

# un récepteur GPS de poche

description et compte-rendu d'utilisation



Claude Million

## INTRODUCTION

On voudrait décrire et rendre compte des possibilités d'emploi d'un récepteur GPS qui tient dans la poche d'une veste, non sans un peu la déformer, et qui a toutes les apparences d'une aide au randonneur : Il est essentiellement commercialisé, en France, dans des magasins de sport. Toutefois on verra que ses qualités, et ses défauts, ne lui laissent qu'un domaine d'emploi ambigu, en tout cas assez difficile à définir ; c'est tout l'intérêt de la description qu'on veut en faire, qui n'est absolument pas une simple traduction du mode d'emploi, c'est même exactement le contraire, en ce sens que cela ne saurait le remplacer, et qu'on va surtout parler de ce qu'il ne dit pas.

On a acquis cet appareil, un GARMIN GPS 38, aux États-Unis il y a dix huit mois, pour la somme de \$ 149,99 HT ; son prix, en France, doit varier avec le niveau de cette devise, qui a beaucoup évolué récemment ; actuellement en France son prix H T est de l'ordre de FF 1 200. On n'a, par conséquent, aucun intérêt de se le procurer dans son pays d'origine qui n'est pas le KANSAS, où se trouve la maison mère, mais TAIWAN. Mais, là où il est fabriqué, il est plus cher qu'aux E-U.

Sa taille est celle d'une confortable télécommande de Télévision 14,5 cm x 5,0 cm, mais il est deux fois plus épais 3,1 cm (Ces dimensions ne sont pas celles de la notice), et plus lourd, 239 gr (Ce n'est pas le poids de la notice) avec ses quatre piles AA ou R6. Voir figure 1.

Évidemment, on est encore loin du récepteur montre-bracelet, mais cet appareil est non seulement un récepteur mais aussi un calculateur spécialisé, et une mémoire, il conserve le souvenir des chemins parcourus, et si on s'en sert pour les usages auxquels il est destiné, on n'aura pas besoin de prendre des notes. Mais, c'est là la question qu'on se pose, à qui est-il destiné ? C'est parce qu'il est difficile de répondre à cette question qu'on a voulu s'y intéresser de plus près.



Fig. 1

## DESCRIPTION

La moitié supérieure de la face avant est réservée, pour moitié à l'antenne réceptrice matérialisée par un macaron de 2,1 cm de diamètre, pour l'autre moitié par un clavier comportant un bouton central octogonal permettant de se déplacer dans les « pages » de l'écran ou d'incrémenter ou de décrémenter des valeurs ou des lettres qui y sont portées.

De chaque côté de ce bouton central on trouve trois boutons-poussoir, l'un de mise en marche arrêt, deux autres pour « feuilleter » les pages d'écran : « page » et « quit ». Une touche « mark » pour noter les coordonnées d'un point dans un registre, l'autre appelée « enter » pour activer toute commande sur laquelle on s'est arrêtée, ou entrer une valeur numérique, ou,

encore, une désignation alphabétique. Le sens de ces commandes, même bien traduit, laisse à désirer, et est propre à dérouter le débutant.

La seconde moitié, inférieure celle-ci, de la face avant, réserve un écran 5,5 cm x 3,85 cm sur lequel s'affichent les « pages » commandées par les touches « page » (feuilleter en avant) ou « quit » (f. en arrière), on peut faire défiler cinq pages dont la dernière est un menu permettant d'accéder à d'autres « pages » (synonymes d'écrans), en pointant dans le menu présenté ; ces derniers écrans ont deux finalités différentes, les premiers concernent la navigation (six « pages ») et ses aides, les seconds les réglages généraux et particuliers (cinq « pages »). Après la cinquième page on repasse à la première par une pression sur « page », c'est donc une commande circulaire.

À la partie inférieure, sous l'écran, se trouve le magasin où sont logées les quatre piles, aisément accessibles.

