

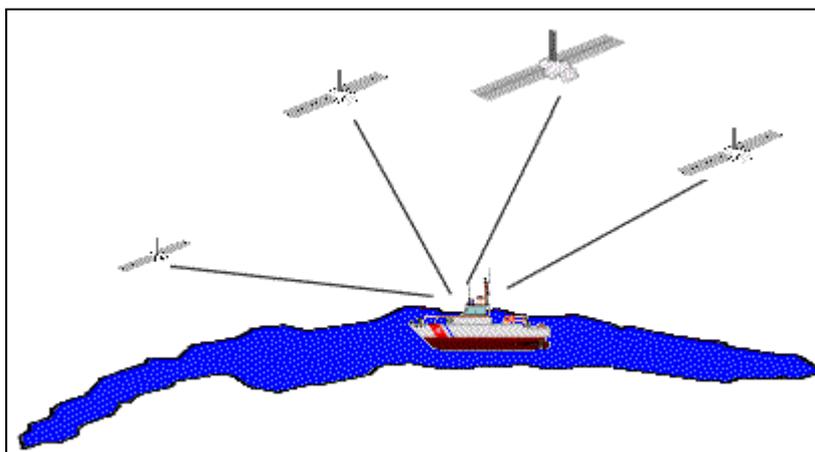


Présentation du système

	<ul style="list-style-type: none"> - Le système GPS (Global Positioning System) est un système de navigation basé sur l'utilisation de satellites développé par le Département de la Défense des États-Unis, délivrant constamment des informations permettant une navigation simplifiée. - Conçu initialement pour des applications militaires, il délivre également des signaux utilisables 24 heures sur 24 pour tout utilisateur civil dans le monde entier et avec une précision de 5 à 20 mètres.
--	--

ATTENTION:

Bien que le GPS soit une aide à la navigation de précision, toute aide de ce type, mal utilisée ou mal interprétée peut devenir dangereuse.



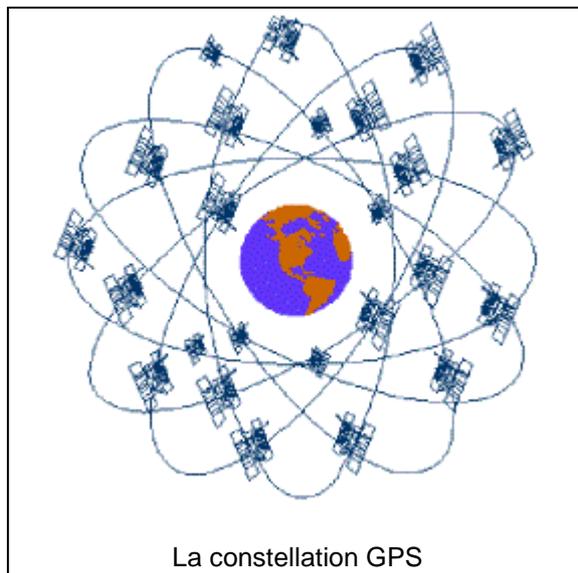
Un récepteur GPS utilise un certain nombre de signaux de satellites en orbite autour du globe pour déterminer votre position. Le système est composé de trois parties distinctes

1.- Le secteur spatial - les satellites

Une constellation de satellites émettent vers la terre des signaux en permanence, signaux qui contiennent des informations précises d'heure et de position de chaque satellite.

