



# RAYSON

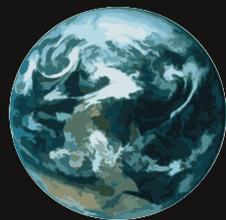
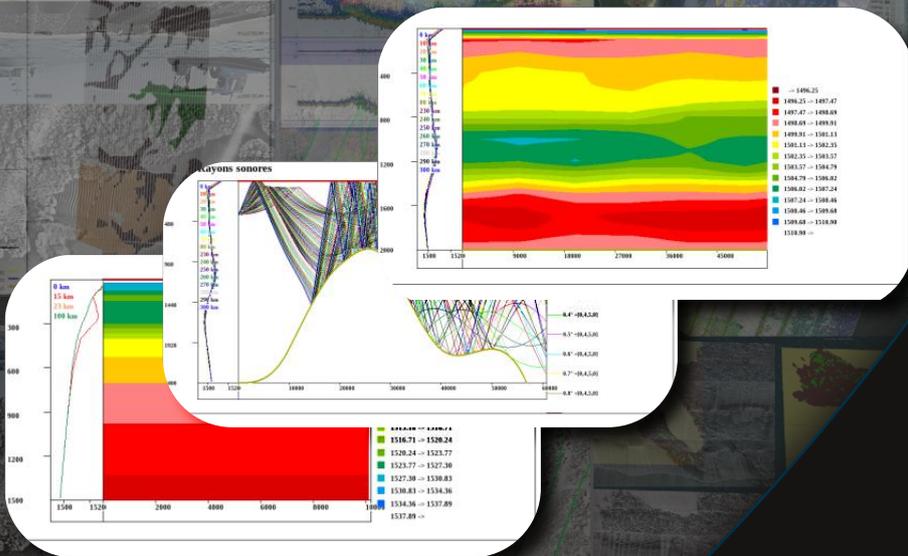
## LOGICIEL DE CALCUL DE RAYONS SONORES EN MILIEU MARIN

UTILISATION  
CIVILE  
ET  
MILITAIRE

- FORMATION

- ETUDES

- SIMULATIONS



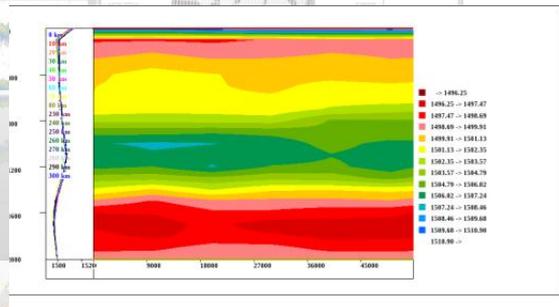
## DESCRIPTION

RAYSON permet de mieux comprendre la physique de la propagation acoustique sous-marine et de disposer d'ordres de grandeur des phénomènes physiques impliqués. Le logiciel de simulation RAYSON est typiquement utilisé pour :

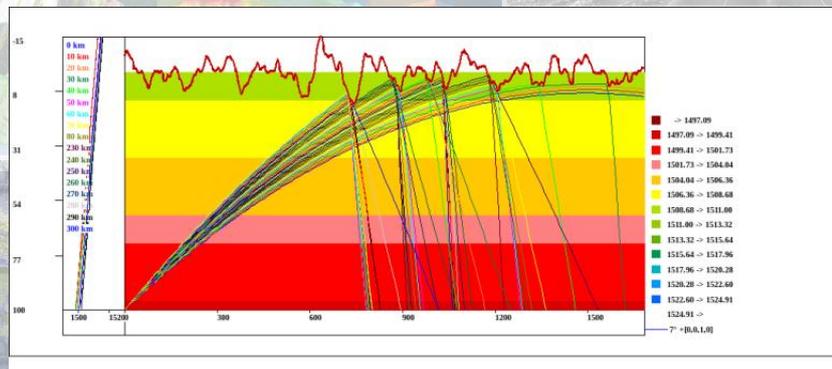
- La formation à l'acoustique sous-marine,
- Les études de compréhension des phénomènes acoustiques,
- La simulation de la transmission d'ondes acoustiques sous-marines.

