

# SimSail 3.0



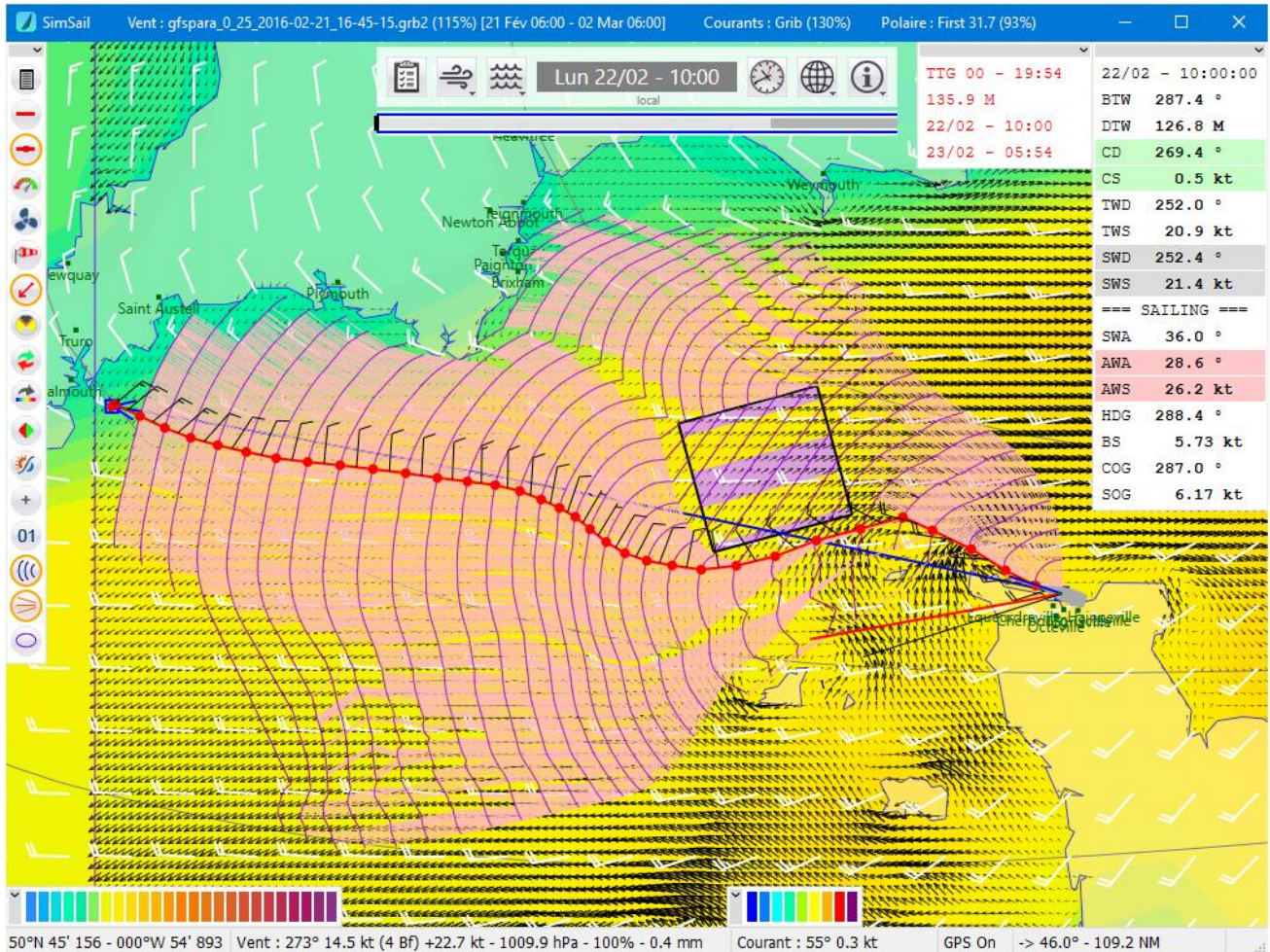
## Manuel de l'utilisateur

APERÇU .....	3
CARACTERISTIQUES .....	4
LICENCE.....	5
INSTALLATION .....	5
RACCOURCIS .....	5
DEMARRAGE RAPIDE .....	6
COMMENT SIMSAIL CALCULE UN ROUTAGE ? .....	10
CONFIGURATION DE BATEAUX.....	16
COMMENT INSTALLER LES COURANTS DU SHOM .....	18
SUIVI DES CHANGEMENTS (Partie non traduite).....	20

# SimSail

Édouard HALBERT

<http://simsail.codeplex.com>



*Le routage évite les côtes et les barrières définies par l'utilisateur.*

## APERÇU

SimSail calcule la meilleure route d'un voilier en se basant sur sa polaire, les conditions de vent (d'après un fichier grib), les courants de marée et d'autres paramètres.

SimSail propose 2 méthodes :

- **Meilleur cap.** Chaque pas de temps est indépendant des autres comme dans une navigation réelle quand le skipper ne connaît pas les conditions météo et les courants à venir sur sa route. Le choix est fait en fonction des seules conditions locales sans tenir compte des prévisions futures. Une seule route est affichée car elle est sans optimisation.
- **Isochrones.** De nombreux segments de route sont calculés à chaque pas de temps. La meilleure route est affichée.

**Soyez prudent avec le routage. SimSail ne remplace pas la compétence du skipper. En mer, le skipper a la responsabilité de l'équipage et du bateau et donc le dernier mot ... pas SimSail.**

## CARACTERISTIQUES

- Traits de côte mondiaux avec une résolution jusqu'à 100 m
- Villes côtières et capitales
- Projection Mercator et Orthodromie (grand cercle ou vol d'oiseau)
- Défilement continu de la carte en longitude
- OpenStreetMap
- Sauvegarde automatique de l'environnement de travail
- Fichiers grib de vent (type 1 et 2)
- Visualisation du vent, des rafales, des isobares, de la pluie et de la couverture nuageuse
- Routes, marques, barrières et dispositifs de séparation du trafic au format GPX
- Courants de marée pour la Manche et la mer d'Iroise par défaut
- Fichiers de courant du SHOM (à acheter sur le site du SHOM)
- Fichiers grib de courant (type 1 et 2)
- Tous les grib de vent et de courant peuvent être modifiés en force et décalés dans le temps
- Connexion au GPS pour effectuer des routages depuis la position du bateau
- Routage par la méthode des isochrones ou sans optimisation (au meilleur cap)
- Routage multi grib de vent et de courant
- Routage sur plusieurs segments de route
- Sauvegarde des routages
- Routages multiples par balayage de variables (polaire, vent, courant, heure de départ et plusieurs bateaux)
- Analyse des temps compensés entre plusieurs bateaux
- Routage automatique ou contrôle total de tous les paramètres
- Pas de temps de 1 min à 6 heures
- Intégration du courant dans les calculs de routage (vent et bateau)
- Contournement des côtes et des barrières
- Nombreuses polaires fournies
- Possibilité de modifier la polaire
- Virements de bord pris en compte
- Sélecteur de bateaux pré enregistrés
- Routage voile, mixte voile et moteur (avec consommation de carburant) et moteur.
- Vent minimal et maximal sur le routage
- Etat de la mer
- Statistiques du routage
- Affichage des conditions rencontrées par le bateau pour chaque pas de temps :
  - o BTW      Bearing To Waypoint (cap au prochain point)
  - o DTW      Distance To Waypoint (distance au prochain point)
  - o CD        Current Direction (direction du courant)
  - o CS        Current Speed (vitesse du courant)
  - o TWD      True Wind Direction (direction du vent géostrophique)
  - o TWS      True Wind Speed (vitesse du vent géostrophique)
  - o SWD      Surface Wind Direction (direction du vent surface)
  - o SWS      Surface Wind Speed (vitesse du vent surface)
  - o SWA      Surface Wind Angle (angle du vent surface avec le bateau)
  - o AWA      Apparent Wind Angle (angle du vent apparent)
  - o AWS      Apparent Wind Speed (vitesse du vent apparent)
  - o HDG      Heading of the boat (cap du bateau)
  - o BS        Boat Speed (vitesse du bateau)
  - o COG      Course Over Ground (cap du bateau sur le fond)
  - o SOG      Speed Over Ground (vitesse du bateau sur le fond)

LE LOGICIEL EST FOURNI "TEL QUEL", SANS GARANTIE D'AUCUNE SORTE, EXPLICITE OU IMPLICITE, Y COMPRIS MAIS SANS S'Y LIMITER AUX GARANTIES DE QUALITÉ MARCHANDE, D'ADEQUATION A UN USAGE PARTICULIER ET D'ABSENCE DE CONTREFAÇON. EN AUCUN CAS LES AUTEURS NE SERONT TENUS RESPONSABLES DE TOUTE RÉCLAMATION, DOMMAGES OU AUTRE RESPONSABILITÉ, QUE CE SOIT DANS UNE ACTION DE CONTRAT, TORT OU AUTRE, PROVENANT DE, DE OU EN RAPPORT AVEC LE LOGICIEL OU L'UTILISATION OU D'AUTRES OPÉRATIONS DANS LE LOGICIEL.