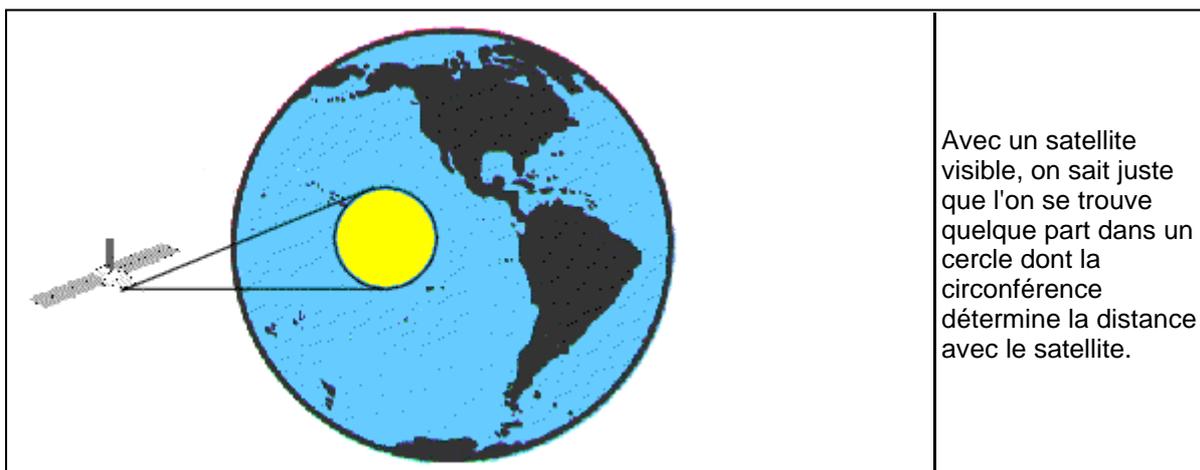
Il y a en tout 24 satellites dont 3 de secours, placés sur 6 orbites différentes autour de la terre. Chaque satellite circule à une altitude de 20000 km et fait une révolution complète en 12 heures.

Le nombre relativement important permet, en théorie, d'obtenir un minimum de 4 satellites visibles en tout point de la terre. En pratique, le nombre de satellites visibles varie tout au long de la journée et est en moyenne égal à 8.

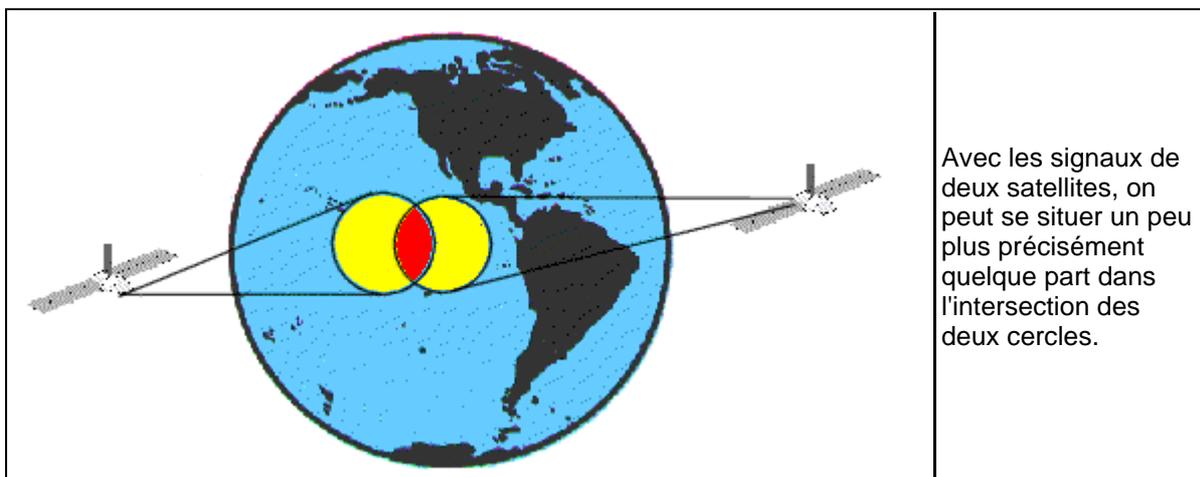


Les appareils GPS fonctionnent sur le principe de la « TÉLÉMÉTRIE » en calculant la distance entre un point sur terre et plusieurs satellites afin d'établir la latitude et la longitude de ce point, peu importe l'heure du jour ou de la nuit et des conditions météorologiques.

