

STRIDENT permet de calculer, par la méthode des rayons, le champ acoustique 3D dans un environnement marin 3D réaliste.

Le lancer de rayons est une technique particulièrement bien adaptée à l'environnement 3D. Elle est très rapide en temps de calcul notamment par rapport à des calculs par équation parabolique (quelques minutes versus quelques jours).

Les utilisateurs construisent pas à pas :

- ✓ l'environnement à l'aide d'outils sur la colonne d'eau, la surface de la mer, la bathymétrie et le fond marin,
- ✓ les antennes à l'aide d'outils sur le positionnement et l'orientation des capteurs, sur les signaux émis par les capteurs et sur les vitesses de déplacements des antennes.

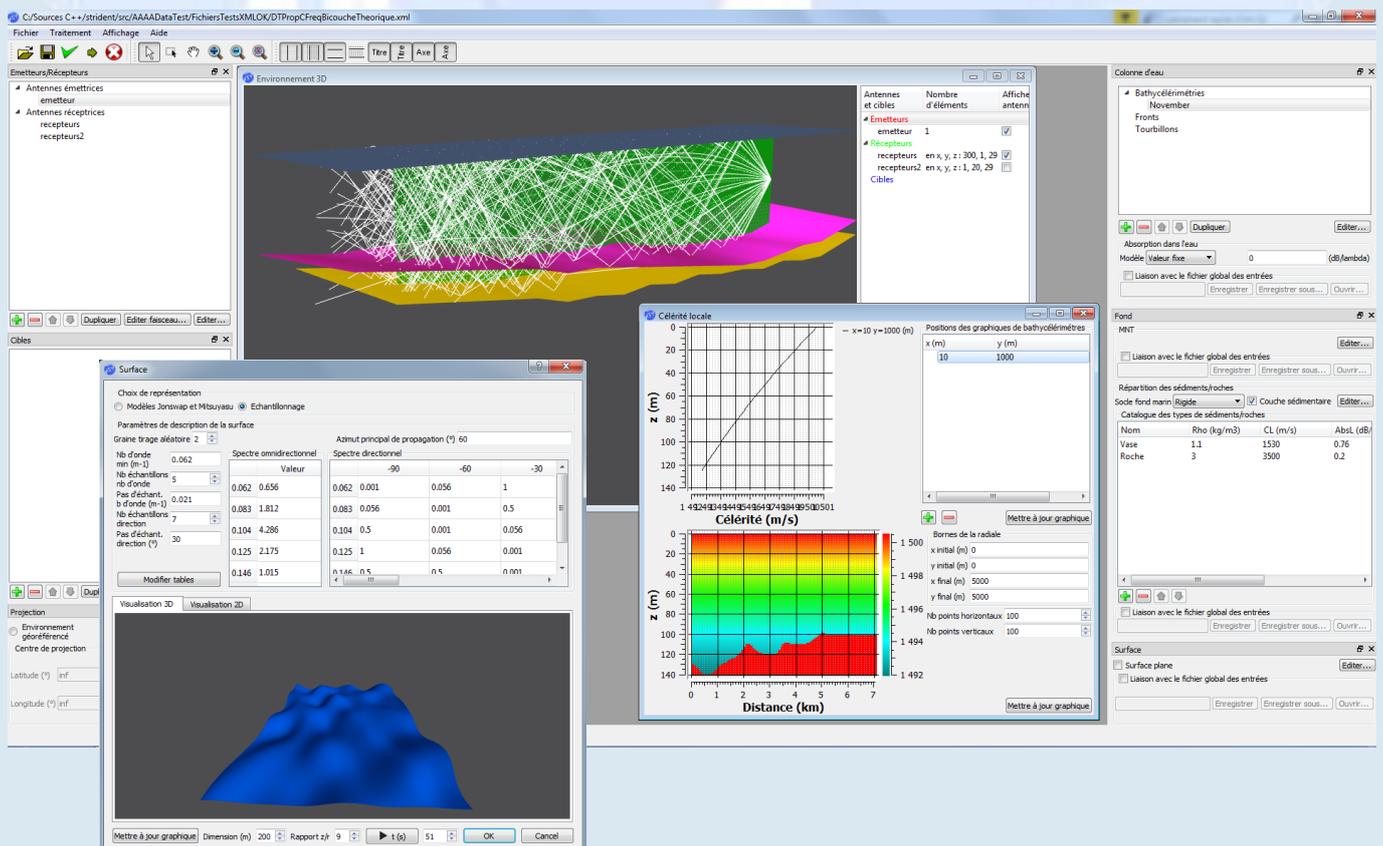
Des outils graphiques 2D, 3D et dynamique permettent de visualiser l'ensemble des données. Des vérifications de cohérence des données sont effectuées par le logiciel avant le lancement des calculs.