**LES PAGES 1 À 5.**

**ÉCRAN N° 1**

La page 1 s'affiche sur l'écran dès la mise en marche par le bouton rouge du clavier. Elle affiche les satellites visibles du lieu de réception sur une projection stéréographique de la voûte céleste, repérée d'après deux cercles, le cercle extérieur étant l'horizon, le cercle intérieur la distance zénithale de 45° ; les satellites sont affichés, sans doute, à l'aide des almanachs enregistrés pendant les précédentes réceptions ou à la sortie d'usine. La partie supérieure de l'écran est à orienter vers le Nord pour pouvoir apprécier les effets de masque des obstacles qui entourent l'observateur. À gauche de la projection des satellites est placée une échelle de charge des piles, extrêmement utile et fiable ; au-dessous, un diagramme à barres, ou sont répertoriés les huit satellites les plus visibles représentés sur la projection. Dès qu'un satellite est reçu une barre claire s'affiche au-dessus de son PRN (disons de son numéro), la hauteur de la barre est proportionnelle au niveau de réception ; dès que les éphémérides du satellite sont reçues la barre est pochée indiquant que le satellite peut être pris en compte dans le calcul. Voir figure 2. Lorsqu'on reçoit trois satellites, la partie supérieure de l'écran qui, jusque-là, portait la mention « acquiring », passe à « 2D Nav », signifiant que les données sont suffisantes pour calculer un point planimétrique, en utilisant l'altitude du point précédent, ce qui est à la fois très astucieux et parfaitement inexact, on reviendra longuement sur ce point ; l'écran passe, alors, automatiquement à la page 2, on doit revenir à la page 1, en appuyant sur le bouton « quit », car, généralement, un quatrième satellite est reçu, et on peut alors connaître la qualité de la réception. En effet, à la partie supérieure droite de l'écran (ou la page) 1, on voit apparaître sous les lettres EPE (erreur de position estimée) la valeur en mètres ou, à défaut de réglage, en pieds, de la précision de la détermination. À l'usage, bien qu'on ne sache pas comment cette valeur est calculée (HDOP x ?), on constate qu'elle est très significative : elle peut aller d'un maximum de 300 mètres (probablement 1 000 pieds), au-delà l'écran affiche « poor coverage », à 20 mètres avec huit satellites en vue, on n'a pas pu descendre au-dessous. Cette information capitale n'est pas expliquée dans le mode d'emploi.

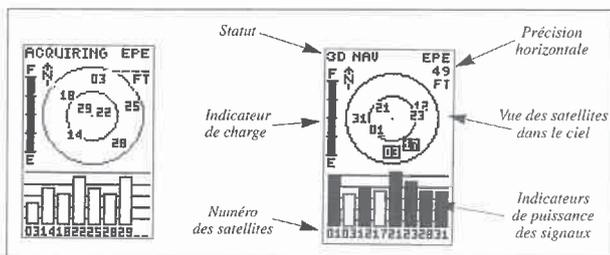


Fig. 2

**ÉCRAN N° 2.**

Sur l'écran 2, on peut essentiellement lire, en partant du bas cette fois, l'heure locale ou l'heure UTC, selon le réglage fait, puis au-dessus la position du point. À défaut de réglages, dont on verra le fin détail, la position est donnée en degrés et minutes sur l'ellipsoïde WGS 84

selon l'usage des États-Unis, la longitude étant comptée de 0 à 180° Est (E) ou Ouest (W). Voir figure 3.

Puis, au dessus, on pourra lire à droite l'altitude du point, à défaut de réglage en pieds, c'est-à-dire, en réalité, sa hauteur au-dessus de l'ellipsoïde de référence, l'ellipsoïde WGS 84 ; et, à gauche, le chemin parcouru, à défaut de réglage en statute miles (1 609 m), depuis la dernière remise à zéro de ce compteur sous la mention « trip » (1). Au-dessus, on peut lire, à droite, la vitesse de déplacement, à défaut de réglage en mph, et à droite l'azimut de ce déplacement, en degrés. Immédiatement au-dessus, une échelle figurant un secteur du cercle d'un compas magnétique, où cette valeur est représentée graphiquement.

(1) Lorsqu'on ne reçoit pas assez de satellites, ou lorsque les effets de masque sont trop importants, la distance enregistrée est toujours inférieure à la distance réellement parcourue.

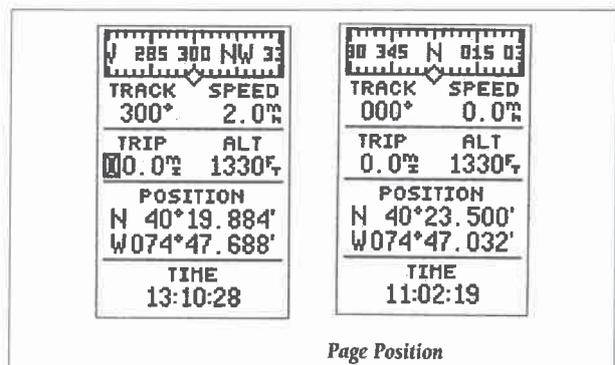


Fig. 3

**ÉCRAN N° 3.**

L'écran n° 3 permet de suivre graphiquement le chemin parcouru, tant qu'on n'interrompt pas la réception, et tant que le nombre des satellites visibles est suffisant pour permettre de fixer la position d'un point.