Les messages de satisfaction, les rapports d'erreur ainsi que les demandes peuvent être adressées à [edouard.halbert@gmail.com](mailto:edouard.halbert@gmail.com)

## LICENCE

SimSail est distribué sous licence GNU Public License 3. Le texte complet de la licence est disponible à la racine du dossier où est installé SimSail.

## INSTALLATION

SimSail est placé dans deux dossiers principaux :

- le programme et les données non modifiables sont normalement sous Program Files, selon le choix fait lors de l'installation ;
- les données, incluant les grib par exemple, sont dans Utilisateur/Mes documents/SimSail.

[Comment installer les courants du SHOM](#) est décrit page [18](#).

## RACCOURCIS

La touche **F1** affiche tous les raccourcis clavier.

Raccourcis	
Touche	Usage
F1	Aide
F2	Centrer bateau
F3	Centrer route
F4	Cadrer le grib de vent
F11	Plein écran
1	Bateau 1
2	Bateau 2
3	Bateau 3
4	Bateau 4
G	Grille de la carte
B	Courants en noir
+ Num	Zoom
- Num	Zoom
6 Num	Déplacement de la carte
4 Num	Déplacement de la carte
8 Num	Déplacement de la carte
2 Num	Déplacement de la carte
P	Polaire
W	Gradient de vent
I	Isobares
X	Précipitations
C	Couverture nuageuse
Z	Zones des grib
Gauche	Heure précédente
Droit	Heure suivante
Bas	Couche précédente du Grib
Haut	Couche suivante du Grib
Tab	Paramètres du routage
Espace	Démarrer le routage
Echap	Arrêter le routage
Ret. Arr.	Effacer le routage

Deux raccourcis clavier sont importants à connaître :

- la touche **TAB** ouvre la fenêtre qui contrôle tous les paramètres;
- la barre d'**ESPACE** lance le routage.

## DEMARRAGE RAPIDE

Quand SimSail démarre, il restaure l'environnement de travail de la session précédente. Ces paramètres se trouvent dans un fichier nommé Config.ini situé normalement dans « Mes documents / SimSail / Config ». Ce fichier peut être édité à l'aide d'un éditeur de texte (à vos risques et périls).

- 1) Charger un grib de vent dans SimSail. Touche tabulation ou première icône à gauche du menu principal (en haut de l'écran), puis « Prévisions » puis « Vent » puis bouton « Ajouter ».

Le fichier grib peut être obtenu de plusieurs manières. 3 sont présentées ici :

- Avec Saildocs (<http://www.saildocs.com/info>) vous pouvez télécharger un fichier vent dont le nom a une extension du type « grb ». Voir les fichiers d'aide situés dans le dossier d'installation de SimSail pour savoir comment utiliser les services de Saildocs. L'avantage de Saildocs est de ne pas nécessiter de logiciel spécifique. Vous adressez un mél formaté à [query@saildocs.com](mailto:query@saildocs.com) avec votre téléphone par exemple et vous recevez en général en moins d'une minute un mél avec le fichier grib. C'est très pratique en mer quand on est sous couverture GSM. Transférez alors ce fichier dans le dossier nommé « Gribs » situé dans le répertoire de travail de SimSail. Dans les options, il est possible de changer ce répertoire par défaut.
- Avec le logiciel zygrib (<http://www.zygrib.org>) vous pouvez télécharger un fichier dont l'extension est du type « bz2 ». SimSail lit ce type de fichier. L'interface de zygrib est très intuitive. Comme la méthode précédente, il faut transférer le fichier grib dans le dossier nommé « Gribs » situé dans le répertoire de travail de SimSail.
- Avec Squid (<http://www.squid-direct.squid-sailing.com>), moyennant un abonnement (qui peut être gratuit), vous accédez à des gribs dont certains sont à très haute définition (modèle AROME de Météo France).

Quand un fichier grib est chargé, les vents sont affichés sur la carte. Une barre est visible sous la barre d'outils pour afficher la date actuelle dans le fichier vent. Vous pouvez naviguer dans le fichier vent en cliquant sur cette barre ou à l'aide des flèches du clavier. L'icône Horloge permet de mettre l'heure du vent à l'heure actuelle.

La barre d'état située en bas de la fenêtre principale affiche les informations de vent relatives à la position de la souris.

Les gribs 1 and 2 (compression « bz2 », « gz » ou non) suivants sont lus.

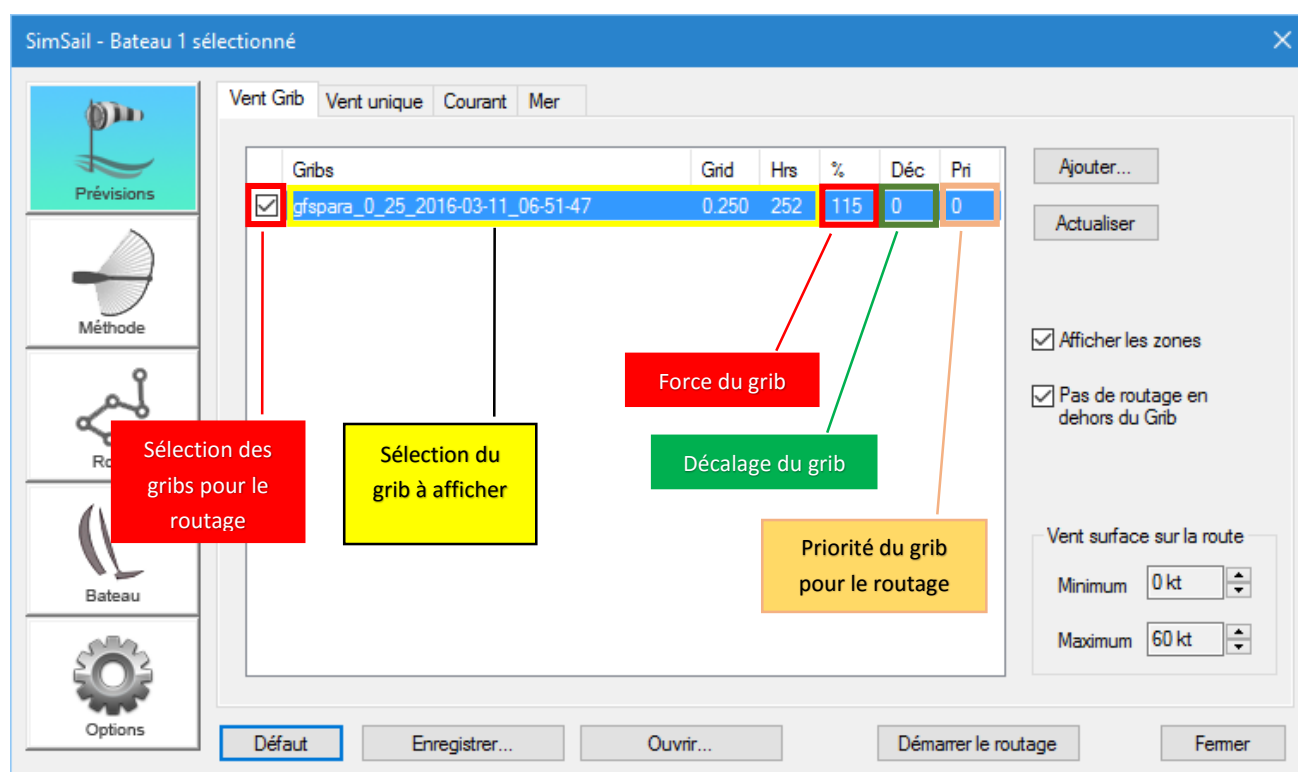
- CEP Hirlam 0.1° (High Resolution Limited Area Model)
- GCWF 0.1° (Great Circle Weather Forecast)
- GEM 0.6° (Global Environmental Multiscale)
- GFS 0.25°, 0.5°, 1.0°
- Météo-France Arome
- Météo-France Arpege 0.1°
- Météo-France Arpege 0.5°
- GEFS (Control) 1.0°
- GEFS (Mean) 1.0°
- GEFS (All) 1.0°
- OpenSkiron 0.1° (Méditerranée)
- Squidd
- Ugrib



