonnées du bateau dans le tableau de droite pour simuler un trajet (une ligne du tableau correspond à un point sur la carte). Les coordonnées doivent correspondre aux limites de la zone d'étude pour que le trajet s'affiche. Si l'utilisateur remplit une ligne, un point rouge s'affichera sur la carte, à partir de 2 lignes, un trajet rouge apparaîtra. Tout point peut être modifié en cliquant sur la cellule du tableau concernée. Une zone pointillée noire apparaît également autour du point ou du trajet, cela correspond au rayon d'exposition de la perturbation sonore. Ce rayon peut être modifié dans l'onglet « **Estimer l'impact sur les espèces** » dans le menu déroulant en choisissant un rayon d'exposition de 5, 10, 20 ou 50 km. Lorsque le trajet est simulé, l'estimation du nombre d'animaux exposés apparaît en bas à droite de la zone d'affichage. Deux informations sont fournies, le **nombre d'individus exposés** avec l'intervalle de confiance associé et le **pourcentage de la population que cela représente dans la zone sélectionnée**. Plus le rayon d'exposition sélectionné est grand, plus les valeurs seront importantes. Sur la figure 9 par exemple, le rayon d'exposition sélectionné est de 20 km et le trajet simulé exposerait environ 30 individus soit 3,3 % de la population dans la zone sélectionnée (ici le golfe de Gascogne). **Attention, la valeur d'abondance est une estimation qui ne prend pas en compte le biais de disponibilité des animaux à la surface et le biais de détection lié à l'observateur (i.e. l'animal était présent mais l'observateur ne l'a pas vu) donc la valeur est sous-estimée (le pourcentage d'animaux exposés quant à lui ne varie pas).**

Note : pour supprimer la valeur d'une cellule, écrire 0 dans la cellule.

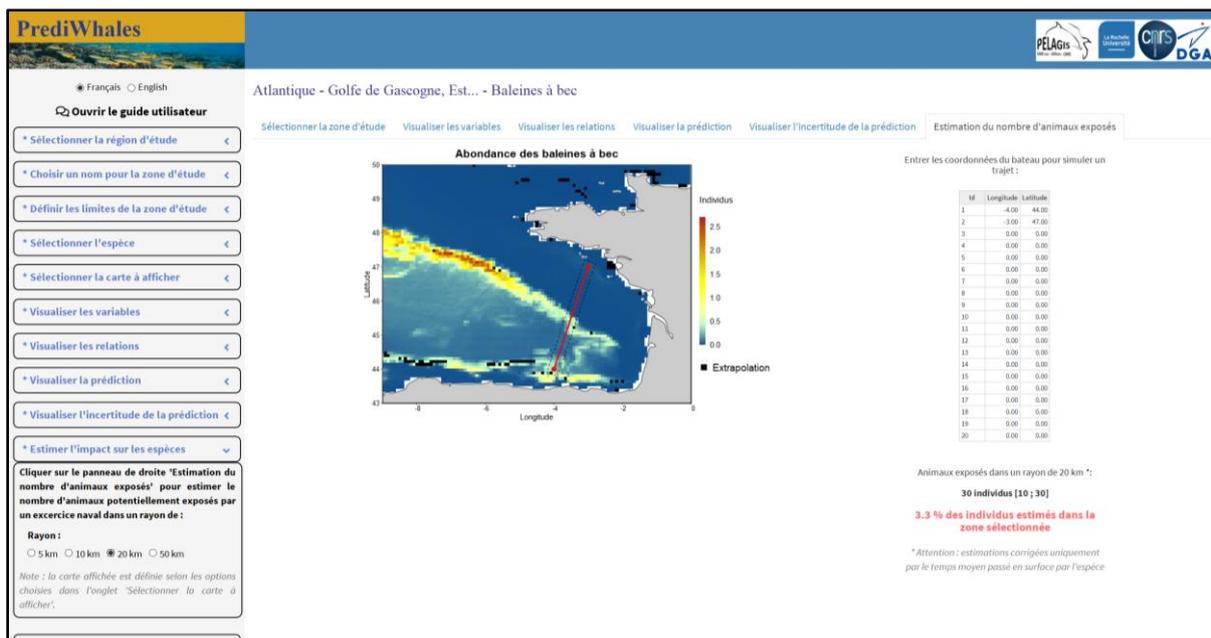


Figure 9. Visualisation de la simulation d'un trajet d'un navire et estimation du nombre d'individus exposés en considérant un rayon d'exposition de 20 km, panneau « Estimation du nombre d'animaux exposés ».