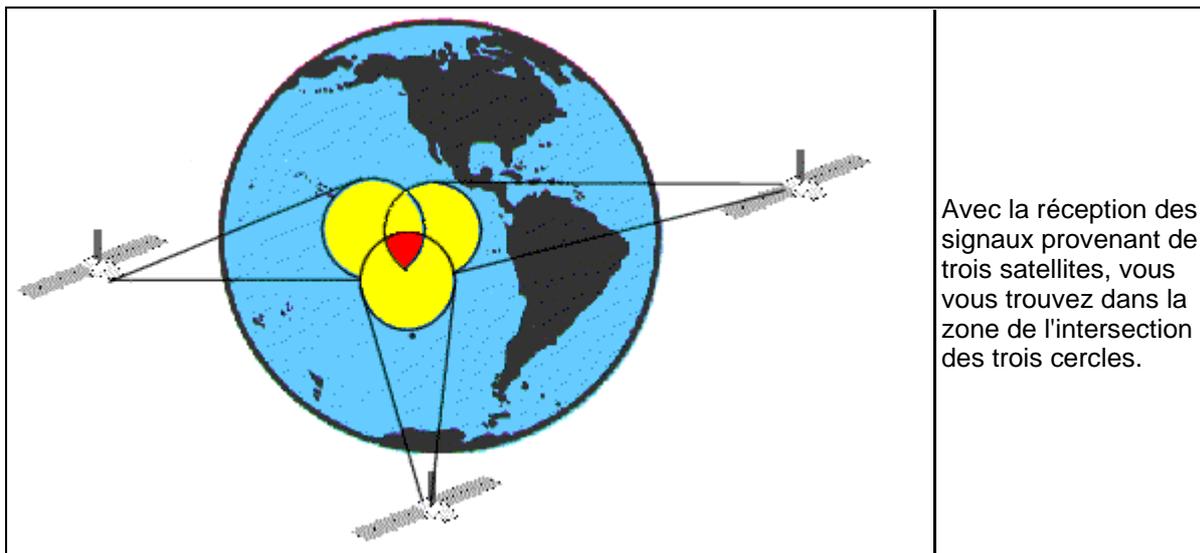
Avec un satellite visible



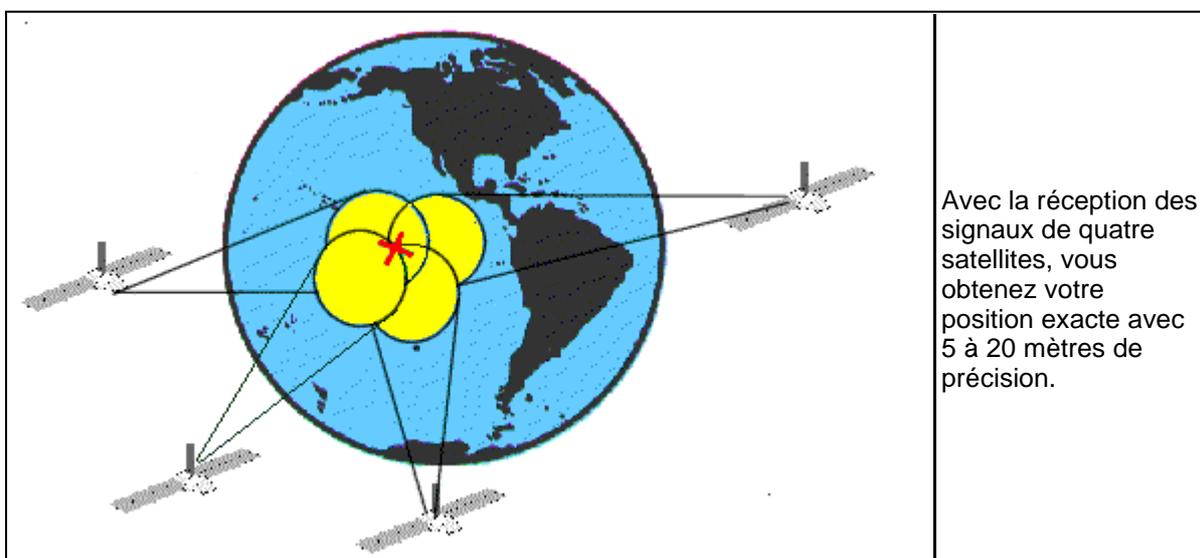
Avec deux satellites visibles



Avec trois satellites visibles



Avec quatre satellites visibles



2.- Le secteur de contrôle et de commande

Il permet de piloter le système. Il s'agit de stations de contrôle qui suivent chaque seconde la trajectoire de chaque satellite. Elles sont réparties sur différents pays pour que l'ensemble des satellites puisse être contrôlé.



La station principale est située sur la Falcon Air Force Base dans le Colorado aux États-Unis. Elle assure le bon fonctionnement du système et est chargée de détecter tout dysfonctionnement. Le rôle de ces cinq stations est d'assurer le suivi des satellites, mais aussi de leur envoyer les corrections d'erreurs de positionnement. C'était également depuis ces stations, que les États-Unis dégradaient volontairement la précision des signaux (Select Availability), afin de rendre le système global moins performant pour les applications non-militaires (150m de précision au lieu des 20 actuels) situation heureusement abandonnée depuis le 1er mai 2000.

Le système de référence

Tout système de coordonnées ou de cartographie repose sur une définition de paramètres de référence. Pour le système GPS, on a défini une référence globale qui répond aux objectifs d'un système mondial de navigation qui s'appelle **WGS84** ([World Geodetic System 84](#)).