- zygrib
- MétéoConsult
- MyOcean IBI
- MyOcean Mercator
- Tidetech
- ROFS (Regional Ocean Forecast System)

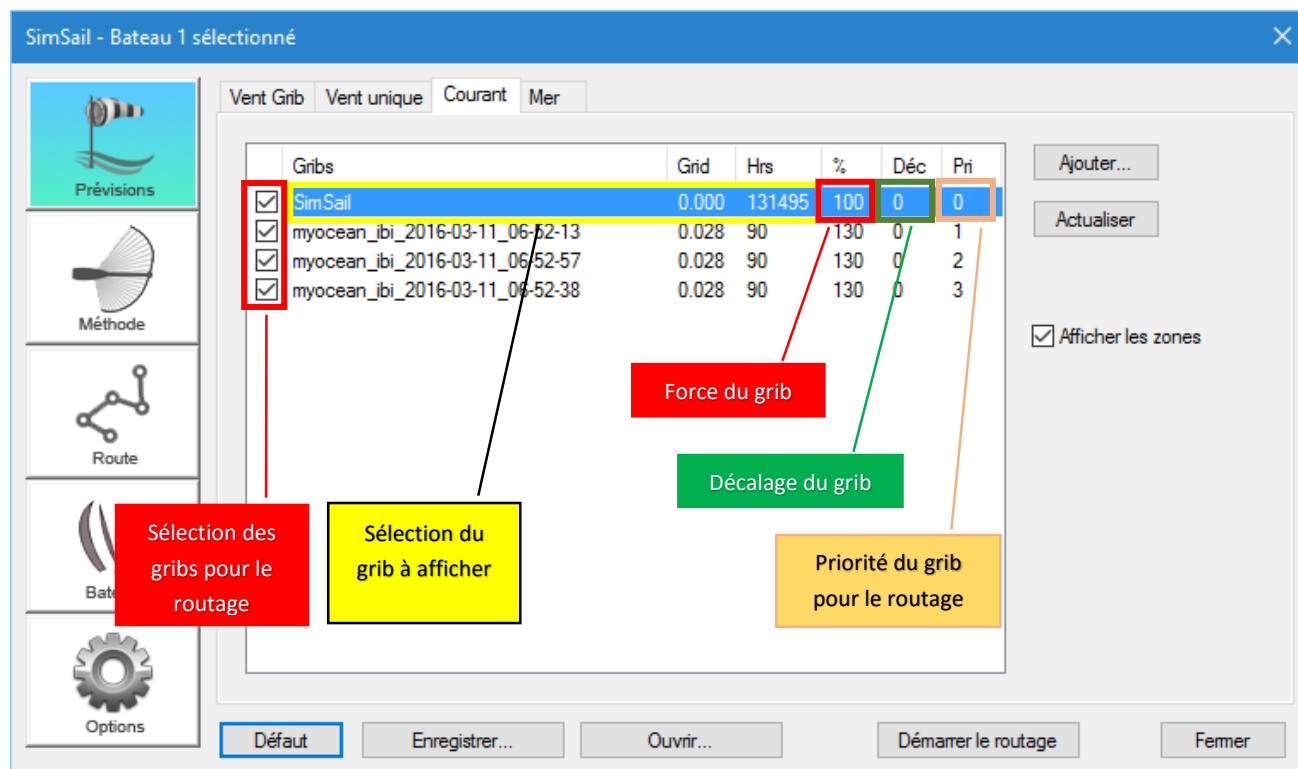
Tous les grib peuvent être modifiés en ouvrant la fenêtre de contrôle des paramètres :

- Les cases cochées indiquent les grib sélectionnés pour le routage et pas ceux affichés dans SimSail ;
- En laissant quelque temps la souris sur une case à cocher, un panneau d'affichage apparaît qui indique les paramètres du grib ;
- En cliquant sur une ligne du tableau (Colonnes : Grib, Grid, Hrs), on sélectionne un grib pour l'affichage. On ne peut afficher qu'un seul grib à la fois. Un double clic désélectionne tous les fichiers et ne sélectionne que celui cliqué ;
- % : un clic gauche sur cette colonne fait apparaître un menu qui permet de modifier la force du grib ;
- Déc (décalage) : un clic gauche sur cette colonne fait apparaître un menu qui permet d'avancer ou de retarder le grib ;
- Pri (priorité) : un clic gauche sur cette colonne fait apparaître un menu qui permet de déplacer un grib dans la liste ;



- 2) Les courants présents par défaut dans SimSail ne concernent que la Manche et la mer d'Iroise. Vous ne pouvez pas les changer mais vous pouvez ajouter les courants du SHOM (à acheter auprès du SHOM, voir page 18) ou des grib de courants.

Ci-dessous, 4 courants sont disponibles : ceux pas défaut de SimSail (Manche et mer d'Iroise) et 3 gribs de courant (myocean ibi ...). Ces fichiers de courant sont obtenus à partir d'un autre logiciel comme Squid®.



3) Créez une route. Clic droit sur la carte et sélectionnez « Créer une route ». Clic gauche pour ajouter les waypoints. Leur nombre n'est pas limité. Quand vous avez terminé, pressez la touche « Echap » ou faire un clic droit. Vous pouvez sauvegarder la route ou charger une route existante (Paramètres/Route/Route). Vous pouvez déplacer tous les waypoints de la route. La souris change de forme quand elle est sur un waypoint. Avec un clic droit, un menu s'ouvre pour ajouter un waypoint, enlever des waypoints, prolonger la route, l'inverser ou la remplacer.

4) Régler facilement l'heure de départ à l'aide des flèches du clavier (gauche et droite pour 1 heure, haut et bas pour 3 heures et Contrôle + gauche et droite pour 10 minutes).

### 5) Lancer le routage

Pressez la touche Tabulation et une boîte de dialogue s'ouvre pour accéder à tous les paramètres. Pressez ensuite le bouton « Démarrer le routage ». Ou sans cette fenêtre ouverte, pressez sur la barre d'espace.

Le résultat du routage apparaît à l'écran avec une route en couleurs. Les informations du routage sont affichées dans des panneaux séparés.

Vous pouvez naviguer sur le routage en utilisant la barre de temps située sous la barre d'outils ou les touches suivantes :

- Page précédente : pas précédent de temps
- Page suivante : pas suivant de temps
- Control + Page précédente : 10 pas précédents de temps
- Control + Page suivante : 10 pas suivant de temps
- Shift + Page précédente : 60 pas précédents de temps
- Shift + Page suivante: 60 pas suivant de temps



6) Analyser les résultats

La touche « <sup>2</sup> » du clavier accède aux résultats globaux (touche au-dessus de la touche tabulation).

La touche « R » permet d'accéder aux précédents routages.

## COMMENT SIMSAIL CALCULE UN ROUTAGE ?

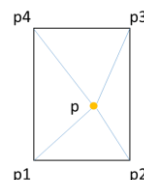
SimSail lit les gribes édition 1 et 2 de vent et de courant. SimSail lit les données de courants du SHOM (à acheter sur le site du SHOM). SimSail peut aussi router selon un vent unique (valable sur toute la terre) qui peut varier en force en direction.

Le routage peut s'effectuer sur plusieurs gribes de vent et plusieurs gribes de courant. SimSail calcule le vent et le courant suivant l'ordre de priorité des gribes sélectionnés (Paramètres/Prévisions/Vent et Paramètres/Prévisions/Courant).