Pour représenter le chemin parcouru on dispose de plusieurs échelles en fonction de la nature du parcours. Mais on ne connaît pas ces échelles autrement que par la distance que représente, apparemment, la plus grande dimension de l'écran ; après les réglages qu'on va indiquer plus loin, on dispose de la plus grande échelle de 0, 5 km pour 4,5 cm d'écran utile, soit environ 1/11 111°, puis de 1 km, soit 1/22 200, puis 2 km soit 1/44 400, puis 5 km soit 1/88 800, puis 10 km soit 1/177 600, puis 20 km, puis 40 km, puis 75 km, puis 150 km, puis 300 km, puis 450 km, enfin 600 km. Voir figure 4.

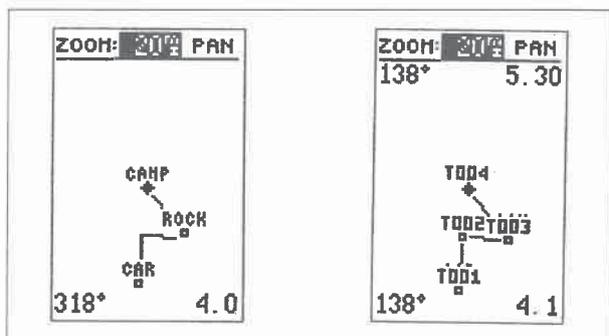


Fig. 4

La position qu'on occupe reste invariablement, sauf réglage non décrit dans la notice, au milieu de l'écran, c'est la représentation du sol et des positions précédentes qu'on a occupé qui défilent sous l'écran, dont la largeur utile de 3,8 cm, qui gêne un peu le cadrage de l'image. Un dispositif très ingénieux permet de faire entrer la plus grande part de l'image dans l'écran en optimisant l'orientation du Nord, cela est très utile pour examiner le chemin parcouru, mais c'est irritant, lorsqu'on enregistre le parcours, de changer de direction origine au fur et à mesure qu'on progresse, on perd vite le fil et la direction. On reverra ce point aux réglages.

#### ÉCRAN N° 4

L'écran N° 4 indique, à la partie inférieure, la vitesse de déplacement et l'azimut de ce déplacement, cette page sert, essentiellement à guider le randonneur (ou le voyageur) vers un point connu vers lequel il désire se rendre, en donnant en permanence l'azimut et la distance de son objectif.

### INITIALISATION ET RÉGLAGES.

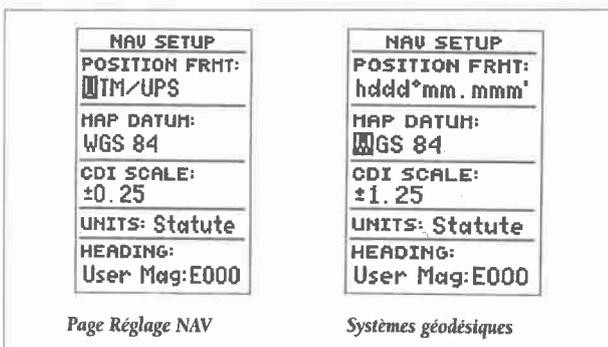
Avant d'aller plus avant dans l'emploi de cet appareil, on doit revenir aux réglages initiaux qu'il convient de faire, après la prise en main, et avant toute utilisation sérieuse.

Passons d'abord à ceux qui prêtent le moins à discussion, et tentons d'employer le système métrique en accédant à l'écran « menus », *figure 5*, pour choisir le sous-menu de la page « nav setup », *figure 6*, qui donne le choix des unités de mesure « units » où on choisit « Metric » à la place de la valeur par défaut « statute », cette commande fera en sorte que toutes les distances seront données en kilomètres et dixièmes de kilomètres, et les coordonnées en mètres. On restera sur cette page sur laquelle seront faits les choix les plus importants.



Fig. 5

Par défaut, les coordonnées géographiques, latitude, longitude, et hauteur au-dessus de l'ellipsoïde, sont calculées à partir des coordonnées cartésiennes géocentriques X Y et Z, qui sont elles-mêmes calculées à partir des mesures de code (pseudo-distances) sur l'ellipsoïde WGS 84, il semble peu logique, et peu précis de reporter ces coordonnées géographiques sur une carte dont la base est la N T F calculée sur l'ellipsoïde de Clarke 1880, qui est réellement très différent du précédent.



Page Réglage NAV

Systèmes géodésiques

Fig. 6

Les possibilités de l'appareil sont très riches... Pour les pays Anglo-Saxons, l'Allemagne, la Suisse, Taïwan, l'Irlande, la Suède, et, ce qui nous sauvera, les coordonnées cartographiques UTM.

Les amorces des axes des coordonnées de la projection UTM (Mercator Transverse Universel) sont reportées, par calcul, en bordure des cartes françaises, depuis la signature des traités de l'OTAN (1948-1950), bien que ces dernières soient, comme on le sait, dressées en projection Lambert. De fait, il est bien difficile au profane de percevoir quelques irrégularités d'échelle dans les subdivisions, qui n'existent évidemment pas dans le carroyage Lambert, alors qu'elles sont un peu sensibles sur les amorces UTM.

Ce choix nous amène, pour rester cohérents, à retenir un ellipsoïde de référence compatible avec la projection UTM, c'est-à-dire le référentiel Europe 1950, l'appareil est particulièrement riche en référentiels, « map datum », puisqu'il en propose rien moins que 104 !

La notice d'emploi souligne judicieusement que le mauvais choix d'un référentiel peut sérieusement affecter la précision des résultats, on ne sait si le randonneur moyen est bien conscient de ce « détail » un peu technique. En effet, si, en l'absence d'un système de projection cartographique reconnu par l'appareil, on décide de se servir des coordonnées géographiques, et si on choisit un ellipsoïde trop éloigné du géoïde local, les coordonnées géographiques qui sont calculées et, à partir des coordonnées cartésiennes géocentriques X Y et Z, ces dernières seules étant uniques, seront faussées. Il y aura autant de jeu de coordonnées géographiques que de référentiels géodésiques, c'est-à-dire 104, il ne faut pas se tromper !

Toutefois, on ne saurait masquer un certain étonnement à ne pas disposer d'une projection conforme passe-partout comme la projection stéréographique qu'on destinerait aux petites régions pour lesquelles on ne dispose pas des formules et des paramètres de transformation entre les coordonnées géographiques et les coordonnées planes. Prenons un exemple pour un territoire français : On dispose, dans l'appareil, d'un ellipsoïde pour la Réunion, mais pas de la projection « qui va avec » ; et ce n'est pas tout, car on a aussi Pitcairn, Caïman, Diego-Garcia, Mahé etc. Toutes ces îles, certaines minuscules, ont leur ellipsoïde particulier ! On est fondé à penser que, dans l'esprit des Américains, la projection conforme passe-partout qu'on a souhaitée est la projection UTM, mais, à l'inverse d'une projection stéréographique, c'est loin d'être une projection qui soit simple à transformer en d'autres projections conformes.

Enfin, un dernier réglage peut être fait sur cette page, celui de la déclinaison pour transformer les azimuts géographiques en azimuts magnétiques ; l'appareil lui-même n'est pas une boussole, quoique certains appareils du même type, mais pas du même prix, incorporent un compas électromagnétique. Il convient d'être muni d'une boussole pour se diriger, même si l'appareil peut permettre à un utilisateur adroit et bien entraîné de s'en passer ; pour notre part on y est parvenu, après un long entraînement, dans ce dernier cas il est bien évident que le réglage de la déclinaison devient inutile.

Pour s'en tenir aux réglages vraiment indispensables, il reste celui affectant la page 3, c'est-à-dire le graphique

du parcours ; « map setup » se trouve dans le menu de la page 5. Voir figure 7.

On doit régler l'orientation du Nord, on choisira dans l'orientation « le réglage North up » si on est en parcours libre et « DTK » si on rejoint un point connu, en revanche on choisira « Track up » si veut examiner le chemin qu'on a parcouru ; le réglage particulier visant à orienter le plan vers le point vers lequel on se rend « DTK » signifie « Desired Track ». Les autres réglages concernent la présentation de cercles de distance entre les points marqués et la position actuelle, et si les noms des points proches doivent être affichés, il s'agit de détails que chacun règle à sa guise.

