



## Union Nationale des Associations de Navigateurs

Siège social : Quai Bernard Moitessier 56000 - Vannes

Tél 09 77 31 89 40

Courriel [unan-france@orange.fr](mailto:unan-france@orange.fr)

16 mars 2010

# NAVIGATION ELECTRONIQUE

Les cartes électroniques se sont largement répandues, sur des bateaux de toutes tailles, apportant un confort évident. Au delà du positionnement facilité par le couplage avec un GPS, elles peuvent permettre aussi les calculs de hauteurs de marée, l'affichage des courants, la fonction AIS, etc... Leur facilité d'utilisation pourrait cependant faire oublier leur vulnérabilité aux problèmes techniques rencontrés en navigation de plaisance et les risques sérieux que peuvent entraîner une panne ou une cartographie imparfaite.

Toutes ces raisons nous ont conduit à lancer cette étude avec l'appui méthodologique du SHOM.

## A/ CARTES ELECTRONIQUES : RISQUES ET PRECAUTIONS

En cas de panne de l'électronique, l'équipage peut se trouver en situation difficile. La prudence la plus élémentaire impose donc, en cas de défaillance des systèmes électroniques de navigation, GPS ou cartographie, de pouvoir rejoindre un abri par ses propres moyens, sans assistance extérieure.

Pour pouvoir faire face à une panne du système de cartographie, il est prudent de disposer :

- d'un GPS autonome et/ou d'une alimentation 12 V de secours,
- du jeu minimum de cartes « papier » permettant de rejoindre un abri par ses propres moyens,
- de connaissances suffisantes de la navigation par les méthodes classiques et de l'équipement correspondant.

En navigation, il est fortement conseillé- et obligatoire au delà de 6 milles d'un abri - de reporter périodiquement la position sur la carte du secteur où l'on se trouve ou sur le livre de bord.

## B/ AUSSI PERFORMANT SOIT-IL, LE GPS CONNAIT DES LIMITES

### 1. Le système peut tomber en panne

Les causes sont diverses: satellites défaillants, récepteur ou antenne endommagés (*la foudre peut faire d'importants dégâts*), batterie ou piles à plat, circuits électriques du bord défectueux.

### 2. Le récepteur GPS peut être mal paramétré

Parmi les erreurs qui passent généralement inaperçues de l'utilisateur, citons:

a) La référence géodésique utilisée par votre GPS peut être différente de celle de votre carte : WGS84, ED50.... En France métropolitaine, les cartes **papier** d'édition récente sont de plus en plus, en coordonnées **WGS 84**

**Les cartes papier françaises** officielles qui n'ont pas fait l'objet d'une réédition récente, même si elles sont neuves, sont encore pour quelque temps en coordonnées **ED 50**. Les écarts de position entre WGS 84 et ED 50 sont d'environ **150 mètres**, (*à comparer aux 10 mètres de précision que peut donner un bon GPS correctement paramétré*).

Les cartes **électroniques** sont pratiquement toutes établies par l'éditeur sur la référence WGS 84.

*Vérifiez donc que la référence géodésique de la carte (indiquée de façon visible sur les cartes papier récentes) et celle du GPS (voir sa notice) sont bien les mêmes. Dans le cas contraire, adaptez celle du GPS à celle de la carte. Si cela n'est pas possible, prenez une marge de sécurité suffisante par rapport aux dangers, et, SUPERIEURE à l'écart de position affichée par les 2 systèmes géodésiques.*

b) D'autres paramétrages du GPS peuvent avoir une incidence sur la position indiquée.

Au delà des erreurs inhérentes à l'ensemble du "système GPS", des « corrections programmées » sont parfois introduites par vos GPS, pas toujours faciles à détecter et à identifier dans les « menus ». Le plus simple est généralement de les annuler.

**Il convient donc de toujours garder une marge de sécurité et de ne pas se fier aveuglément aux bonnes performances théoriques du GPS. Une carte marine étant constituée d'un patchwork de levés de différentes périodes, récentes comme très anciennes, les coordonnées de différentes parties d'une même carte peuvent présenter des erreurs très différentes.** L'ancienneté des levés est normalement précisée sur les bonnes cartes.

En pratique, vérifiez sur une position connue d'une carte où les levés sont récents (*jetée, place de port, bouées, bien que celles-ci évitent*) que votre positionnement GPS reporté sur la carte est juste.

## C/ LES MATERIELS, LES LOGICIELS ET LES CARTES

### 1. Les matériels

Deux choix principaux existent en matière d'équipement :

#### ► Les lecteurs/traceurs

Il convient AVANT de choisir le lecteur, de sélectionner d'abord la cartographie qui paraît la meilleure et la mieux adaptée au programme envisagé.