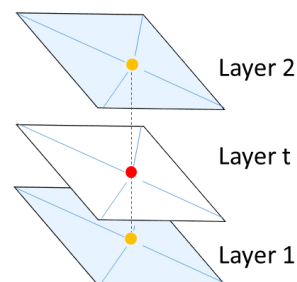
Les gribes de vent et de courant peuvent être modifiés en force et en temps (retard ou avance). Dans l'ensemble, 115% pour un fichier vent est souvent réaliste. En Manche, le courant réel est souvent plus fort que le courant des fichiers (gribes et SHOM).

Le grib de vent et le grib de courant sont linéairement interpolés dans l'espace et dans le temps. C'est-à-dire que pour une position quelconque, SimSail interpole les 4 points de la grille qui entourent la position à calculer.

Cette interpolation est réalisée pour la couche précédente du grib et pour la couche suivante. Le résultat interpole les deux couches en fonction du temps. Exemple, le grib de vent fournit les données pour 8 heures et 9 heures. Le calcul cherche une valeur pour 8 heures (entre les 4 points de la grille qui entourent le point cherché) et celle de 9 heures. Ensuite, le résultat final est celui pour le temps recherché entre 8 et 9 heures.

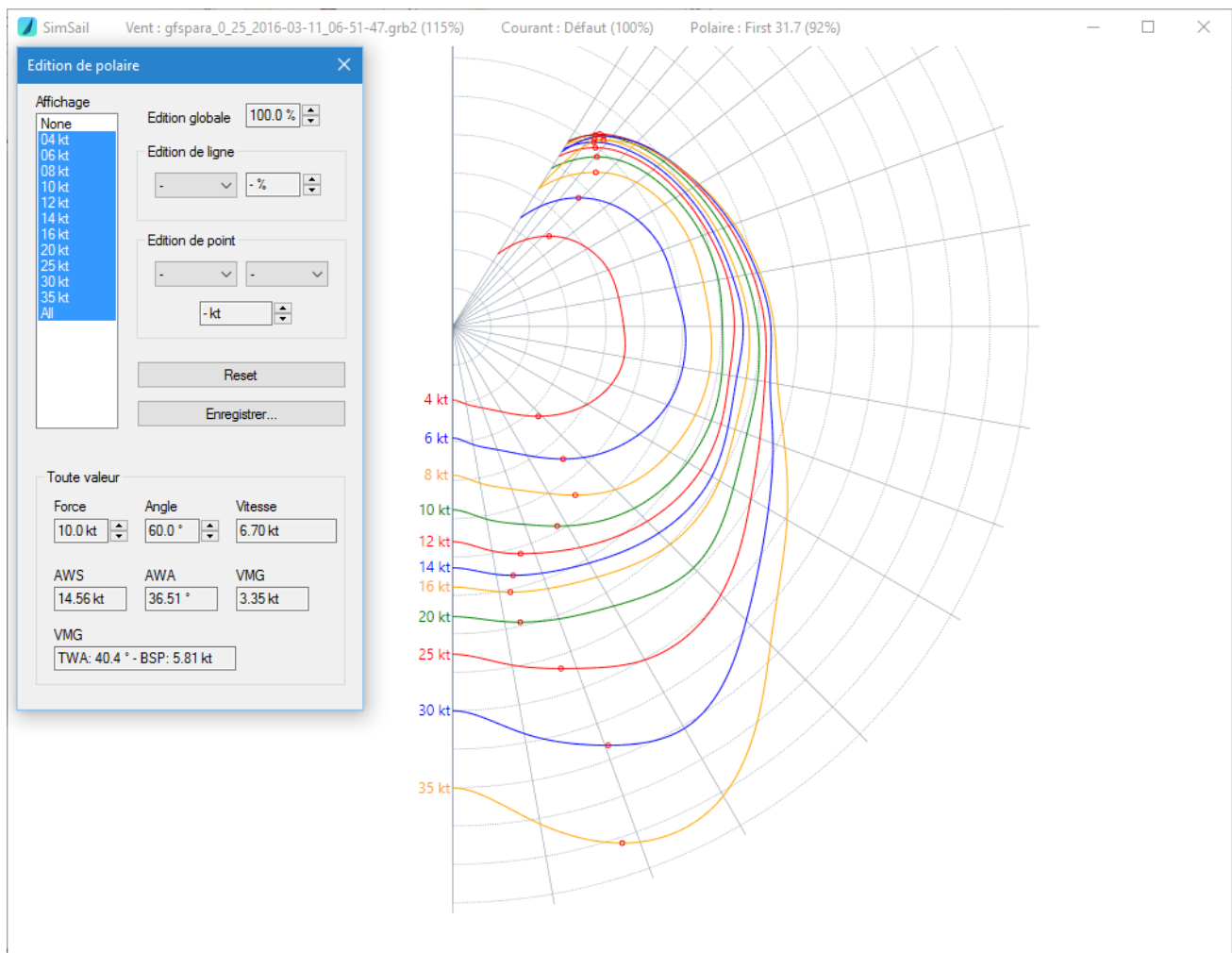


Du fait que les courants du SHOM reposent sur une grille irrégulière, l'interpolation du courant à partir des données du SHOM est sujette à caution dans certains cas (notamment le front de marée entre des zones de densité différente de points de courant). La méthode qui serait la plus juste (krigeage) nécessite plusieurs passes et nécessiterait plus de temps qu'un utilisateur est prêt à consentir. Par ailleurs, les données du SHOM sont identiques aux données de courant issues du modèle IBI en force et en direction. L'interpolation sur une grille régulière comme les gribes sera donc préférable à une interpolation sur une grille irrégulière (cas du SHOM).



La polaire est interpolée selon la méthode des splines bicubiques sur toute la plage des valeurs. Cela nécessite que la polaire soit complètement définie sur toutes les lignes et les colonnes de ses valeurs. Les valeurs de vent supérieures à celles du fichier de polaire ne sont pas extrapolées. Si la polaire s'arrête à 20 kt de vent, alors une vitesse de bateau pour un vent de 24 kt sera celle du vent de 20 kt. C'est une limite à prendre en compte par vent fort car les conditions de mer peuvent significativement réduire les performances du bateau. D'une manière générale, les polaires issues des programmes de prédiction de vitesse (*Velocity Prediction Program*) sont optimistes à vent faible et à vent fort. L'outil d'édition de polaire permet de corriger chaque ligne individuellement en lui affectant un pourcentage.

Il est conseillé de vérifier que la polaire interpolée grâce à la méthode des splines bicubiques soit correcte. Sinon, décocher l'option « interpolation spline bicubique ». La polaire ci-dessous est correcte en apparence car elle ne montre pas d'irrégularité dans ses courbes.



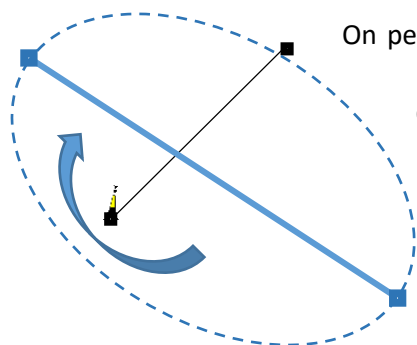
La polaire peut être modifiée en intensité. En croisière par exemple (enrouleur, capote, bateau chargé, carène non préparée, etc.), il sera judicieux de mettre un coefficient bien inférieur à 100 %. L'intensité de la polaire peut être différente la nuit. C'est le cas en croisière en étant sous toilé ou en laissant la conduite au pilote. Dans SimSail, la nuit correspond au crépuscule nautique qui est la période où le centre du Soleil est situé entre 6° et 12° sous l'horizon.

SimSail peut router sur plusieurs segments de route. Il n'y a pas de limite au nombre de segments. Un clic droit sur la carte permet de faire apparaître un menu qui propose de créer une route. On peut déplacer, ajouter et supprimer tous les waypoints. On peut demander de vérifier si un waypoint est à terre (Paramètres/Route/Route). A noter que le routage ne peut pas commencer si le waypoint de départ est à terre. Un waypoint à terre apparaît différemment des autres. Aucun segment de route ne peut être inférieur à 1 mille nautique.