Comme chaque pays possède sa propre [référence géodésique](#) et son système de projection, il existe des transformations géométriques qui permettent de passer du système WGS84 à un système de cartographie national ou local. Certains récepteurs GPS possèdent cette fonctionnalité, aussi faudra-t-il faire particulièrement attention lors de la programmation de ceux-ci.

Pour les cartes nationales suisses, le système géodésique s'appelle **CH1903**. C'est pourquoi un récepteur de navigation GPS en Suisse devra être programmé en conséquence:

=> User grid: SWISS GRID
=> Map Datum: CH1903
=> Heading: GRID

Pour la France, pour utiliser les cartes des côtes métropolitaines postérieures à 1960:

=> Map Datum: ED50 (European 1950)
ou encore plus récemment
=> Map Datum: **RGF93** (Réseau Géodésique Français) compatible avec le système **WGS84**

Dans tous les cas, il faudra veiller à faire correspondre le système géodésique indiqué par la carte employée à celui du récepteur GPS.

3.- Le secteur utilisateur

Il existe une grande variété de modèles de GPS sur le marché, certains spécialisés pour un type d'utilisation bien précise (secteur de l'automobile, randonnée en montagne, suivi d'itinéraire en mer ou dans les airs, etc...).

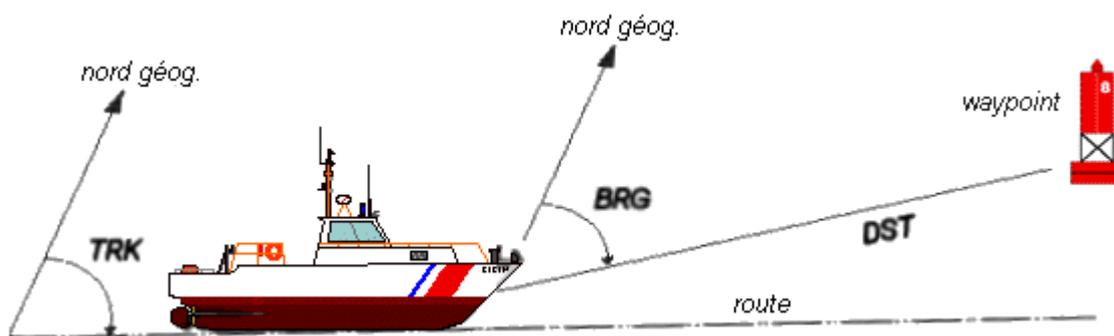
Dans tous les cas, un récepteur GPS fournit les indications suivantes:

	<p>Indications fournies:</p> <ul style="list-style-type: none"> • une position • une vitesse • un temps <p>Afin de pouvoir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • connaître sa position • prévoir un itinéraire • suivre un itinéraire • mémoriser des points sur une carte
---	---

Par exemple, les indications de bases fournies par le display du modèle ci-dessus:

- => **BRG** (bearing): [azimut](#) entre la position instantanée et le waypoint
- => **DST**: distance horizontale entre la position instantanée et le waypoint
- => **TRK**: direction de navigation par rapport au Nord géographique (route)
- => **SPD**: vitesse de déplacement instantanée en Km/h ou en Miles/h
- => **ETE**: estimation du temps nécessaire à la vitesse actuelle pour atteindre le but

Ce qui pourrait s'appliquer par l'exemple ci-dessous, [le waypoint](#) étant la position précise à atteindre:

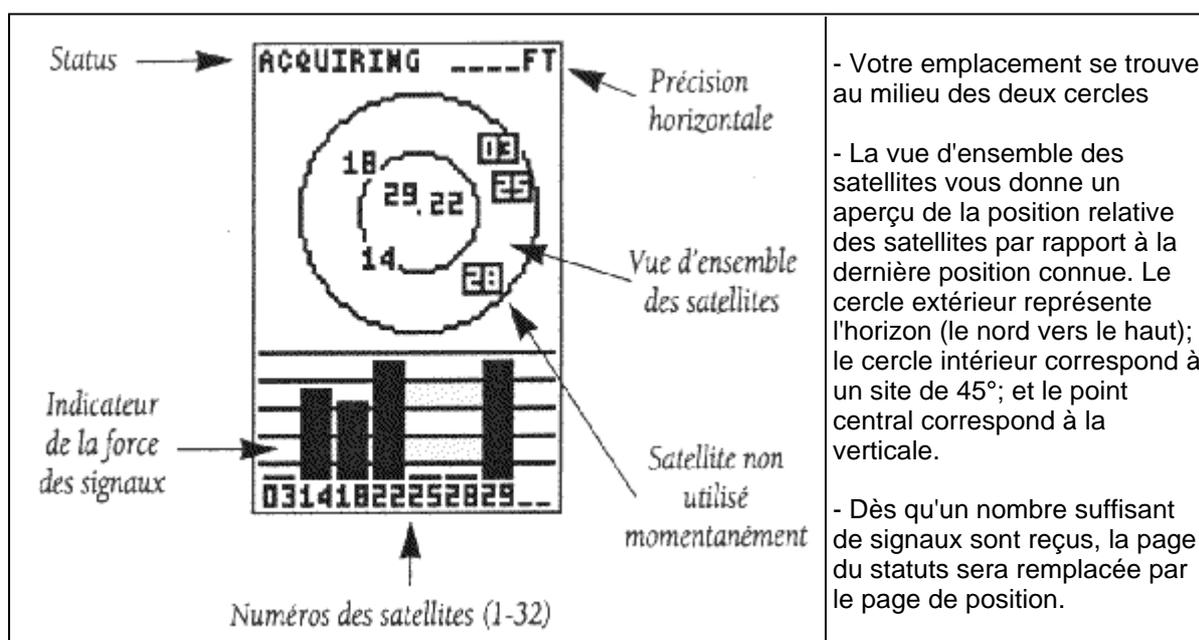


Dans le langage GPS, un **"waypoint"** est une position précise qui peut être réutilisée dans le futur. Dans l'exemple ci-dessus, le waypoint "HOME" affiché sur le display du GPS pourrait être la bouée vers laquelle notre bateau doit se diriger pour rentrer à sa base.

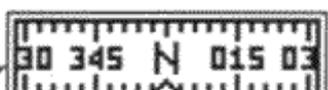
Enclenchement et statuts des satellites

A l'enclenchement de l'appareil, il faut un certain temps au GPS pour rechercher et capter les signaux des satellites qui rayonnent au-dessus de lui. C'est le temps d'acquisition (acquiring en anglais).

A noter qu'un GPS ne peut fonctionner que si l'espace au-dessus de son antenne est vide de tout obstacle, ce qui n'est pas un problème sur le Léman, mais qui peut l'être en ville ou bien en forêt.



La page position

Affichage graphique de la route suivie		Vitesse	- La page de position vous indique votre position, dans quelle direction vous vous déplacez et à quelle vitesse.
Route suivie	<p>TRACK SPEED 000° 0.0k_t</p>	Position	- Le graphique en haut de la page vous donne votre route (seulement lors des déplacements) avec la route et la vitesse données en-dessous.
Altitude	<p>POSITION N 38°53.547' W 094°40.477'</p>	Heure	- A noter que l'heure fournie provient d'une horloge atomique au césium embarquée dans chaque satellite, précise à la microseconde.
	<p>ALTITUDE 1237_F ± 74_F</p>		
	<p>TIME 10:42:00</p>		

Le système de référence

En appuyant sur la touche **[MARK]** de votre GPS, vous enregistrez votre position actuelle.

	<p>- La page de marquage de position apparaît, donnant la position enregistrée et un nom par défaut de trois chiffres pour le waypoint. Modifiez le nom par défaut par un nom plus significatif (par exemple HOME).</p>
--	---

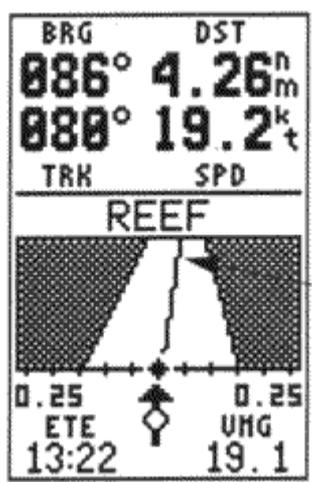
La liste des waypoints

Après avoir enregistré une série de waypoints, vous pouvez les consulter en les sélectionnant dans la liste créée.

	<p>- La liste des waypoints vous fournit la liste complète des waypoints enregistrés dans le GPS.</p> <p>- Les nombres des waypoints créés et disponibles sont affichés au-dessus de la liste des waypoints.</p> <p>- A partir de la liste des waypoints, vous pouvez effectuer une navigation directe [GOTO] vers un waypoint donné, ou consulter la page de définition de ce waypoint ou encore supprimer tous les waypoints personnels.</p>
---	---

La fonction [GOTO] (allez à)

Pour vous rendre à l'emplacement d'un waypoint déjà enregistré (par exemple REEF) il vous suffit d'appuyer sur le bouton **[GOTO]** et de sélectionner dans la liste l'emplacement désiré. Vous pouvez également introduire manuellement un relevé connu d'une destination et vous diriger dessus de la même façon.