Il prend en compte les environnements suivants:

- **Milieu stratifié:** homogène horizontalement: calcul des solutions analytiques et discrétisation de ces solutions.
- **Milieu évolutif avec la distance de propagation** (description 2D "distance, immersion" du champ de célérité) : calcul numérique des solutions. Le nombre de profils n'est limité que par la mémoire du calculateur.



- **Profil et nature du fond variables avec la distance de propagation pour le calcul des pertes.** Le type du fond est sélectionné parmi: Sédiments, Sable, Vase, Roches, Automatique, Fond Fluide, Fond Fixe (Valeur de la perte constante en dB).
- **Prise en compte d'une surface variant dans l'espace et dans le temps.**

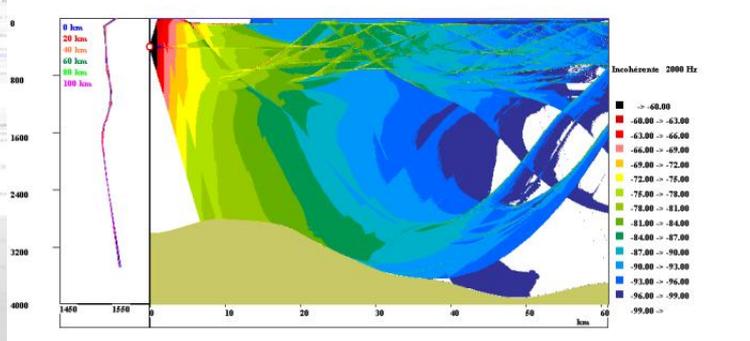
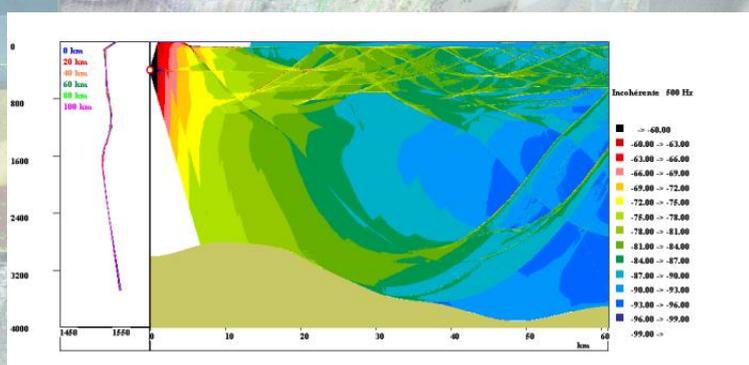
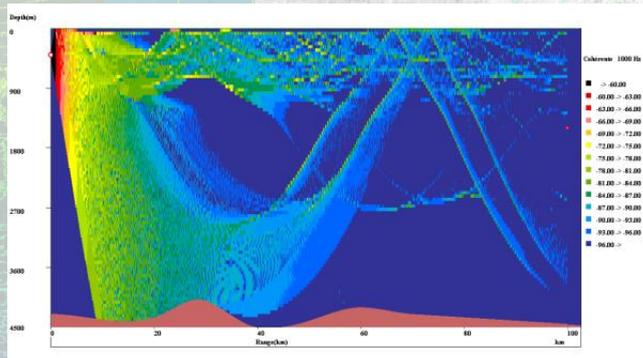
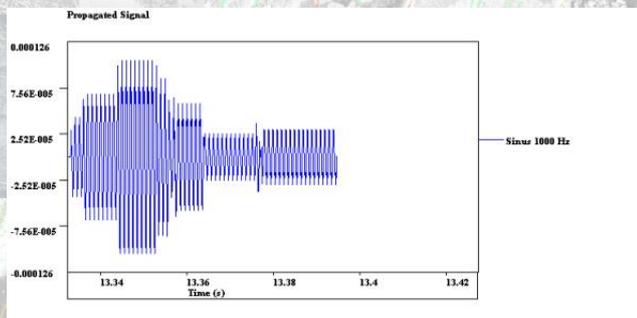