SimSail effectue tous ses calculs en orthodromie (arc de grand cercle sur la surface de la terre qui garantit la route la plus courte). La route ne coupe donc pas les méridiens à angle constant. On peut le vérifier en créant une route de 100 milles environ dans SimSail. Le cap de départ est visualisable en mettant le curseur de la souris sur le début de la route. Il est différent du cap d'arrivée (curseur sur la route proche du waypoint d'arrivée). Tous les affichages de SimSail respectent l'orthodromie. La projection de la carte est celle de Lambert et les coordonnées sont au format WGS 84. Le trait côte mondial est disponible ainsi que des cartes gratuites disponibles sur internet. Le positionnement des cartes est supérieur à la précision du trait de côte.

SimSail évite les côtes constituées par le trait de côte mondial. La qualité de la côte est paramétrable (Paramètres/Route/Obstacles). Plus elle est haute et plus le calcul est précis mais plus le temps de calcul est long. La qualité de la côte pris en compte dans les calculs de routage (Paramètres/Route/Obstacles) est différente de la qualité de la carte affichée à l'écran qui dépend uniquement du zoom de la carte affichée à l'écran.

SimSail évite les obstacles créés par l'utilisateur. Il y a plusieurs manières de créer des obstacles : en créant une route et en la convertissant en obstacle (Paramètres/Route/Route), ou en créant un obstacle manuellement (clic droit sur la carte puis nouvelle barrière). Tous les points des obstacles sont modifiables (suppression/addition/déplacement). Tous les obstacles peuvent être sauvegardés pour être rappelés ultérieurement.



On peut laisser des marques d'un côté spécifique. Pour cela, il faut créer une route qui passe au-dessus d'une marque puis on crée un obstacle constituée par un seul segment dont l'un des points est la marque.

Dans ce cas, la marque est à laisser à tribord.

Les dispositifs de séparation du trafic (DST) ne sont pas des obstacles pour le routage de SimSail. En créant une route qui prend la forme d'un DST, on peut la convertir au format DST et au format obstacle (Paramètres/Route/Route). On peut aussi créer une route dans un logiciel de navigation, l'importer dans SimSail et la convertir en DST et en obstacle. En fait, toute route au format GPX est soit une route, soit un DST, soit un obstacle pour SimSail. Cela dépend du lieu de stockage du fichier. Si un fichier GPX est dans le dossier « Routes », il sera considéré comme une route. Le même fichier situé dans le dossier « Barriers » sera considéré comme un obstacle. Et le même fichier situé dans le dossier « Tss » sera considéré comme un DST.

SimSail peut éviter les zones de vent faible ou fort (Paramètres/Prévisions/Vent).

SimSail peut router au moteur quand la vitesse du bateau devient faible sous voiles (Paramètres/Bateau). La consommation sur la route est calculée.

SimSail offre deux méthodes de routage, une méthode dite « au meilleur cap » et la méthode des isochrones (Paramètres/Méthode).

La méthode appelée « au meilleur cap » est très basique. A chaque pas de temps, SimSail cherche à rejoindre le prochain waypoint en suivant le cap le plus rapprochant. Quand le bord rapprochant est sur l'autre amure, SimSail vire ou empanne. Quand la route est complètement face au vent, SimSail vire sans cesse, à chaque pas de temps. Quand il rencontre la côte ou un obstacle, le routage s'arrête. Cette méthode est très limitée mais permet de voir ce que ferait un bateau qui ne disposerait que des informations météorologiques instantanées. Cette méthode ne calcule donc pas une route optimale, à l'opposé de la méthode des isochrones.

La méthode des isochrones est plus coûteuse en calculs mais donne des résultats optimaux. A chaque pas de temps, le bateau essaye de nombreuses directions et continue le même processus à partir de chacune d'elles. Une ligne qui joint tous les points de routage qui permettent au bateau d'arriver à un instant t est appelée isochrone (littéralement « même temps »). Les isochrones sont calculées successivement jusqu'à ce qu'une ligne isochrone dépasse le waypoint d'arrivée d'un segment de route. Dans ce cas, chaque point de

routage de l'avant dernière isochrone cherche à rejoindre directement ou indirectement (avec virement de bord ou empannage éventuellement) le waypoint d'arrivée du segment. La route optimale est calculée à partir du point de routage qui arrive le plus rapidement au dernier waypoint et remonte jusqu'au waypoint de départ. Le résultat montre très souvent que la route directe est rarement la plus rapide.

Que ce soit dans l'une ou l'autre méthode, en mode automatique, SimSail estime un pas de temps pour chaque segment de route à partir du vent pris au point de départ et de la polaire en effectuant un ratio entre différentes allures (près, reaching et portant). En moyenne, pour une qualité de routage « normale » (Paramètres/Méthode → Qualité), SimSail cherche à calculer environ une vingtaine d'isochrones par segment. Le pas de temps est donc proportionnel à la longueur de chaque segment. Ceci garantit des résultats optimaux.

Le pas de temps devrait être en rapport avec la précision des grib de vent et de courant ainsi que celle de la polaire. En pratique, il vaut mieux éviter les extrêmes. Avoir un pas de temps de 15 minutes sur un grib de vent de 16 jours est un extrême. Il en est de même pour un pas de temps de 6 heures quand le fichier de vent est à très haute définition (modèle AROME de Météo France par exemple). Tout est affaire de jugement. Dans ces deux cas, le résultat n'est pas faux. Il est même scientifiquement juste mais comme les données ne sont pas cohérentes entre elles, l'interprétation est sujette à caution.

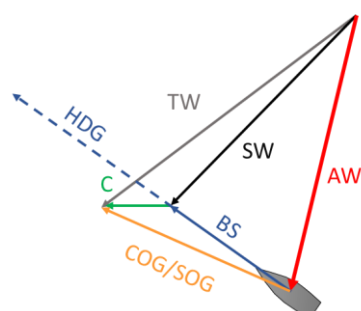
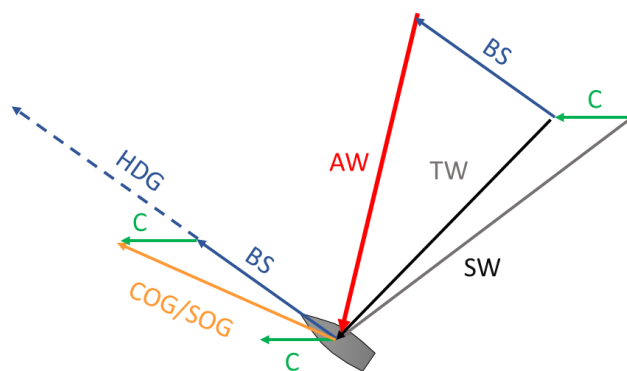
Dans la méthode des isochrones, en mode manuel, les angles d'ouverture et leur nombre peuvent être modifiés ainsi que le pas de temps. Dans ce cas, le pas de temps est le même pour tous les segments.

Dans l'ensemble, le mieux est d'utiliser la méthode des isochrones en mode automatique et de régler la qualité du routage entre « Ultra basse » et « Ultra haute ». Le choix de qualité « Normale » donne de bons résultats (vitesse de calcul versus précision du routage).

Chaque point de routage est calculé de la manière suivante.

Le vent (TWD et TWS : True Wind Direction et True Wind Speed) et le courant (CD et CS : Current Direction et Current Speed) sont interpolés à la position précise du point et au temps précis du point. SimSail teste tous les fichiers grib sélectionnés en commençant par celui qui a la plus haute priorité et continue jusqu'à ce qu'un grib soit valide dans l'espace et dans le temps pour le point considéré.

Le vent est ensuite combiné au courant pour obtenir un vent surface (SWD et SWS : Surface Wind Direction et Surface Wind Speed). Ce vent surface est entré avec un angle dans la polaire qui est interpolée pour obtenir la vitesse du bateau (BS : Boat Speed). Si l'angle testé est trop près du vent debout ou du vent arrière, l'angle optimal de remontée au vent ou de descente au vent est retenu (angle VMG). La vitesse et le cap du bateau sont combinés avec le courant pour obtenir une vitesse et un cap fond (SOG et COG). Les valeurs de vent apparent sont calculées (AWA, AWS et TWA : Apparent Wind Angle, Apparent Wind Speed et True Wind Angle).