The display shows the following information:

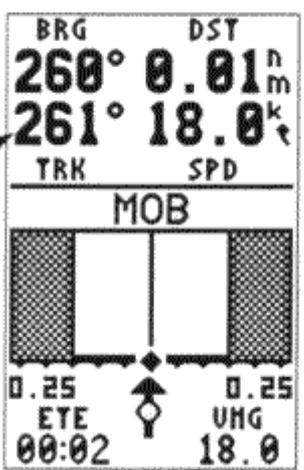
- BRG (Bearing):** 086°
- DST (Distance):** 4.26ⁿ (nautical miles)
- TRK (Track):** 088°
- SPD (Speed):** 19.2^k (knots)
- Waypoint Name:** REEF
- Graphical Route:** A central line with a diamond-shaped arrow pointing towards the waypoint, flanked by shaded areas representing the route's width.
- ETE (Estimated Time of Arrival):** 13:22
- UHG (Effective Speed):** 19.1

- Dès que vous vous déplacerez, la page de navigation vous donnera des paramètres de navigation et une représentation graphique pour vous guider vers ce point. [Le relevement](#) et la distance vers le waypoint, ainsi que votre route et vitesse, sont affichés en haut de l'écran; le temps nécessaire (ETE) pour rejoindre le point est affiché en bas de l'écran.

- Lors de votre déplacement vers votre destination, la partie centrale de l'écran vous donne une représentation imagée sous forme d'"autoroute". L'aiguille pivotante située sous l'indicateur d'écart de route se dirige toujours vers le waypoint choisi (REEF) en fonction de votre trajectoire.

La fonction [MOB]

Le bouton **[MOB]** active la fonction d'urgence "homme à la mer". Elle enregistre la position actuelle et affiche toujours votre distance et le relevement vers cette position.



The display shows the following information:

- BRG (Bearing):** 260°
- DST (Distance):** 0.01ⁿ (nautical miles)
- TRK (Track):** 261°
- SPD (Speed):** 18.0^k (knots)
- Waypoint Name:** MOB
- Graphical Route:** A central line with a diamond-shaped arrow pointing towards the MOB position, flanked by shaded areas representing the route's width.
- ETE (Estimated Time of Arrival):** 00:02
- UHG (Effective Speed):** 18.0

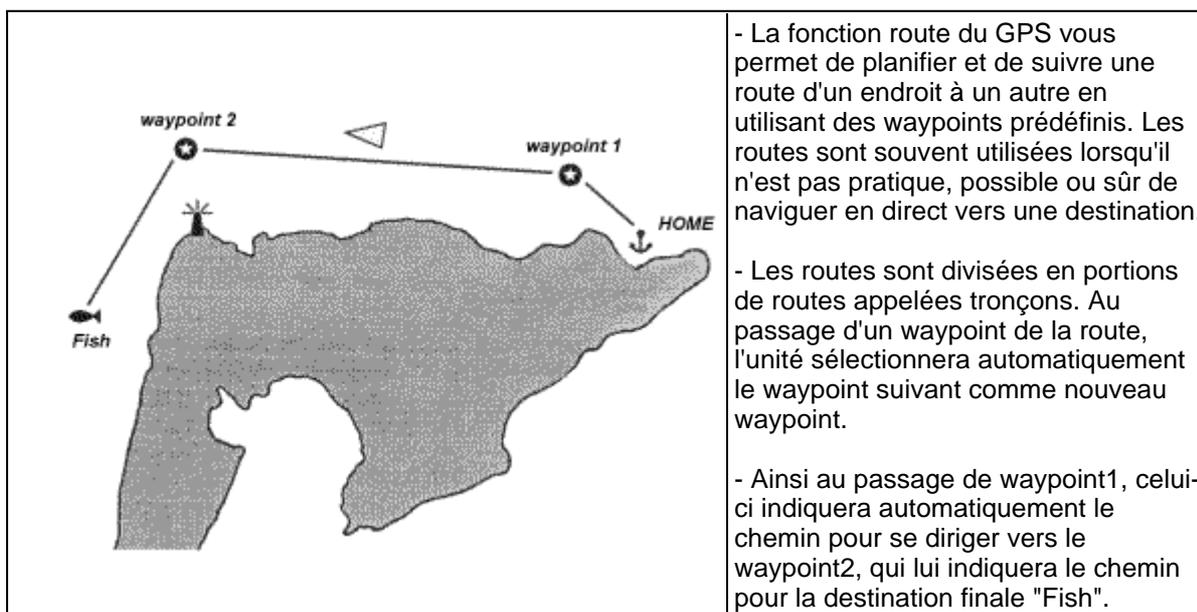
- La fonction "Homme à la mer" du GPS **[MOB]** vous permet à la fois d'enregistrer la position et de faire route vers ce point, pour une intervention rapide en cas d'urgence.