Les utilisateurs spécifient les calculs en paramétrant l'orientation des faisceaux du lancer de rayons depuis les capteurs émetteurs et les cibles, le nombre de rayons lancés, les capteurs de réception, le mode de calcul effectué : trajets des rayons seuls ou champ fréquentiel ou temporel.

STRIDENT offre énormément de possibilités vis-à-vis :

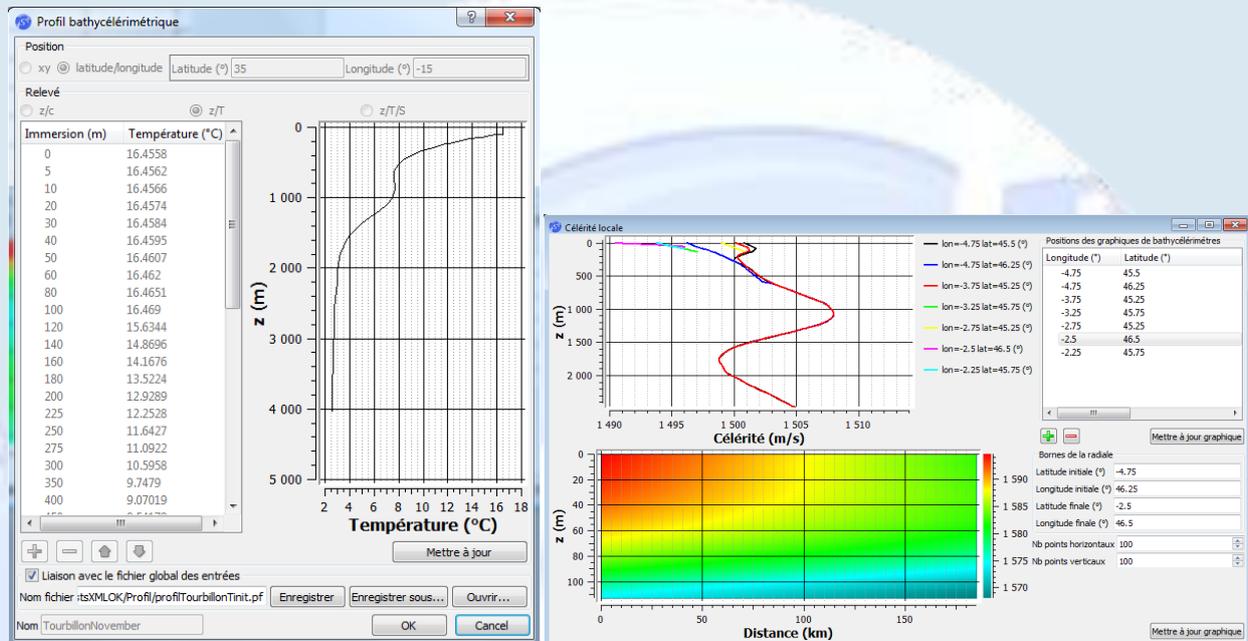
- ✓ de la représentation du milieu évolutif en termes de célérité (ajout possible de phénomènes océanographiques méso-échelles au champ bathycélérimétrique global), de bathymétrie, de caractéristiques des fonds (fonds élastiques homogènes bi-couches par zone et d'épaisseur variable) et de rugosité de surface de la mer,
- ✓ de la représentation des antennes d'émission et de réception,
- ✓ de la présence de cibles dans l'environnement sur lesquelles les ondes viennent se réfléchir,
- ✓ du contrôle et visualisation des paramètres d'environnement, des antennes et des cibles,
- ✓ du calcul du champ acoustique dans un environnement théorique ou géoréférencé par projection rectilinéaire sur un plan tangent,
- ✓ du calcul des rayons émergeant des sources et réfléchis par le milieu environnant,
- ✓ du calcul du champ sous forme fréquentielle et temporelle,
- ✓ du calcul des effets Doppler,
- ✓ de la représentation graphique des résultats.

Un module complémentaire de réverbération sera intégré prochainement à STRIDENT.



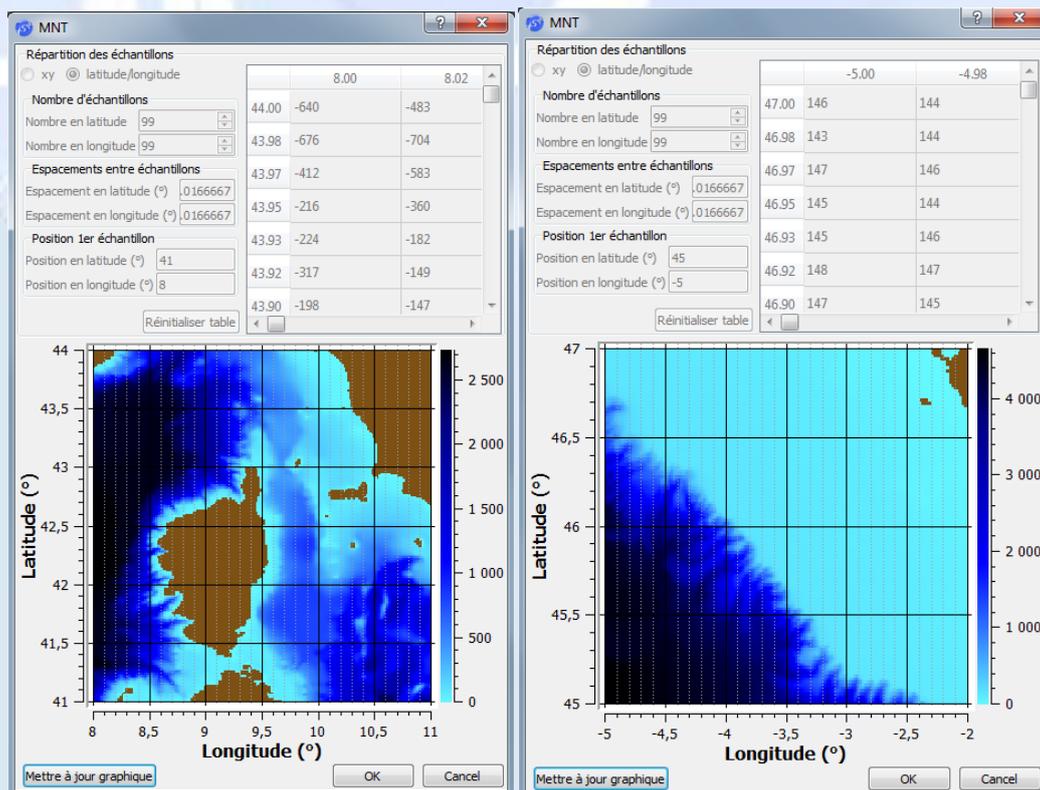
La colonne d'eau

La colonne d'eau peut varier suivant sa position et dans ce cas plusieurs profils sont à définir par l'utilisateur. Au champ de célérité peuvent venir se superposer des objets phénoménologiques de type tourbillon ou front. L'interpolation globale entre profils et objets océaniques est assurée par STRIDENT et peut être contrôlable par l'utilisateur dans une interface de visualisation globale sur le champ de célérité dans le milieu marin. Plusieurs profils sont visualisables simultanément et des plans de coupes de la colonne d'eau peuvent également être présentés.