Voici une autre représentation des vecteurs de vent, de courant et de bateau.

Le temps de virement de bord est pris en compte à l'aide de Paramètres/Bateau -> Virement de bord. Deux paramètres sont nécessaires : la perte de vitesse lors du virement de bord et le temps mis pour regagner la vitesse avant virement de bord. La perte liée au virement de bord n'est intéressante que pour des petits parcours face au vent.

Si la vitesse du bateau est inférieure à une valeur définie, SimSail route au moteur si cette option est sélectionnée (Paramètres/Bateau). SimSail route aussi au moteur lorsque les données de vent ne sont pas disponibles et si l'option « Pas de routage en dehors du grib » n'a pas été sélectionnée.

L'état de la mer peut être pris en compte à raison d'un pourcentage de vitesse défini dans Paramètre/Prévisions/Etat de la mer. Le vent debout peut ralentir le bateau et le vent portant peut l'accélérer. Le vent de travers est neutre dans tous les cas (pas d'effet de ce paramètre).

Au départ d'un segment de route et suivant les options retenues, SimSail balaye un grand nombre d'angles. Il en élimine certains qui sont anormaux, i.e. ceux entre le vent debout (0°) et l'angle optimal de remontée au près à cette force de vent et ceux entre le vent arrière (180°) et l'angle optimal de descente à cette force de vent. Les angles optimaux de remontée au vent et de descente sont calculés précisément pour toutes les forces de vent. Par exemple, si la polaire contient les valeurs pour 10 kt et 12 kt et que le vent surface issu des grib est de 10,37 kt et l'angle testé de 20° (très près du vent) lors du balayage, le point de routage prendra en compte l'angle optimal pour cette force de vent (10.37 kt), soit par exemple 42,18°.

Les points de routage qui arrivent en arrière de la précédente isochrone sont éliminés du calcul. Il en est de même des points en cours qui croisent derrière l'isochrone en cours de calcul. Ceci est nécessaire pour éviter l'inflation exponentielle des points de routage. En effet, la première isochrone peut reposer sur le calcul de 70 points (70 directions différentes à partir du waypoint de départ). Mais si ensuite, le routage prend à chaque fois 70 nouveaux points par point précédent, le temps de calcul peut dépasser l'espérance de vie de l'utilisateur (la quatrième isochrone comporterait déjà plus de 24 millions de points). L'algorithme de calcul nettoie donc les points de routage pour maintenir leur nombre raisonnable. Malgré tout, une route d'un seul segment (deux waypoints, un de départ et un d'arrivée) peut calculer 30000 points de routage en quelques secondes et donner la route optimale en 20 isochrones.

Une autre manière de réduire les temps de calcul consiste à circonscrire le routage dans une ellipse qui passe par les waypoints de départ et d'arrivée (Paramètres/Méthode -> Ellipse). L'option « ellipse » n'est visible que pour la méthode des isochrones. L'ouverture de l'ellipse est paramétrable. Plus l'ellipse est serrée et plus le nombre de points de routage est diminué. Quand cette option n'est pas cochée, les points de routage sont plus nombreux.

Le routage s'arrête quand SimSail a trouvé une route optimale. Cependant SimSail peut aussi s'arrêter quand il n'existe aucune solution pour la route : c'est le cas quand le routage ne peut contourner la côte ou un obstacle, ou qu'il ne peut éviter une zone de vent minimal ou maximal, ou qu'il arrive en dehors d'un grib de vent (dans l'espace ou dans le temps). Une fenêtre s'affiche alors pour préciser les raisons qui ont bloquées le routage.

SimSail peut effectuer très simplement un routage entièrement au moteur. Il faut sélectionner un vent unique et le mettre à zéro (Paramètres/Prévisions/Vent unique). Ensuite, il faut cocher dans Paramètres/Bateau l'option routage au moteur.

SimSail peut simuler le passage d'un front en utilisant le vent unique (Paramètres/Prévisions/Vent unique). Quand on sélectionne plusieurs dates, le vent peut changer en force et en direction. Le changement est graduel et s'étend sur toute la durée d'une période (entre deux dates). Le mode Vent unique est intéressant dans le cas de la recherche de record sur des parcours type SNSM.

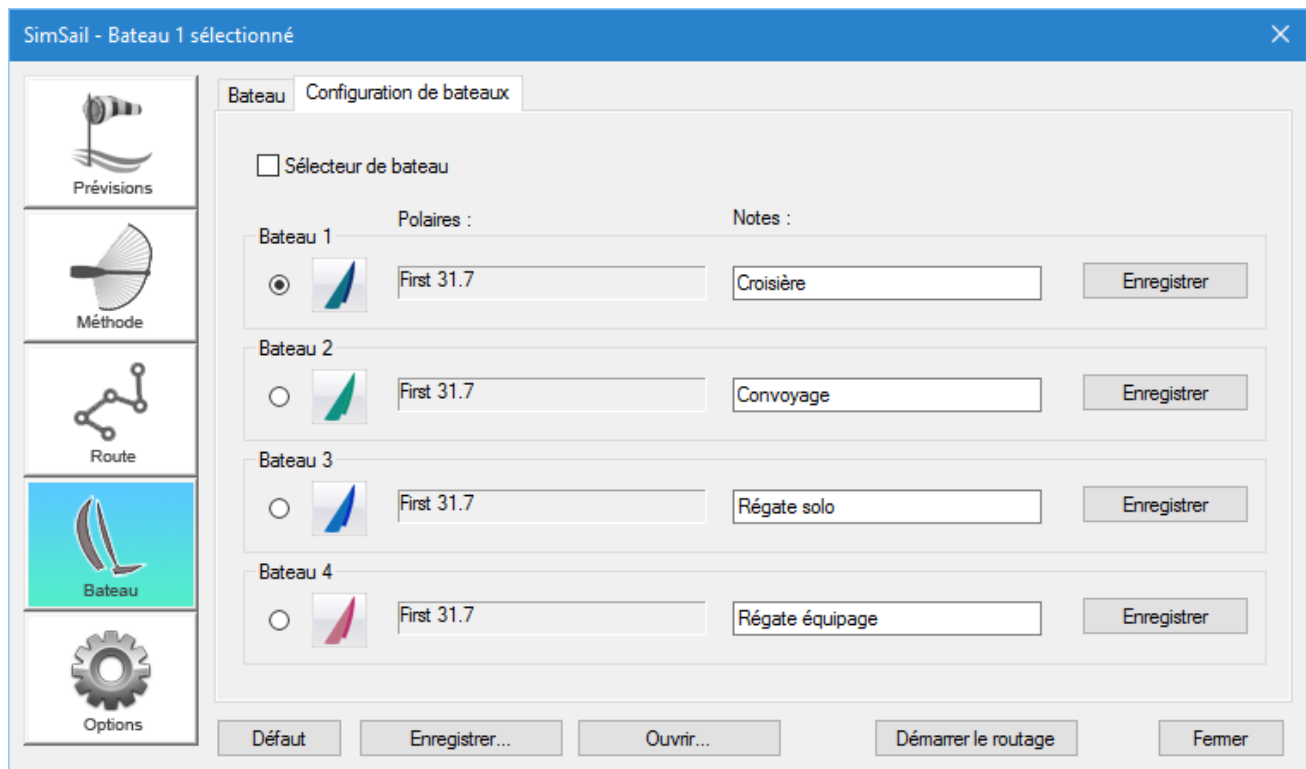


SimSail peut balayer des paramètres de routage comme la polaire, le vent et le courant en intensité et en décalage et l'heure de départ (Paramètres/Méthode/Balayage 1).

SimSail peut router plusieurs bateaux en même temps sur un parcours et donner le résultat des temps compensés (Paramètres/Méthode/Balayage 2). Cette option est utile pour les organisateurs de régate à la recherche de parcours équilibrés entre grands et petits bateaux.

## CONFIGURATION DE BATEAUX

SimSail offre la possibilité d'avoir plusieurs bateaux configurés.



Chaque bateau associe une polaire et des paramètres spécifiques de routage.