Ce sont des appareils simples à utiliser et dont la consommation est raisonnable ( de 1,2 A environ pour un écran de 7 pouces à 3 A pour un écran de 12 pouces). On se méfiera des écrans de format « timbre poste » (moins de 5 pouces de diagonale) dont la lisibilité est difficile et qui obligent à zoomer et dézoomer très fréquemment.

#### ► Les PC embarqués

Il en existe une infinité de variantes. Leur coût peut être raisonnable quand il s'agit de portables terrestres et leur consommation modérée, bien qu'en général supérieure aux lecteurs-traceurs à taille d'écran équivalente.

Les PC marinisés les plus performants (*fanless, mémoires flash, alimentation directe 12 volts*) ont des consommations non négligeables du fait des nombreux accessoires nécessaires : alimentations, régulateurs de tension, convertisseurs de données NMEA, périphériques, AIS,.... Avec tous ces accessoires, on descend rarement en dessous de 4 ampères. Les PC sont évolutifs mais un peu fragiles à la mer (*connexions, souris,...*) sauf modèles "durcis" mais très coûteux.

### 2. Les logiciels

Ils sont inclus dans les lecteurs/traceurs mais sont à ajouter sur un PC.

Les logiciels ont une incidence considérable sur l'**aspect visuel** de la carte :

Il est donc très souhaitable de tester plusieurs logiciels avant d'investir pour sélectionner le produit qui correspondra le mieux à vos besoins et auquel vous vous adapterez le plus facilement. On restera prudent vis à vis des logiciels très sophistiqués, aussi difficiles à charger qu'à utiliser !

Il est conseillé de retenir un logiciel assurant aussi certaines fonctions utiles, livrées en série ou proposées en option : hauteurs de marée, généralement précises et cohérentes avec les données officielles, récepteur AIS, journal de navigation. Si vous ne naviguez pas l'hiver, prévoyez en début de saison de réviser les principales fonctionnalités de votre logiciel.

### 3. Les cartographies

#### a) Deux types de cartes sont présents sur le marché :

**Les cartes « raster »** : ce sont des photocopies électroniques, généralement des cartes officielles éditées par des services hydrographiques des différents pays. Ces rasters sont généralement aussi fiables que les cartes papier dont ils dérivent.

**Les cartes « vectorielles »** : Elles sont fabriquées à partir de données de base généralement issues de services hydrographiques officiels mais profondément transformées dans le processus de vectorisation propre à chaque éditeur. Les cartes vectorielles, dites "**ENC**", éditées par les services hydrographiques officiels, sont très fiables, disposent de fonctionnalités avancées. Ce sont les seules cartes électroniques autorisées sur les navires de commerce. Leur distribution reste trop complexe pour la Plaisance. Enfin leur couverture aux échelles du 1/25.000° est encore limitée, ce qui obligera les plaisanciers à disposer de deux systèmes cartographiques pendant quelques années.

#### b) Comment choisir sa cartographie :

Nous n'avons testé que les cartes électroniques les plus utilisées par les plaisanciers naviguant en France.

#### Toutes les cartographies ne se valent pas sur le plan de la sécurité :

Certaines cartes vectorielles privées utilisent des symboles différents des symboles normalisés des cartes officielles, ou ne respectent pas les conventions hydrographiques internationales en fonction de l'échelle. Durant nos tests, plusieurs anomalies sérieuses ont été relevées sur certains dangers : roches découvrantes dont les cotes étaient mal indiquées ou omises, ne faisant pas ressortir leur dangerosité. Les secteurs de feux ou alignements étaient plus ou moins lisibles. Des informations importantes pour la sécurité pouvaient manquer. Tout cela peut être lourd de conséquences.

Si l'on pratique surtout la navigation hauturière, les inconvénients des cartes vectorielles privées s'atténuent. Leur prix raisonnable et leur bonne couverture mondiale peuvent inciter à les sélectionner.

Si l'on choisit de naviguer près de la côte, à proximité de rochers ou de bancs, comme peuvent le faire plaisanciers ou pêcheurs-plaisanciers, on préférera les cartes raster, copies exactes de cartes officielles. Les cartes raster de base paraissent actuellement rester les plus adaptées à la plaisance : elles sont fiables, faciles à prendre en main lorsqu'on est habitué aux cartes papier, régulièrement corrigées. Leur principe même (*photocopie*) les met à l'abri des risques d'erreur de production. Mais elles supposent l'utilisation d'un ordinateur, dont la fiabilité à la mer est en général moindre que celle d'un bon lecteur.