Le MNT

La saisie du MNT peut être fastidieuse. Cependant l'interface du MNT permet de saisir manuellement la bathymétrie ou de télécharger un fichier GEBCO.



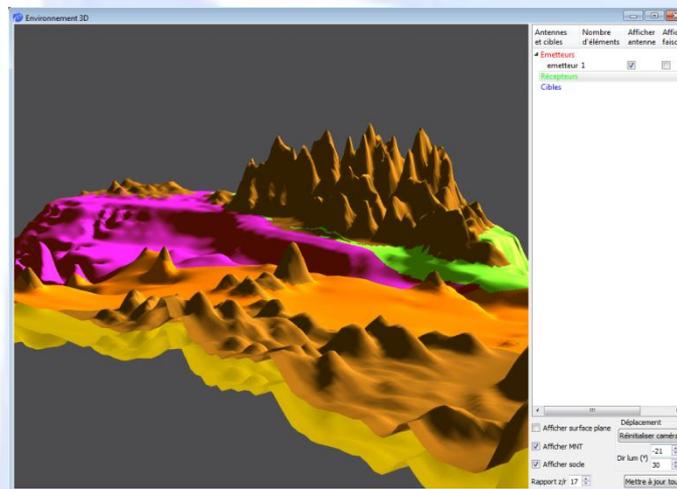
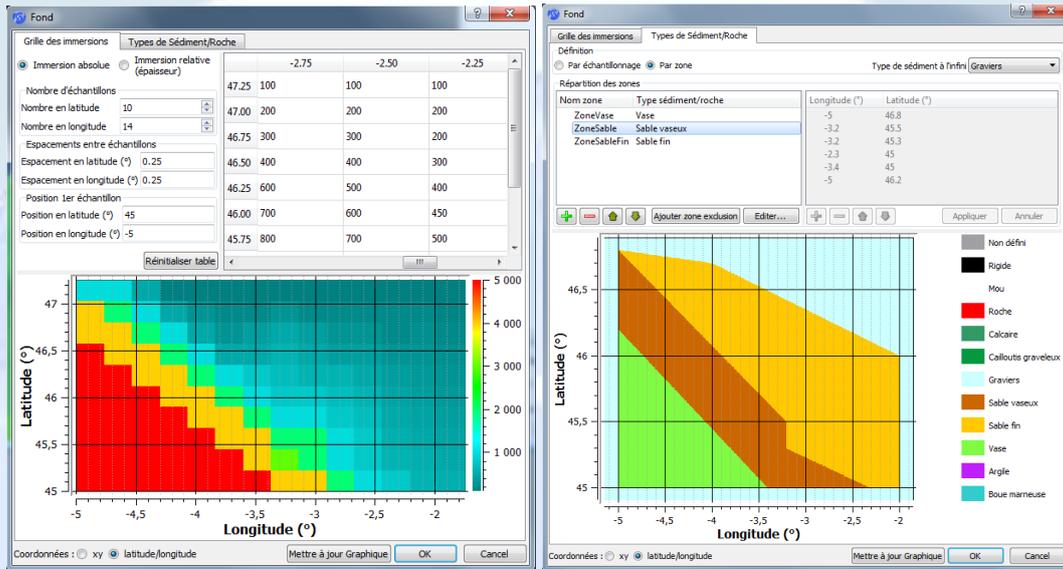
Le fond sédimentaire et rocheux

Le fond marin est décrit par un fond rigide ou une couche sédimentaire d'épaisseur infinie ou limitée par un socle rocheux. Les types de fond sont définis par l'utilisateur dans l'IHM principale par leurs propriétés acoustiques (densité, célérités longitudinale et transversales, atténuations des ondes longitudinale et transversales).

Les fonds sont maillés sur la surface du fond marin, en épaisseur et en type de fond.