En sélectionnant par exemple le bateau 1, tous les paramètres du bateau peuvent être enregistrés pour être rappelés ultérieurement. On peut donc avoir un bateau avec 4 configurations de routage différentes ou 4 bateaux différents avec soit des configurations identiques soit différentes.

L'exemple ci-dessus montre 4 fois le même First 31.7 mais avec des configurations différentes. Par exemple :

**Bateau 1** : méthode isochrones – qualité normale – ellipse à 75 % pour restreindre un peu les possibilités de routage – vent limité à 25 kt – polaire à 92 % le jour et 89 % la nuit – moteur en dessous de 4 kt – état de la mer impacte les performances. Le commentaire ajouté manuellement est « Croisière » qui caractérise le mieux cette configuration.

**Bateau 2** : méthode isochrones – qualité normale – ellipse à 75% - polaire à 95 % le jour et 92 % la nuit – moteur en dessous de 4 kt – état de la mer impacte les performances. Le commentaire ajouté manuellement est « Convoyage ». Cette configuration est peu différente de la précédente mais la polaire est améliorée.

**Bateau 3** : méthode isochrones – qualité supérieure – pas d'ellipse pour ne pas limiter les options de routage – polaire à 95 % le jour et 95 % la nuit (même performance) – pas de moteur (on est en régate) – état de la mer impacte un peu les performances. Le commentaire ajouté manuellement est « Régate solo ».

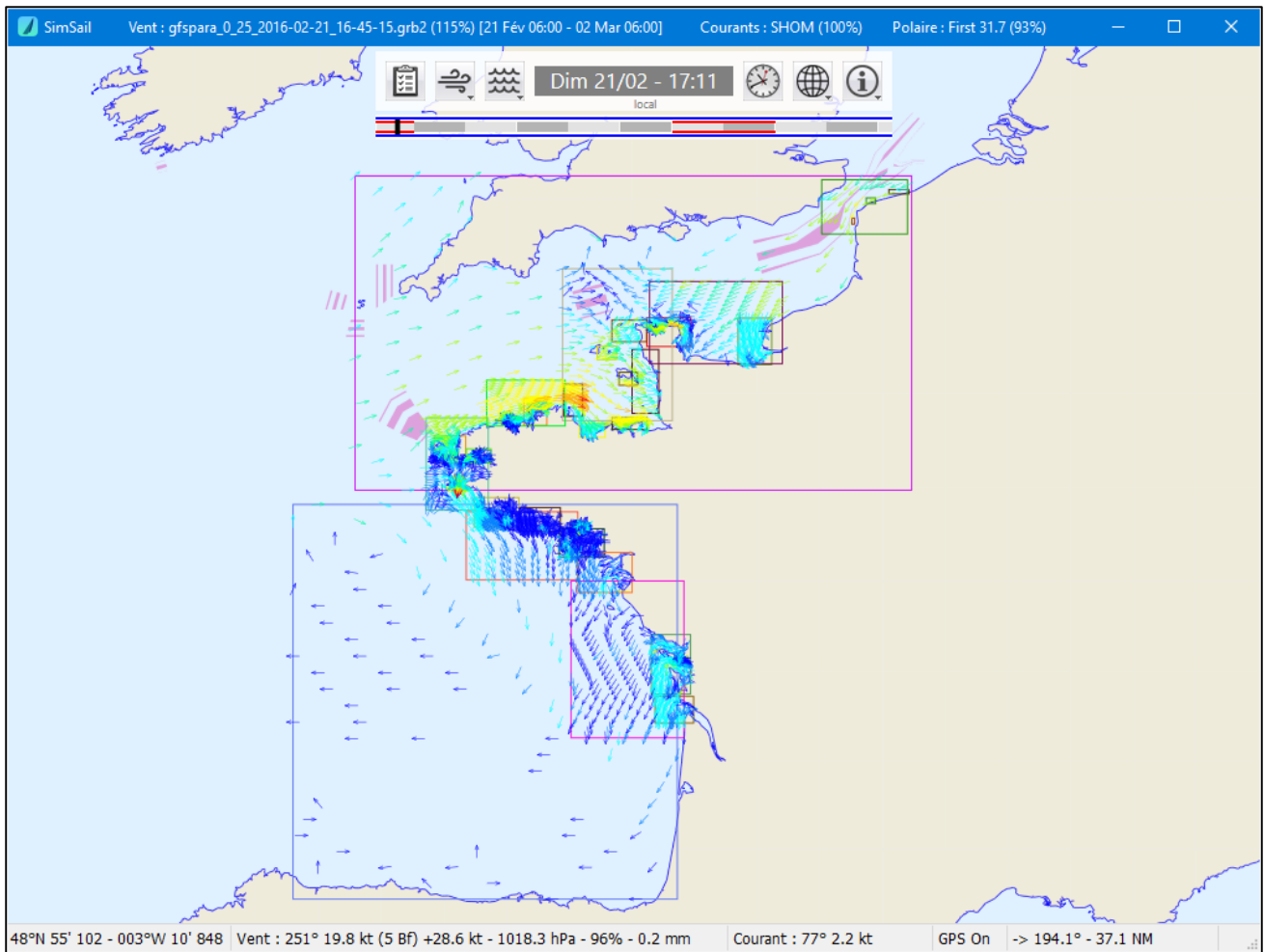
**Bateau 4** : méthode isochrones – qualité supérieure – pas d'ellipse pour ne pas limiter les options de routage – polaire à 100 % le jour et 100 % la nuit (même performance) – pas de moteur (on est en régate) – état de la mer impacte très peu les performances. Le commentaire ajouté manuellement est « Régate en équipage ».

Les 4 bateaux ont la même polaire de base, à savoir celle du First 31.7 mais elle aurait pu être différente à chaque fois pour avoir 4 bateaux réellement différents.

En cochant l'option « Sélecteur de bateaux », on peut accéder rapidement à ces 4 bateaux dans la fenêtre principale de SimSail.

En fait, SimSail propose 5 configurations car quand l'option « Sélecteur de bateaux » n'est pas cochée, les paramètres de routage de SimSail constitue une configuration.

## COMMENT INSTALLER LES COURANTS DU SHOM



Les courants de marée du SHOM ne sont pas fournis avec SimSail mais SimSail peut les lire.

Les courants doivent être achetés séparément auprès du SHOM sur leur site:

<http://diffusion.shom.fr/produits/courants-maree/courants-2d.html>

Pour créer un compte, voir <https://diffusion.shom.fr/customer/account/create/>

Une fois que vous avez obtenu le fichier appelé « C2D.7z », vous devez le décompresser avec un programme comme 7z (freeware) téléchargeable à <http://www.7-zip.org/>

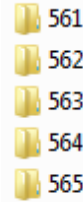
Vous obtenez un dossier appelé « C2D » où se trouvent les dossiers suivants :

- CD\_COURANTS2D
- VMAX2D
- MAREE\_COURANTS\_COURANTS2D\_2005.xml

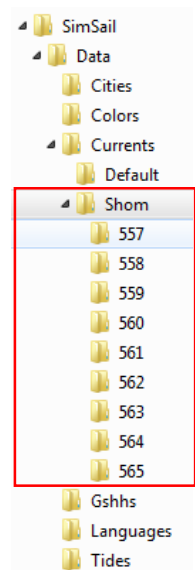
Ouvrez le dossier « CD\_COURANTS2D » et vous devriez avoir :



Ouvrez le dossier « DONNEES » et vous devriez avoir 9 dossiers :



Dans le dossier « Data / Currents » de SimSail (normalement sous Program Files), créez un nouveau dossier appelé « Shom » et copiez les 9 dossiers ci-dessus dans ce nouveau dossier appelé « Shom ». Vous devriez avoir quelque chose semblable à ça :



Pour fonctionner correctement, SimSail a besoin de la totalité des 9 dossiers.

Quand l'installation est correcte, vous pouvez sélectionner les courants du SHOM après avoir fermé et ouvert SimSail. En cas de difficulté, contacter l'auteur.

L'AUTEUR N'A AUCUN LIEN AVEC LE SHOM.

LES FICHIERS DU SHOM NE SONT PAS FOURNIS AVEC SIMSAIL.

L'UTILISATION DES DONNEES DU SHOM EST SOUS LA SEULE RESPONSABILITE DE L'UTILISATEUR.

## SUIVI DES CHANGEMENTS (Partie non traduite)

### Version 3.0

- OpenStreetMap
- Polar edit
- kml format for the routes
- Selector of boats
- Reasons why routing stopped
- Unique wind has been reprogrammed
- Direction and distance from the boat to the cursor
- Added shortcuts (F1 pour see all)
- Number of points of current function of zoom
- Updates on Routing Panel
- Accelerated rendering during moves of the map
- Improvements of time bar
- Improvements of main toolbar with new icons
- Panels are mobile
- Numpad keys moves and zoom the map
- Multiple gribbs of wind with new selection managers
- Added display of gusts of wind, total cloud cover and accumulated precipitation
- Multiple gribbs of current with new selection managers
- Improved stability
- Fix several bugs

### Version 2.9

- Scan of wind lag added
- Unique wind can vary
- Barometric pressure added
- Routing possible on lake
- Frame of the route adjusted (Key F3)
- Improvements on calculations
- Improvements on visualisation
- Barriers can be locked
- Fix minor bugs

### Version 2.8

- Local time
- Major update of the interface
- New toolbar for visualisation of the routing
- New status bar with the percentage of polar reached (GPS)
- Save and open routings
- Enhancements on serial communications
- Full NMEA parsing
- NMEA phrases are displayed in the Com tab of the Options dialog box
- Names of the waypoints can be permanently displayed
- Routing Parameters can be saved and loaded



- Colours are not limited to several values
- Scan of polars are coloured
- Colours of currents updated
- Gpx files have been standardized
- Fix minor bugs

#### Version 2.7

- Integration of gribbs of currents
- Week-ends and gribbs of currents are displayed on the time bar
- Progress bar during the routing calculations
- Fix change of folders
- Fix name of the grib displayed in the routing parameters dialog box
- Fix overlap of text displayed under the mouse
- Fix routing export (GPX format)

#### Version 2.6

- Can read the tidal streams from the SHOM (France)
- Ctrl key over the tool time to have steps of 10 min
- Basic logger
- VMG optimised
- Can define precisely the points of the route
- Routing scan with 3 polars and theirs ratings
- Dutch translation by Erik Bollen

#### Version 2.5

- Internationalization
- Full great circle (route, ellipses and routing)
- Infinite map in longitude including normal work around the dateline
- Multiple routing by scanning different parameters (polar, wind or time)
- At the end of a routing, display a summary in a window
- Display the reason why the routing did not reached the final waypoint
- Waypoints should be at sea to do a routing and incorrect waypoints are marked
- Routing can be done out of the ellipse
- Actual currents are displayed when routing progresses
- Time lag added for the grib
- grib is correctly aligned on the Mercator map, especially on high latitudes
- Option added for the grib colours (one colour per knot of wind)
- Option added to not route outside the grib
- Main folder of SimSail may be moved
- At the opening, load all the previous waypoints
- Option added for the factor of zoom of the map
- Pending local language of the operating system, GPX files read numbers that have a ',' or a '.'
- Windows of Routing parameters and Options keep their locations on the screen
- Tool time improved
- Popup menus for the route and the barriers have been uniformed and improved
- Option added to display or not the lakes
- Management of the barriers and the route refined

- Menu 'Add waypoints' is now combined with the menu 'Open waypoints'
- Framing of the grib and the route improved
- GPS stability improved
- Routing from the boat
- Routing can be stopped better with Escape key
- Auto routing improved
- Management of the Traffic Separation Schemes improved

#### Version 2.3

- The isochrones routing is 10% faster.
- The start date and time cannot be selected out of the range of the grib.
- The non-homogenous grib can be loaded. It concerned Saildocs which can provide a grib that covers two weeks, with a grid for the first week different from the second week.
- Several icons of the right panel have been changed.
- For the dual routing, sailing and engine, the engine is now on when the boat speed is below a threshold.
- Stability improvements.

#### Version 2.2

- The isochrones routing is much faster (3 times faster than the version 2.1). Abandon of the previous method of interpolation of the polar which was a bi-cubic spline interpolation.
- Stability improvements.
- Icon Routes changed for clarity.
- Best finish at the waypoints.
- GPS and Languages functions are still in development.

#### Version 2.1

- Barriers added.
- Correction of bugs after intensive use of the software during the summer cruise.
- GPS function added.
- Language added.

#### Version 2.0

- For a better and faster rendering and to avoid developing for two graphics engine, GDI+ is no more implemented. Thus XP is no more supported. SimSail is only available for Windows 7 that utilizes Direct2D.
- Isochrones and Intermediate waypoints methods have been implemented. Available for multi segments.
- Routing avoids the coasts. Quality of the coasts can be changed for the precision of the calculations.
- Many additional routing parameters.
- Several additional options of SimSail.
- Enhanced calculation of the routing.
- Cities are visible.
- Map grid of 1° x 1°.
- Stability improvements.

#### Version 1.0

- Direct2D implemented and choice between Direct2D and GDI+ can be made in dialog box Options.
- Additional options in the dialog box Options with new tabs.

- Management of the shorelines GSHHS has been totally rebuilt. The full world is available.
- SimSail can read the original data that can be downloaded at <http://gmt.soest.hawaii.edu/files/download> (See the file gshhg-gmt-nc4-[version].tar.gz)
- Automatic quality of the shorelines has been implemented and is visible in the status bar.
- Routing improved with Counter currents fixed.
- Display of the winds has been improved. There are more arrows and the colored surface is more readable.
- Several improvements on the toolbar to limit at maximum the refreshment of the window.
- A bar below the toolbar has been added to better navigate in the grib or in the routing.
- Display of tides has been added for the main reference ports.
- F1 key displays the help. Several shortcuts have been added.
- Speed of rendering has been increased.
- Stability improved.

#### Version 0.9

- New dialog box with tabs for the options of SimSail.
- Toolbar can be hidden when the mouse is not over. This option is saved.
- Tooltips have been added for the buttons of the toolbar. They can be shown or hidden and this option is saved.
- The name of the waypoints is displayed close to them, under the mouse position.
- Several colours can be changed in the options dialog box and saved.
- Folders of grib, waypoints, routes and polars can be changed and saved. The first time SimSail opens, the folders are the default ones. When they are changed with the Options dialog box, they are saved and restored.
- New dialog box with tabs for the routing parameters.
- The polar can be displayed. Access by the Routing dialog box, Polar Tab. Escape key comes back to the normal display.
- The details of each point of the routing are displayed on the left. Keys, Page Up and Page down, in conjunction with Control (10 time steps) or Shift (60 time steps) key allows navigating along the routing.
- The route is displayed with arrows to see the departure and the arrival.
- The speed of the boat is calculated in interpolating the polar with a bi-cubic spline.
- The boat cannot have a course inferior the VMG upwind or superior to the VMG downwind.
- A unique wind available for the world can be set.
- grib from zygrib, Ugrib and Meteo Consult can be read.
- The display of the winds in gradient colours has been improved.
- The time to calculate a routing has been divided by two.
- SimSail doesn't need any more msvcr100D.dll.
- SimSail is now under the license GPL3.
- When the routing is not in the time or spatial range of the grib, SimSail utilizes the engine.
- The routing can be exported as a route and can be open in navigation software like OpenCPN or MaxSea.
- Several optimisations in the rendering.
- Routing can be done without the currents.
- Legend of the routing has been added and display of the routing can be selected from the legend on the upper right.
- Memory leaks almost solved.

#### Version 0.8

First release candidate to have been tested by another tester at sea.

- New toolbar with vertical menu of buttons.
- Polar can be changed.
- New routing procedure, in particular when a waypoint of the route is reached.

#### Version 0.7

- Compressed gibs with bz2 extension can be read.

#### Version 0.6

- Enhancement of routing.
- Lambert projection.

#### Version 0.5

First release candidate tested at sea during summer 2013.

- Basic routing.

#### Version 0.4

- Waypoints.
- Route.

#### Version 0.3

- Currents.

#### Version 0.2

- Shorelines.
- Grib files.

#### Version 0.1

- Map moving on Win32 C++.