Si l'on privilégie la facilité d'utilisation d'une cartographie électronique sur un matériel simple et fiable, ce sont les lecteurs-traceurs dont on s'équipera. Mais, en l'état actuel du marché, ils ne peuvent lire que des cartes vectorielles privées. Comme on l'a mentionné plus haut, la fiabilité de ce type de cartographie n'est pas totale, notamment dans les zones rocheuses soumises à marées ou à forte densité de balisage.

.Ne jamais oublier que même les cartes papiers (et donc les rasters autant que les cartes vectorielles et les ENC) incluent des relevés manuels réalisés avant l'arrivée des GPS, et donc moins précis.

**Les Gadgets** : Nous n'avons pas été convaincus de l'intérêt des cartes vectorielles « enrichies » de gadgets divers : vues en 3D, photos aériennes, documentation touristique. **Leurs quelques avantages ne nous paraissent pas justifier l'investissement supplémentaire en cartes, en logiciels et en puissance du matériel.**

### c) Mise à jour des cartes électroniques

Seules les ENC peuvent être corrigées automatiquement par téléchargement des corrections, mais ce service est trop coûteux pour la majorité des plaisanciers.

Les autres éditeurs proposent seulement des « reprises » des supports anciens et leur remplacement par des cartes fraîches dans des conditions financières peu attractives (*actuellement environ 50% environ du prix de vente des cartes neuves*).

Avant d'acheter une carte électronique, faites-vous donc bien préciser la date de dernière mise à jour ; n'hésitez pas à vérifier dans une zone connue que les GAN (Groupe d'Avis aux Navigateurs) avant cette date ont été pris en compte. Vous trouverez l'historique des GAN français sur le site du SHOM ([www.shom.fr](http://www.shom.fr)).

### d) Coûts comparés des différentes cartographies

Les cartes d'éditeurs privés, raster ou vectorielles, sont les moins coûteuses du marché.

Une rapide estimation de coût, réalisée sur la base de tarifs 2009, permet de donner quelques ordres de grandeur des prix de vente des cartes (hors logiciel de lecture et hors matériel). Précisons que les tarifs varient fortement selon la zone couverte et la présence ou non d'accessoires secondaires.

Nous basons cette estimation sur les versions de base pour des grandes zones géographiques :

Pour la totalité des côtes françaises (Mer du Nord, Manche, Atlantique et Méditerranée) :

- Cartes SHOM papier (177 cartes) : environ 3.800 €
- Cartes ENC : environ 1.200 €
- Cartes privées raster : environ 400 €
- Cartes vectorielles privées : environ 240 à 590 € selon les gadgets incorporés

Compte-tenu des découpages, si le navigateur souhaitait acquérir les cartes d'une zone plus restreinte, par exemple la côte Atlantique, de Brest à l'Espagne, ou la Méditerranée, le coût relatif des cartes papier du SHOM et des ENC diminuerait car celles-ci sont vendues "à l'unité" et non au "pack" :

- SHOM papier (env. 55 cartes) : environ 1.200 €
- ENC : environ : 400 à 700 €
- Cartes raster privées : environ : 179 €
- Cartes vectorielles privées : environ : 180 à 300 € selon les gadgets

## CONCLUSION

Cette présentation avait pour objectif de vous guider lors du choix d'un système : matériel, logiciel et cartographie. Tous les systèmes ne se ressemblent pas et on sera amené à privilégier tel ou tel matériel et telle ou telle cartographie selon l'usage et la technicité de l'équipage, le type de bateau, votre mode de navigation et votre zone fréquentée.

Les coûts des différentes solutions sont très variables.

**A l'usage, la cartographie électronique à bord apporte une incontestable facilité d'utilisation, et de sécurité quand tout se passe bien. Si des difficultés surgissent, vous pouvez vous trouver en réelle difficulté.**

Conservez donc toujours les outils traditionnels, un minimum de cartes papier, compas de relèvement, règle de navigation, compas à pointes sèches, crayon et gomme, sans oublier de tenir un livre de bord ! Ce qu'il faut pour regagner un abri sans moyens d'assistance extérieurs.

\* \*

Etude coordonnée par Jean-Claude FAVERIS

avec la participation en Atlantique de

Jean-Bernard BRIGNOLI  
Pierre-Yves LE GUEN  
Michel LOLLIER

et en Méditerranée de

Jean LARROQUE  
Jean-Yves LECESNE  
Gilbert LEFEBVRE

Nous remercions le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM) et particulièrement MM François LACROZE et Mikael LE GLEAU, de leur appui efficace et de leur disponibilité.

**Reproduction, même partielle, de ce document interdite sans l'accord de l'Union Nationale des Associations de Navigateurs  
L'UNAN décline toute responsabilité relative aux erreurs ou omissions qui pourraient y figurer.**