## PRINCIPE DE CALCUL

Ce logiciel prédit le champ sonore par une méthode dite de rayons, c'est-à-dire qu'il résout l'équation des rayons, simplification de l'équation de Helmholtz dans le cas des hautes fréquences. La terminologie de « Rayons » est de ce fait employée par analogie avec les rayons lumineux. Cette équation différentielle exprimant la trajectoire d'un rayon, fait intervenir les valeurs locales de la célérité et de ses dérivées. Lorsque le milieu est stratifié, elle admet des solutions analytiques qui sont des portions de cercles; lorsqu'il est évolutif, c'est-à-dire que le profil de célérité varie avec la distance de propagation, il n'existe pas de solution analytique générale même pour des lois simples de la célérité  $C(r,z)$ . L'équation des rayons est donc intégrée numériquement à l'aide d'un schéma de Runge-Kutta d'ordre 4 progressant le long de l'axe des distances, mais aussi le long de l'axe des immersions pour la détection des strates horizontales de célérité différente ou encore sur les pentes du fond pour la localisation du point d'impact. La précision à l'ordre 4 est donc assurée tout le long de la trajectoire. Le programme est réalisé en C++.

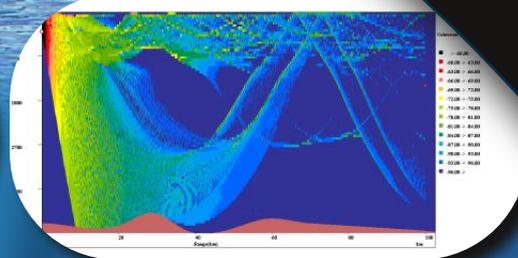
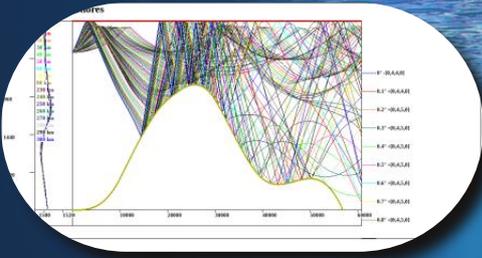
## FUNCTIONNALITÉS

- Trajectoires des rayons.
- Pertes le long des rayons.
- Rayons propres.
- Champ de pertes.
- Réponse impulsionnelle.
- Transmission.
- Itération automatique pour lancer de multiples calculs.
- Plusieurs modes de visualisations.
- Curseurs et repères dynamiques.
- Nombreuses fonctions «Copier-Coller» : données d'environnement, caractéristiques des rayons, caractéristiques des réflexions, graphiques.
- Sauvegarde des résultats pour le web : remplissage d'un dossier HTML contenant les courbes aux formats Gif, Jpeg...



CONFIGURATION  
REQUISE :

WINDOWS 7+  
8 GO DE RAM



# RAYSON

## LOGICIEL DE CALCUL DE RAYONS SONORES EN MILIEU MARIN

### VERSIONS DISPONIBLES

- **VERSION STANDARD** : TRACES DE RAYONS, RAYONS PROPRES, TRAJECTOIRES, TEMPS DE TRAJET, REPONSE IMPULSIONNELLE, FONCTION DE TRANSFERT, CHAMP DE PERTES, EN ENVIRONNEMENT STRATIFIE ET EVOLUTIF
- **VERSION TRANSMISSION** : OPTION PERMETTANT DE MODELISER LES CHENAUDS DE TRANSMISSION ET LES COMMUNICATIONS ASA.
- **VERSION TRANSMISSION TEMPS-REEL** : OPTION MODELISATION TEMPS REEL DE LA COMMUNICATION ASA.

### UTILISATEURS CIVILS:



Ifremer



### UTILISATEURS MILITAIRES:

