

LA VOILE DE A À Z

LA TRAVERSÉE TRANSOCÉANIQUE

PLANIFICATION, NAVIGATION,
MÉTÉO ET OCÉANOGRAPHIE.

MARCEL OLIVER

NIVEAU EXPERT



SOMMAIRE

PLANIFICATION DE LA TRAVERSÉE TRANSOCÉANIQUE.....	7
Introduction	8
Les principes de sécurité de la navigation hauturière	11
Évaluation de la traversée	12
Tracé des routes transocéaniques	20
Angle de route et distance orthodromiques	22
Angle de route et distance loxodromiques	23
Les routes classiques à l'aller	25
Les routes classiques au retour	29
Angle de route et distance entre deux positions intermédiaires	30
MÉTÉOROLOGIE AU GRAND LARGE	33
La circulation des masses d'air au-dessus de l'Atlantique Nord	34
Les perturbations au nord de l'Atlantique Nord	39
La zone tropicale de l'Atlantique Nord	46
Notion de Tropical Cyclone	53
Les différentes phases d'un Tropical Cyclone	55
Description d'un Hurricane	65
Les signes précurseurs de l'approche d'un Hurricane	71
Sub-Tropical Cyclone	74
OCÉANOGRAPHIE AU GRAND LARGE.....	77
Les courants océaniques en Atlantique Nord	78
Les autres courants dans l'Atlantique Nord	86
L'état de la mer au grand large	88
LA VARIATION DU COMPAS DE ROUTE PAR LE SOLEIL.....	103
La variation du compas de route par le soleil	104
L'ESTIME TENUE AU LARGE.....	109
Les notions de base	110
La navigation à l'estime	115
Modèle de table de loch	118
Les routes composées	119
Déterminer l'existence d'un courant	121
L'UTILISATION DES ÉPHÉMÉRIDES NAUTIQUES.....	123
L'utilisation des Éphémérides Nautiques	124
USAGE DU SEXTANT.....	131
L'observation au sextant: de la hauteur instrumentale à la hauteur vraie	132
LA LATITUDE MÉRIDienne	137
Le principe de la latitude méridienne	138
Le canevas de la latitude méridienne	139
LA DROITE DE HAUTEUR DU SOLEIL.....	143
Le principe de la droite de hauteur	144
Le canevas de la droite de hauteur du soleil	145
LA BANDE DE HAUTEUR	149
La bande d'incertitude	150
Le cercle d'incertitude et la bande de hauteur	151
LE POINT ASTRONOMIQUE.....	153
Introduction	154
La méthode pour le transport d'une droite de hauteur	154
La méridienne et la droite de hauteur du matin	155
La méridienne et la droite de hauteur de l'après-midi	155
La droite de hauteur du matin et la droite de hauteur de l'après-midi	155



INTRODUCTION

► DIRECTIVES LÉGALES POUR LA PLANIFICATION DE TOUTE TRAVERSÉE

La planification de la traversée est rendue obligatoire par deux textes de la Loi maritime internationale :

1. Convention SOLAS - Chapitre V - règle 34

► **SOLAS : Safety Of Life At Sea** (Sauvegarde de la Vie Humaine en Mer).

- Chapitre V « Sécurité de la navigation » ;
- Règle 34 « Sécurité de la navigation et prévention des situations dangereuses » ;

Cette règle 34 est appliquée depuis juin 2002.

2. « Directives pour la planification de la traversée » – IMO

► **IMO : International Maritime Organization** (Organisation Maritime Internationale, OMI).

Ces directives ont été adoptées avec la Résolution A.893, le 25 novembre 1999.

La Convention SOLAS est la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer sous l'égide de l'Organisation Maritime Internationale dont le siège est à Londres.

Les chapitres de la Convention SOLAS concernent :

- I. la construction, le compartimentage, la stabilité, les machines et les installations électriques des navires,
- II. la prévention, la détection et l'extinction de l'incendie,
- III. les moyens de sauvetage,
- IV. les moyens de radiocommunications,
- V. la sécurité de la navigation.

La Règle 34 du chapitre V de la Convention SOLAS de l'OMI impose que tout navire, aussi bien un voilier de plaisance qu'un navire armé au commerce, doit avoir planifié sa traversée avant de prendre la mer.

► OBJECTIFS

L'établissement d'un plan pour la traversée comme la surveillance étroite et continue de la progression et de la position du voilier au cours de l'exécution de ce plan sont d'une importance capitale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer, la sécurité et l'efficacité de la navigation et la protection du milieu marin.

La planification de la traversée comprend :

1. **l'évaluation**, laquelle consiste à rassembler tous les renseignements concernant la traversée envisagée,
2. **la planification** détaillée de l'ensemble de la traversée, d'un poste à quai à l'autre,
3. **l'exécution** du plan,
4. **la surveillance** de la progression du navire au cours de cette exécution.

► ÉVALUATION DE LA TRAVERSÉE

Il faut retenir que, d'une part, divers facteurs peuvent compromettre la sécurité de la navigation de tous les navires et que, d'autre part, des contraintes peuvent peser sur les voiliers. Lors de la phase d'évaluation, il faudra identifier ces facteurs et contraintes afin d'en tenir compte lors de l'établissement du plan puis lors du suivi de son exécution.

Cette évaluation devrait permettre d'indiquer clairement toutes les zones de danger, les zones dans lesquelles il sera possible de naviguer en toute sécurité, ainsi que toutes les zones où la protection du milieu marin doit être prise en considération.

On doit pouvoir identifier les situations à risque en rassemblant toutes les informations concernant les conditions du voyage prévu : tous les renseignements concernant la traversée envisagée devraient être examinés scrupuleusement.

Ces renseignements doivent confirmer prioritairement que le voilier est :

- de conception et de construction saines, en rassemblant toutes les données concernant sa stabilité, sa manœuvrabilité et ses limites d'utilisation au grand large ;
- correctement accastillé et équipé ;
- adapté aux capacités de l'équipage ;
- maintenu constamment en parfait état de navigabilité par une surveillance continue et minutieuse des points d'usure, notamment de la voilure et du gréement ;
- équipé de l'outillage et du matériel nécessaires aux travaux de maintenance, notamment ceux du moteur ;
- pourvu d'équipements spécifiques en cas de voie d'eau, d'avarie de gouvernail ou de gréement ;
- armé du matériel de sécurité réglementaire complété par tout ce qui peut d'une part améliorer les possibilités d'alerte et de repérage en cas de détresse, d'autre part augmenter les chances de survie en cas de naufrage.

Ces informations doivent valider la faisabilité du projet de traversée parce que la navigation envisagée :

- s'appuie sur la présence à bord d'un équipage compétent dont les capacités techniques permettront de maîtriser la manœuvre du voilier même en cas d'adversité imprévue ;
- s'appuie sur la présence à bord d'un équipage suffisamment nombreux donc suffisamment reposé pour entreprendre cette expédition maritime ;

- ▶ ne met pas en danger les équipiers en entreprenant une expédition maritime manifestement au-delà de leurs possibilités physiques voire psychologiques ;
- ▶ vise un objectif commun partagé par l'ensemble des personnes embarquées à bord ;
- ▶ reste modestement adaptée aux limites inférieures des possibilités du voilier ;
- ▶ est bien construite à partir d'une documentation nautique à jour et complète ;
- ▶ peut s'adapter aisément à l'évolution des prévisions météorologiques.

Il faudrait tenir compte, dans la planification de la traversée, des éléments suivants :

1. les cartes nécessaires à la traversée prévue, à l'échelle voulue, exactes et à jour, ainsi que les avis aux navigateurs, tant permanents que temporaires, et les avertissements de navigation radiodiffusés en vigueur ;
2. les instructions nautiques, livres des feux et listes des aides radioélectriques à la navigation, exacts et à jour ;
3. les atlas de courant et de marée et les annuaires de marées pour les zones traversées au départ et à l'arrivée ;
4. les renseignements supplémentaires pertinents à jour, notamment les données climatologiques, hydrographiques et océanographiques et autres renseignements météorologiques appropriés.

▶ PLANIFICATION

La nécessité de planifier la traversée s'applique à tous les navires, y compris aux voiliers de plaisance.

Sur la base de l'évaluation la plus complète possible, il faudrait établir un plan détaillé qui porte sur l'ensemble de la traversée d'un poste à quai à l'autre.

Ce plan détaillé de la traversée devrait comporter les éléments suivants :

1. le tracé de la route prévue pour la traversée sur des cartes à l'échelle appropriée (la direction vraie de la route prévue devrait être indiquée, ainsi que toutes les zones de danger et les zones où la protection du milieu marin doit être prise en considération) ;
2. les principaux éléments permettant d'assurer la sauvegarde de la vie humaine en mer, la sécurité et l'efficacité de la navigation et la protection du milieu marin au cours de la traversée prévue. Sans pour autant se limiter à cette liste, les éléments présents devraient être les suivants :
 - c. les points de changement de cap ;
 - d. la méthode de détermination de la position et la fréquence des déterminations ;
 - e. l'indication des zones où la précision de la détermination de la position est critique et pour lesquelles une fiabilité maximale est requise ;
 - f. l'utilisation des systèmes d'organisation du trafic maritime ;
 - g. les considérations liées à la protection du milieu marin ;
 - h. les mesures de remplacement à prendre pour diriger le voilier vers un port de refuge ou un lieu de mouillage sûr en cas de situation critique nécessitant l'abandon du plan.

Les détails de la traversée devraient être clairement indiqués et consignés, selon les cas, sur les cartes et dans un carnet de route ou sur support électronique.

► EXÉCUTION ET SURVEILLANCE

Une fois le plan de la traversée finalisé, **la traversée devrait être exécutée conformément au plan.**

La progression du navire, conformément au plan de la traversée, doit être surveillée étroitement et en permanence. Cette progression doit être annotée d'une part sur les cartes, d'autre part sur le livre de bord.

Le plan doit pouvoir être consulté en permanence afin de permettre aux équipiers qui assurent le quart de se référer immédiatement aux renseignements qui y sont indiqués.

LES PRINCIPES DE SÉCURITÉ DE LA NAVIGATION HAUTURIÈRE

À un instant donné, chaque position sur mer a son propre ciel : les valeurs obtenues en mesurant les hauteurs des astres au-dessus de l'horizon (d'où l'expression « hauturière »), et les azimuts des astres par rapport au Nord sont alors spécifiques à ce lieu.

On appelle « route hauturière » toute navigation hors de vue des côtes qui utilise l'observation des astres pour déterminer la position du voilier. Néanmoins, l'estime doit être tenue entre deux observations astronomiques.

Une route hauturière doit être sûre, brève et facile.

► LE PRINCIPE DE ROUTE À RISQUE MINIMUM

Il s'agit bien évidemment d'éviter les périodes et les zones de vent tempétueux et de mer forte. Mais il s'agit aussi d'éviter les périodes et les zones où le brouillard est fréquent, les périodes et les zones où il y a un danger de givre ou d'icebergs, les périodes et les zones où le voilier encalminé est livré à la fureur des orages.

Sans oublier les zones que traversent les routes des grands navires marchands, dont le voilier doit impérativement s'écarter.

Une route hauturière doit toujours présenter une échappatoire en cas d'évolution tempétueuse imprévue.

► LE PRINCIPE DE ROUTE À DURÉE MINIMALE

À ne pas confondre avec la route la plus courte.

À la voile, le choix ne se détermine pas seulement entre la route loxodromique et la route orthodromique. En effet, il faut souvent préférer une trajectoire plus longue parce qu'elle permet d'exploiter de meilleures conditions de vent portant et de courant poussant.

TRACÉ DES ROUTES TRANSOCÉANIQUES

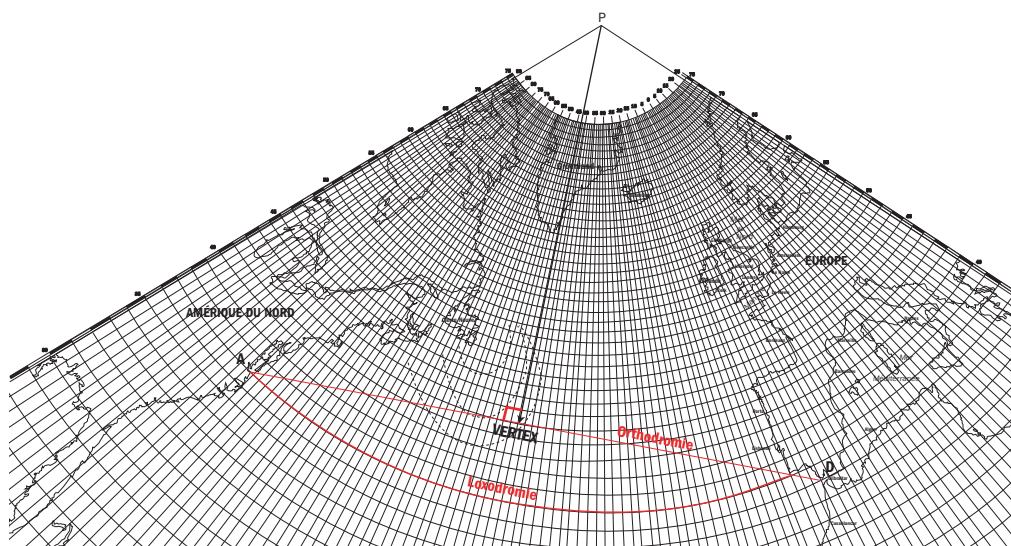
Le navigateur a le choix entre la route orthodromique et la route loxodromique.

► LA ROUTE ORTHODROMIQUE

La route orthodromique est le plus court chemin entre le point de partance et le point de destination sur la planète Terre supposée sphérique. Cette route peut être imagée :

- soit par un fil tendu entre ces deux points pris sur une mappemonde où les méridiens convergent vers les pôles,
- soit par une droite tracée sur une carte orthodromique où les méridiens convergent vers les pôles.

Le voilier, se déplaçant depuis le point de partance vers le point de destination, devrait donc cheminer le long d'un arc de cercle sur la sphère terrestre. Sur la carte orthodromique, on constate que cette route orthodromique coupe les méridiens sous des angles différents. Par conséquent, le voilier devrait continuellement changer de cap pour suivre rigoureusement le plus court chemin sur la sphère terrestre.



Imagée sur une carte Mercator (où les méridiens sont parallèles), la route orthodromique est une courbe dont la convexité est toujours tournée vers le pôle Nord dans notre hémisphère, vers le pôle Sud dans l'autre hémisphère.

On appelle « Vertex », le point le plus élevé en latitude sur cette route orthodromique.

La route orthodromique n'est pas toujours possible. Par exemple, l'arc de cercle entre Brest et New York traverse Terre Neuve.

La route orthodromique rapproche toujours des régions polaires, donc des zones de mauvais temps et de brouillard, voire parsemées d'icebergs.

Dans l'Atlantique nord, le gain en distance de la route orthodromique par rapport à la route loxodromique n'excède jamais 4 %. Ailleurs, et très exceptionnellement, le gain en distance est au mieux de 10 %.

Le gain en distance de la route orthodromique est d'autant plus faible :

- ▶ qu'il s'agit d'une traversée transocéanique dans les régions équatoriales où la latitude est faible,
- ▶ qu'il s'agit d'une traversée transocéanique proche d'un méridien.

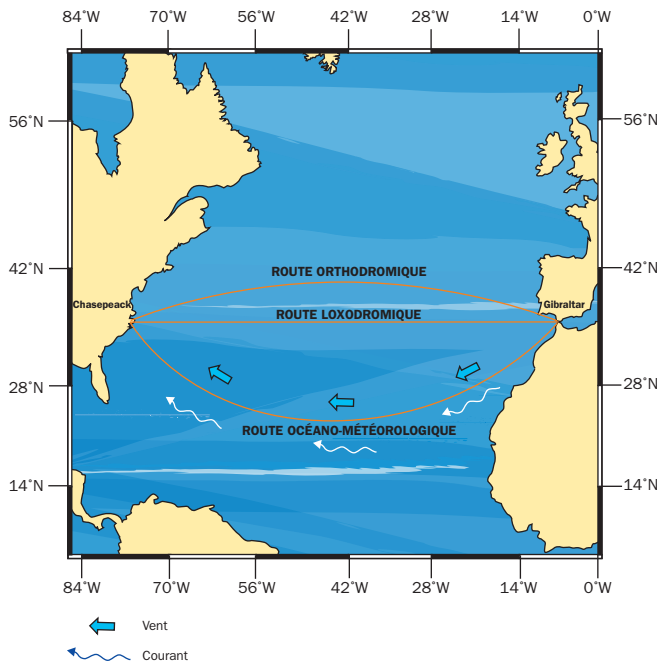
Quand le choix de la route orthodromique est pertinent, dans la réalité on se contentera de suivre une série de loxodromies inscrites dans l'arc de cercle initial, chacune de ces loxodromies mesurant environ 300 Milles nautiques. En effet, la différence de longueur entre un cheminement orthodromique et un cheminement loxodromique est inférieure au Mille nautique tant que la distance parcourue reste inférieure à 500 Milles nautiques.

► LA ROUTE LOXODROMIQUE

La route loxodromique coupe les méridiens toujours sous le même angle.

Quand l'angle de route est 0° ou 180° , la route loxodromique étant un méridien, elle se confond avec la route orthodromique.

Imagée sur une carte Mercator (où les méridiens sont parallèles), la route loxodromique est une droite.



En fait, le choix entre la route orthodromique et la route loxodromique peut ne pas se poser pour un voilier exploitant au mieux les conditions de vent et de courants océaniques.

Latitude	Latitude croissante	Latitude	Latitude croissante	Latitude	Latitude croissante	Latitude	Latitude croissante
50°/3 000'	3 474'	40°/2 400'	2 622'	30°/1 800'	1 888'	20°/1 200'	1 225'
49°/2 940'	3 382'	39°/2 340'	2 544'	29°/1 740'	1 819'	19°/1 140'	1 161'
48°/2 880'	3 291'	38°/2 280'	2 468'	28°/1 680'	1 751'	18°/1 080'	1 098'
47°/2 820'	3 202'	37°/2 220'	2 392'	27°/1 620'	1 683'	17°/1 020'	1 035'
46°/2 760'	3 115'	36°/2 160'	2 318'	26°/1 560'	1 616'	16°/960'	972'
45°/2 700'	3 029'	35°/2 100'	2 244'	25°/1 500'	1 550'	15°/900'	910'
44°/2 640'	2 945'	34°/2 040'	2 171'	24°/1 440'	1 484'	14°/840'	848'
43°/2 580'	2 863'	33°/1 980'	2 099'	23°/1 380'	1 418'	13°/780'	786'
42°/2 520'	2 781'	32°/1 920'	2 028'	22°/1 320'	1 353'	12°/720'	725'
41°/2 460'	2 701'	31°/1 860'	1 958'	21°/1 260'	1 289'	11°/660'	664'

P	point de partance		
Lp	latitude du point de partance	36° N/2160'N	Latitude croissante Lpc : 2318'N
Gp	longitude du point de partance	006°W = 6 x 60' = 360'W	
Zd	point de destination		
Lp	latitude du point de destination	37°N/2220'N	Latitude croissante Ldc : 2392'N
Gd	longitude du point de destination	076°W = 76 x 60' = 4560'W	
	Changement en latitude :	$I = Ld - Lp$	$= 37^{\circ}N - 36^{\circ}N = 2220'N - 2160'N = 60'N$
	Changement en latitude croissante :	$Ic = Ldc - Lpc$	$= 2392' - 2318' = 74'N$
	Changement en longitude :	$g = Gd - Gp$	$= 76^{\circ}W - 6^{\circ}W = 4560'W - 360'W = 4200'W$

► CALCUL DE L'ANGLE DE ROUTE LOXODROMIQUE

Appliquer la formule : **tan V = g ÷ Ic**

$\tan V = 4\,200'W \div 74'N = 56$

$V = \text{Arctan } 56' = 89^{\circ}$ dans le quadrant NW, donc N 89° W

89° comptés à partir du nord vers l'ouest: $360^{\circ} - 89^{\circ} = 271^{\circ}$

Route loxodromique : V = N 89 W ou 271°

► CALCUL DE LA DISTANCE LOXODROMIQUE

Dans un premier temps, appliquer la formule : $e = (g \times l) \div lc$

$$e = (4\,200 \times 60) \div 74 = 3\,405$$

Dans un second temps, appliquer la formule : $m = e \div \sin V$

$$m = 3\,405 \div \sin 89^\circ = 3\,406$$

Distance loxodromique : $m = 3\,406$ Milles nautiques

LES ROUTES CLASSIQUES À L'ALLER

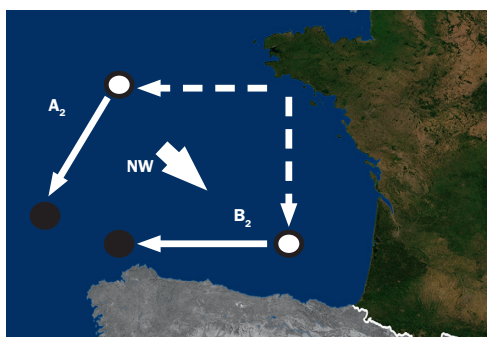
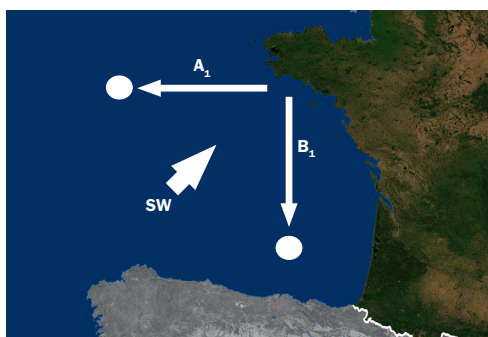
► LE GOLFE DE GASCogne

Depuis la nuit des temps, les marins se méfient du Golfe de Gascogne. Un vocabulaire spécifique est même dédié au danger d'être contraint de naviguer dans ses eaux. C'est ainsi que les marins français parlent du danger d'être « engolfé dans le Golfe de Gascogne », et les marins anglais du danger d'être « embayed in the Bay of Biscay ».

Supposons un voilier dont le port de départ est La Rochelle. Nous vous conseillons vivement de gagner un des ports les plus à l'ouest de la côte sud de la Bretagne. C'est à partir de ce port breton que vous prendrez le large quand les conditions de vent vont vous permettre de faire route vers l'ouest pendant deux ou trois jours (sans jamais être en vue ni de l'île de Sein, ni de la chaussée de Sein sur lesquels porte le courant de marée).

Supposons un voilier dont le port de départ est Cherbourg. Nous vous conseillons vivement de gagner un des ports les plus à l'ouest de la côte sud de la Grande Bretagne. C'est à partir de ce port britannique que vous prendrez le large quand les conditions de vent vont vous permettre de faire route vers l'ouest pendant deux ou trois jours (sans jamais être en vue de l'île d'Ouessant sur laquelle porte le courant de marée).

Dans les deux cas, au moment du départ, aucun coup de vent ne doit être redouté alors que votre voilier naviguera au-dessus du plateau continental, c'est-à-dire tant que votre voilier ne sera pas positionné à l'ouest du $015^\circ W$.



On sait qu'au vent de sud-ouest à l'avant du front froid, succède le vent de nord-ouest à l'arrière du front froid.

Par vent de suroît (SW) :

- ▶ Le voilier faisant route à l'ouest « sort » du golfe (flèche A_1).
- ▶ Le voilier faisant route au sud « s'enfonce » dans le golfe (flèche B_1),
- ▶ Les deux voiliers parcourent la même distance.

Par vent de noroît (NW) :

- ▶ Le voilier ayant fait route à l'ouest se trouve maintenant au portant tout en prenant une route qui le fait passer bien au large du Cap Finistère et ses dangers (flèche A_2),
- ▶ Le voilier ayant fait route au sud se trouve toujours au près tout en étant dorénavant obligé de longer le Cap Finistère et ses dangers (flèche B_2),
- ▶ Les deux voiliers parcourent la même distance.

Bien que les deux voiliers aient parcouru les mêmes distances, le voilier ayant fait route à l'ouest est dorénavant devant l'autre voilier sur la route des Antilles.

► FAIRE ROUTE DEPUIS L'EUROPE VERS LA GUADELOUPE

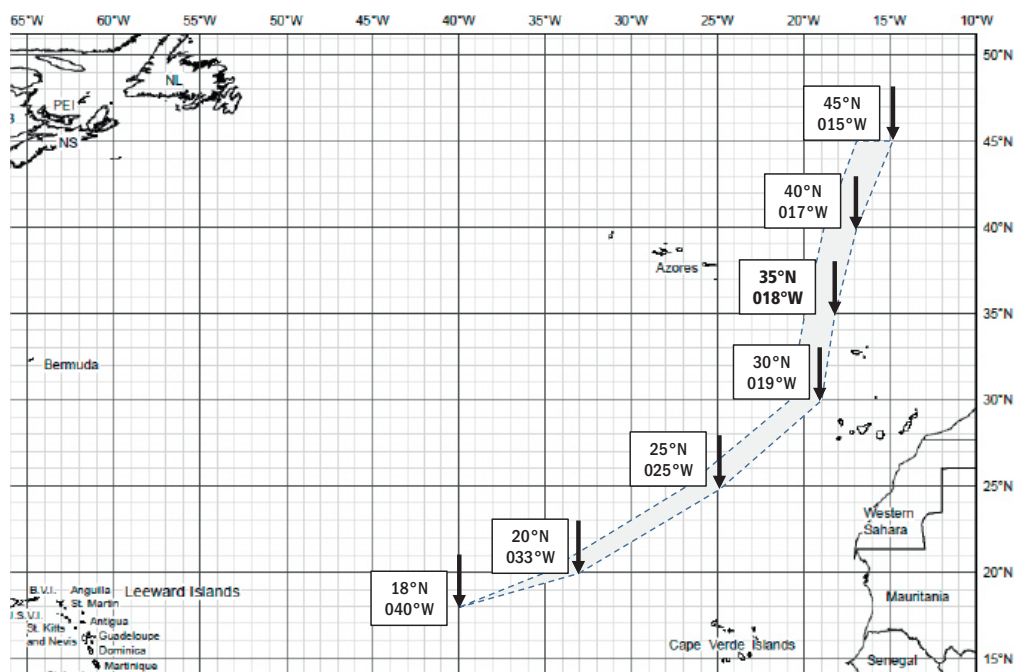
Au départ de la Bretagne ou de la Grande-Bretagne, faire route entre W et WSW jusqu'à une position de longitude 015°W , la latitude de cette position étant seulement inférieure de deux degrés à votre latitude du Point de partance.

Puis, à partir de cette position initiale, faire route :

- ▶ pour couper le parallèle 45°N à l'ouest du méridien 015°W mais à l'est du méridien 017°W ,
- ▶ pour couper le parallèle 40°N à l'ouest du méridien 017°W mais à l'est du méridien 019°W ,
- ▶ pour couper le parallèle 35°N à l'ouest du méridien 018°W mais à l'est du méridien 020°W ,
 - Pointe ouest de l'île de Madeire : $33^\circ\text{N} - 017^\circ\text{W}$ environ
- ▶ pour couper le parallèle 30°N à l'ouest du méridien 019°W mais à l'est du méridien 021°W ,
 - Pointe ouest de l'île de Hierro (île la plus à l'ouest des îles Canaries : $28^\circ\text{N} - 018^\circ\text{W}$)
- ▶ pour couper le parallèle 25°N à l'ouest du méridien 025°W mais à l'est du méridien 027°W ,
- ▶ pour couper le parallèle 20°N à l'ouest du méridien 033°W mais à l'est du méridien 035°W ,
- ▶ pour couper le parallèle 18°N à l'ouest du méridien 040°W .

Faire route directe sur la Guadeloupe à partir d'une position proche de $18^\circ\text{N} - 040^\circ\text{W}$.

Un conseil : passez largement à l'ouest de l'île de Madère. À l'est de cette île, les coups de vent sont redoutables, surtout du mois de novembre au mois de janvier.



► FAIRE ROUTE DEPUIS L'EUROPE VERS LA GUYANE

Au départ de la Bretagne ou de la Grande-Bretagne, faire route entre W et WSW jusqu'à une position de longitude 015°W, la latitude de cette position étant seulement inférieure de deux degrés à votre latitude du Point de partance.

Puis, à partir de cette position initiale, faire route :

- pour couper le parallèle 45°N à l'ouest du méridien 015°W mais à l'est du méridien 017°W,
- pour couper le parallèle 40°N à l'ouest du méridien 017°W mais à l'est du méridien 019°W,
- pour couper le parallèle 35°N à l'ouest du méridien 018°W mais à l'est du méridien 020°W,
 - Pointe ouest de l'île de Madère : 33°N – 017°W environ
- pour couper le parallèle 30°N à l'ouest du méridien 019°W mais à l'est du méridien 021°W,
 - Pointe ouest de l'île de Hierro (île la plus à l'ouest des îles Canaries : 28°N – 018°W)

LA CIRCULATION DES MASSES D'AIR AU-DESSUS DE L'ATLANTIQUE NORD

► LA CIRCULATION DES MASSES D'AIR POLAIRE VERS L'ÉQUATEUR

Pour mémoire : fortement refroidie et asséchée par la base dans la région arctique, la masse d'air polaire est animée à la fois d'un mouvement de subsidence de la masse et de divergence de l'air. La subsidence est un tassement de la masse d'air vers le bas, la divergence est une circulation de l'air du haut vers le bas et de l'intérieur vers l'extérieur.

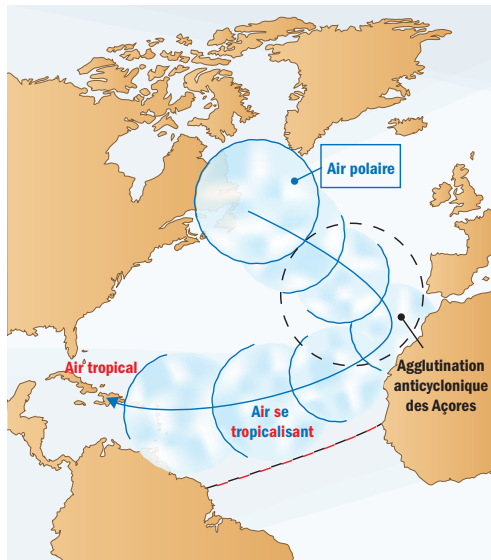
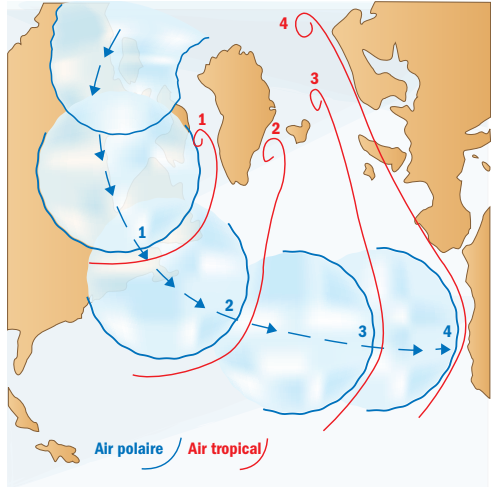
Le point de départ de la circulation des masses d'air polaire est l'océan Arctique.

Le bilan radiatif déficitaire à la surface de l'océan Arctique est dû, d'une part, à la faiblesse de l'angle d'incidence des rayons solaires en été et au puissant phénomène d'albédo de la neige, d'autre part, à l'absence de radiation solaire en hiver. C'est ce qui provoque un fort refroidissement à la base et l'affaissement de l'air par subsidence. Tout en se tassant, cet air très froid, donc très dense, s'étale en une mince pellicule sur l'océan Arctique.

Tous les deux jours, une partie de cette mince pellicule d'air polaire se détache en formant une masse d'air polaire. Logiquement plus puissante avec des dimensions plus importantes en hiver qu'en été, cette masse d'air polaire prend la forme d'un palet ayant un diamètre de 1 000 Milles nautiques (en été) à 1 500 Milles nautiques (en hiver), avec une épaisseur de 1 500 m (en début de parcours) à 1 000 m (en fin de parcours).

La masse d'air polaire s'étant détachée, elle s'éloigne de l'océan Arctique en se déplaçant vers l'est (sens direct, celui de la rotation terrestre d'ouest en est) et vers le sud (en s'éloignant du pôle, plus en hiver, moins en été).

En s'éloignant de l'océan Arctique, les masses d'air polaires rencontrent sur leurs parcours le relief du Groenland, lequel a pour effet de répartir leurs trajectoires ou bien à son ouest, ou bien à son est.



LA TRAJECTOIRE INITIALE DES MASSES D'AIR POLAIRE À L'OUEST DU GROENLAND

Le Groenland envoie sur le Canada le plus grand nombre des masses d'air polaire éjectées depuis la pellicule d'air polaire sur l'océan Arctique.

1. Depuis l'archipel arctique canadien, la masse d'air polaire peut descendre directement jusqu'au Golfe du Mexique, en étant canalisé entre les Rocheuses à l'ouest et les Appalaches à l'est.

Sur le continent nord américain, le conflit de l'air polaire et de l'air tropical issu du Golfe du Mexique produit des épisodes orageux violents avec des orages supercellulaires accompagnés de tornades.

Sur le Golfe du Mexique, l'arrivée de la masse d'air polaire déclenche des tempêtes de secteur nord qui sont donc appelées *Northers*.

2. Depuis l'archipel arctique canadien, la masse d'air polaire peut se partager en deux en butant sur les Appalaches :

- une partie continuant sa route au sud vers le Golfe du Mexique,
- l'autre partie bifurquant à l'est et passant au sud du Groenland en direction de l'Atlantique Nord.

En été, la masse d'air polaire peut directement passer entre les Appalaches et le Groenland en direction de l'Atlantique Nord.

Une masse d'air polaire dont la trajectoire initiale est à l'ouest du Groenland pénètre donc dans l'Atlantique Nord toujours au sud de la latitude 60°N.

LA TRAJECTOIRE INITIALE DES MASSES D'AIR POLAIRE À L'EST DU GROENLAND

La masse d'air polaire peut descendre en passant par l'est du Groenland en direction de la Mer du Nord.

LES TRAJECTOIRES DES MASSES D'AIR POLAIRE À TRAVERS L'ATLANTIQUE NORD

Les trajectoires les plus communes sont celles où les masses d'air polaire surgissent dans l'Atlantique au sud du Groenland, puis font route à l'est en direction du Finistère ouest européen.

Les trajectoires les moins communes sont celles où les masses d'air polaire surgissent dans l'Atlantique à l'est du Groenland, puis font route au sud-est en direction du Finistère ouest européen.

LA FORMATION DE L'ANTICYCLONE OCÉANIQUE PAR LES MASSES D'AIR POLAIRE

L'Atlantique Nord étant traversé, le relief à l'ouest du continent européen bloque la course des masses d'air polaire vers l'est ou le sud-est.

Masse d'air froid donc dense, donc inapte à s'élever, la masse d'air polaire ne peut pas franchir la barrière constituée par le Massif Central, les Alpes, les Pyrénées et les Cantabriques.

Première conséquence, une partie de la masse d'air polaire est déviée vers l'Europe centrale.

Deuxième conséquence, une autre partie de la masse d'air polaire est injectée, sous pression, dans le bassin occidental de la Méditerranée, essentiellement par le seuil de Naurouze (Tramontane) entre les Pyrénées et le Massif Central, par la vallée du Rhône (Mistral) entre Massif Central et les Alpes, mais aussi par la vallée de l'Èbre et par Gibraltar.

LA TRAVERSÉE TRANSOCÉANIQUE

Un adage très ancien dit que « qui est au vent, est au port ». Le secret de la réussite de toute traversée transocéanique réside en effet dans le respect des conditions de vent portant et de courant poussant, déterminées grâce à une préparation méthodique de l'expédition maritime.

Entreprendre une traversée au grand large suppose donc une parfaite connaissance de la météorologie et de l'océanographie de l'Atlantique Nord. Cela suppose aussi des compétences en navigation astronomique pour connaître la position du voilier, en navigation loxodromique pour la tenue de l'estime entre deux observations, et en navigation orthodromique au moment du choix de la route. Autant de thèmes qui seront abordés en détail, en plus de toute la partie dédiée à la planification et aux routes suivies classiquement par les voiliers.



Marcel Oliver est un marin expérimenté et passionné d'enseignement. Il bénéficie d'une longue expérience de formateur de moniteurs fédéraux, d'éducateurs sportifs et de skippers professionnels. Il est également formateur de **Master of Yacht**, agréé par *International Yacht Training*. Il est l'auteur de plusieurs livres sur la voile, dont *Le Vagnon de la voile*, un livre de référence.