6. Télécharger la carte

En plus de visualiser la carte de prédiction, il est possible de la télécharger à l'aide de l'onglet « **Télécharger la carte** » dans le menu déroulant (**Figure 10**). Différentes options sont disponibles pour télécharger la carte, le nombre de téléchargement n'est pas limité et le nom du fichier dépendra des options sélectionnées. Une fois les options sélectionnées, l'utilisateur **clique sur le bouton « Télécharger la carte »**.

* Télécharger la carte
▼

Carte:

Carte de distribution Carte d'impact

Options:

Carte de densité Carte seuillée

Echelle commune (carte de densité) /
Comparaison par rapport au bassin (carte seuillée)

Afficher les zones d'extrapolation

Afficher l'abondance estimée (carte de distribution) / Afficher le nombre d'animaux exposés (carte d'impact)

Echelle de couleurs adaptée aux personnes daltoniennes

Extension du fichier :

jpeg png pdf tiff

↓ Télécharger la carte

Figure 10. Onglet utilisé pour télécharger la carte à la suite du calcul de prédiction.

Le premier choix permet de définir si l'on souhaite obtenir une **carte de distribution**, obtenue à partir du panneau de visualisation « Visualiser la prédiction », ou une **carte d'impact**, obtenue à partir du panneau de visualisation « Estimation du nombre d'animaux exposés ».

Note : pour télécharger une carte de distribution il est nécessaire d'avoir cliqué au préalable sur le panneau de visualisation « Visualiser la prédiction » et pour obtenir une carte d'impact il est nécessaire d'avoir cliqué au préalable sur le panneau de visualisation « Estimation du nombre d'animaux exposés ». Si la carte n'est pas disponible, car la région d'étude ne correspond pas à la zone sélectionnée, le bouton de téléchargement deviendra indisponible.

Dans les différentes options disponibles, il est possible de :

- Sélectionner la **carte de densité** ou la **carte seuillée**,
- Appliquer une échelle commune à toutes les cartes ou de comparer la densité par rapport à celle du bassin atlantique et/ou méditerranéen en **cochant** « **Echelle commune (carte de densité) / Comparaison par rapport au bassin (carte seuillée)** »,
- Afficher les zones d'extrapolation où la prédiction est incertaine,
- Afficher sur la figure les informations complémentaires telles que l'abondance estimée ou le nombre d'animaux exposés en **cochant** « **Afficher l'abondance estimée (carte de distribution) / Afficher le nombre d'animaux exposés (carte d'impact)** »,
- **Appliquer une échelle de couleurs adaptée** aux personnes daltoniennes en **cochant** l'option,
- **Choisir l'extension du fichier** (jpeg, png, pdf ou tiff).

7. Réaliser de nouvelles cartes

A tout moment (avant ou après avoir téléchargé les fichiers), il est possible de modifier la zone à partir de l'onglet « Définir les limites de la zone d'étude » ou du panneau d'affichage « Sélectionner la zone d'étude », l'espèce à partir de l'onglet « Sélectionner l'espèce », le type de carte (densité ou seuillée)

à partir de l'onglet « Sélectionner la carte à afficher », afin de réaliser de nouvelles cartes. Lorsque les nouvelles options sont sélectionnées, l'utilisateur doit **cliquer de nouveau sur** le panneau d'affichage « **Visualiser la prédiction** » pour afficher la prédiction.

Toutes les cartes peuvent être téléchargées à partir des onglets « Télécharger la carte ».

8. Support technique

Pour toute question, s'adresser à Auriane Virgili, auriane.virgili@univ-lr.fr.