- Le graphique en forme d'"autoroute" vous donne une représentation imagée vers le waypoint MOB. La flèche qui pivote, juste en dessous de l'indicateur d'écart de route, est toujours dirigée vers le waypoint choisie compte tenu de votre trajectoire.

- Votre position actuelle est représentée par un losange au centre de l'autoroute et juste au-dessus de l'indicateur d'écart de route. La ligne au milieu de l'autoroute est votre route désirée.

La fonction [ROUTE]

A la manière du "Petit Poucet" qui semait des cailloux pour retrouver son chemin, le GPS vous permet d'enregistrer ou d'utiliser des waypoints prédéfinis d'une route. Celle-ci vous permettra d'éviter des obstacles ou de retrouver son chemin lors d'un retour (particulièrement utile de nuit par exemple).



A noter qu'il est déconseillé de prendre comme waypoint des balises de signalisation de danger, au risque de collision avec celle-ci, ou d'échouement sur le danger qu'elle signale.

Conclusion

Sur le Léman, malgré ses dimensions modestes, l'emploi du GPS se généralise. Il est d'une très grande utilité pour les sections de sauvetage.

Une liste de plus d'une cinquantaine de points GPS, principalement les localités importantes du pourtour lémanique est à votre disposition en format WGS84 et SWISS GRID depuis l'excellent site "[les ports du Léman](#)".

Beaucoup d'autres modèles avec d'autres fonctions sont disponibles, comme par exemple celles qui permettent d'afficher une carte comme fond d'écran, ainsi le trajet parcouru se superpose à la carte et bien d'autres encore et chaque année les fabricants de GPS sortent des appareils avec des fonctions supplémentaires.



Mais malgré tous les perfectionnements, la navigation sera toujours une science, mais également un art, et ne sera jamais une affaire exclusive d'une boîte noire.

Et le futur.....?**Galileo, le GPS européen**

Le 26 mars 2002, à Bruxelles, les ministres des transports des 15 pays européens se sont mis d'accord pour doter l'Europe de son propre système de positionnement par satellite, indépendant des États-Unis.

Au coût de 1,1 milliard d'Euros, Galileo sera opérationnel en 2008.

En développant leur propre système de radionavigation, l'Union européenne et l'ESA (Agence spatiale européenne) se proposent d'offrir **un service civil gratuit** pour le grand public et entendent jouer un rôle important dans un secteur en plein développement et aux applications multiples : transports aériens, maritimes et terrestres, agriculture, protection civile, défense...

Comme les systèmes américain (GPS) et russe (Glonass) d'origine militaire, Galileo sera un système de repérage qui permettra de déterminer la position exacte d'un objet sur la surface terrestre. Ce projet repose sur une constellation de 30 satellites (27 opérationnels et 3 en réserve) mis en orbite à 23680 km d'altitude. Il est divisé en trois phases:

1. 2001-2005 : développement et validation des satellites et des deux bases terrestres
2. 2006-2007 : fabrication et lancement des satellites, construction des bases
3. 2008 : début de l'exploitation commerciale

L'Europe a pris conscience du danger de dépendre des services gratuits offerts par les satellites du GPS exploité par le département américain de la défense. Mais les États-Unis ne voient pas d'un très bon oeil l'arrivée de Galileo et de ses 30 satellites. Car selon eux, si le système permet de guider un camion de pompier, il peut également diriger un missile.