Le maillage sur le type de fond se présente sous deux formes :

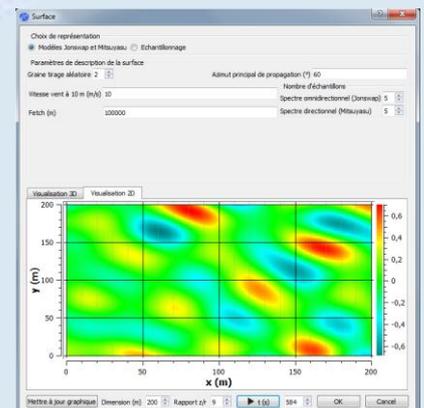
- ✓ soit par un maillage point par point donnant le type de fond,
- ✓ soit par des zones définies par des polygones incluant d'autres polygones de types de fond différents.



La surface de la mer

La surface peut être plane ou rugueuse. Dans ce dernier cas, ses paramètres de rugosité sont saisis dans une fenêtre modale :

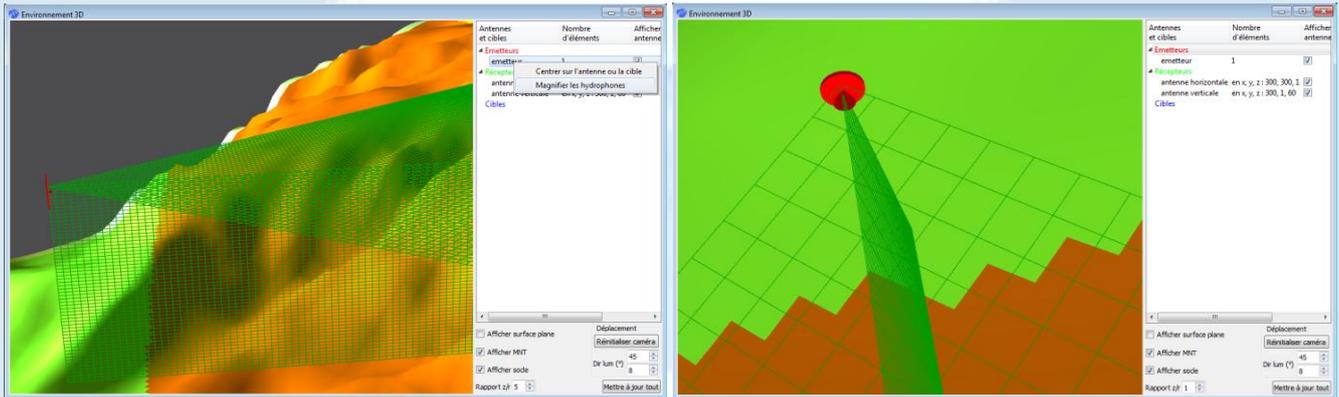
- ✓ soit par un modèle théorique de type Jonswap pour le spectre omnidirectionnel et Mitsuyasu pour le spectre directionnel,
- ✓ soit en saisissant directement les deux spectres sous une forme échantillonnée.



Les antennes

Une antenne est décrite par :

- ✓ La position géoréférencée ou théorique et l'immersion de l'origine du repère de l'antenne (repère de référence) en fonction du temps (vitesse de l'antenne),
- ✓ Les trois angles d'orientation de l'antenne (orientation) en fonction du temps,
- ✓ Les caractéristiques géométriques de ses N capteurs dans le repère de l'antenne définies sur une grille ou de manière irrégulière (positions et orientations),
- ✓ Les signaux émis sur chacun des capteurs (exprimables en temps ou en fréquence),
- ✓ Les caractéristiques intrinsèques de ses capteurs (dimensions et formes des capteurs pour un calcul analytique de la directivité).



Les traitements

Plusieurs types de calcul peuvent être réalisés par Strident :

- ✓ un calcul de rayons permettant de visualiser les trajets dans l'environnement et de donner à l'utilisateur, une bonne idée de la répartition de l'énergie dans le milieu marin. Ce premier calcul donne à l'utilisateur un moyen de contrôle sur ses paramètres de calcul.
- ✓ un calcul du champ acoustique de propagation entre émetteurs et récepteurs en l'absence de cibles,
- ✓ un calcul du champ acoustique entre émetteurs et récepteurs après réflexion sur des cibles avec ou sans les trajets directs entre émetteur et récepteurs.