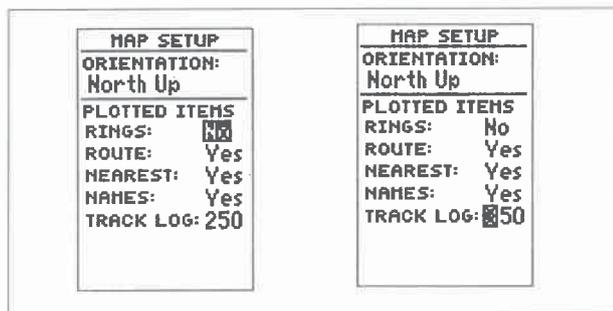


Fig. 7

## UTILISATION ET CRITIQUES.

Disons d'emblée, avant d'émettre la moindre réserve, que si nous avons disposé de cet appareil, nous aurions évité d'errer pendant une semaine en Afrique, à la recherche d'un chantier marqué sur une carte établie, pendant la Seconde Guerre Mondiale, par des photographes qui n'étaient jamais descendus de leur avion ; carte dont tous les détails, la toponymie, l'hydrographie, étaient faux, ou périmés depuis des lustres.

Cet appareil est merveilleux dans un environnement désertique, et les principales critiques qu'on peut adresser viennent moins de l'appareil lui-même, que GPS en général et du « DoD » en particulier !

En effet, les principaux obstacles à un emploi précis et agréable sont :

1° L'accès sélectif (S A) qui fait qu'il n'est pas possible de connaître sa position horizontale à mieux de 100 mètres près (Le plus souvent on a eu de meilleurs résultats), et verticale à mieux de 140 mètres près. Un altimètre de randonneur fait dix fois mieux, même employé par un novice !

2° Les masques, tels que la végétation, les bâtiments, le relief dans les parties encaissées, bref, tout ce que l'on rassemble sous le vocable « d'effet de canyon » altèrent la précision au point de rendre l'appareil totalement inefficace. Mais il s'agit là d'un défaut commun à tous les récepteurs G P S qu'un professionnel connaît, quant au profane...

La notice d'emploi reste très discrète sur les possibilités d'utiliser cet appareil en différentiel (DGPS) en recevant les émissions d'une balise UHF émettant des corrections dans le format RTCM 104 version 2.0. Le récepteur de balise est nommé, c'est le GBR-21, dont on

ne connaît ni sa forme ni son poids etc. De toute façon, en France, ces émissions ne sont probablement pas disponibles. Il n'empêche qu'on peut rêver...

Pour la marche, en dehors des circonstances dans lesquelles on est totalement perdu, la précision de l'appareil n'est pas en rapport avec les cartes au 1/25 000 et 1/50 000 qui portent les graduations UTM, sauf pour un repérage grossier en suivant les bords de la carte au jugé et en se fiant aux indications chiffrées, suivi d'une localisation avec un tracé « au doigt » sur la carte. L'utilisation idéale est la promenade en voiture suivie d'une randonnée pédestre, on se localise instantanément sur une carte, puis on poursuit son chemin avec la carte.

En revanche, pour la promenade cycliste, on utilise le récepteur beaucoup plus fréquemment, et on se passe, alors, de la carte ; en outre, l'ampleur des déplacements est plus en rapport avec l'échelle du graphique : En effet, au-dessus d'une échelle nommée 2 km, un parcours répété plusieurs fois ne se recouvre pas, en raison de l'imprécision due à l'accès sélectif, c'est déprimant. Pour les échelles plus petites l'épaisseur du trait suffit à couvrir les imprécisions, c'est réconfortant.

Une étude exhaustive de la précision de cet appareil est très facile à faire, il suffit de l'abandonner, en marche, plusieurs heures, en un endroit très dégagé, il dessine sur l'écran, réglé à 0,5 km, l'échelle la plus grande, une petite « pelote » d'environ 50 mètres de diamètre, avec des « excursions » dépassant les bords de l'écran. Il est probable que ce sont les périodes pendant lesquelles le nombre des satellites était insuffisant pour faire une détermination correcte ; l'appareil, en lui-même est très (trop ?) complaisant, et accepte des situations un peu « limite », sans doute pour ne pas abandonner des randonneurs dans la détresse...

Mais, la question principale reste : où porter l'appareil ? À pied, en principe, c'est à la main, mais le corps et la tête de l'opérateur forment un masque important ; certes on peut se placer dans un angle où ne se trouvent pas les satellites visibles, mais cela exige une attention soutenue et des contorsions ridicules pendant la marche. On a la solution de s'arrêter.

En voiture, admettons qu'on ne se serve de l'appareil qu'à l'arrêt ; mais en bicyclette, on avouera que la position idéale se trouve être l'appareil « scotché » sur un chapeau ou un casque... La solution la meilleure serait, évidemment, de pouvoir déporter l'antenne hors de masques proches, et de conserver le récepteur à la main, même pour la promenade à pied. Présentement, il est difficile de se promener avec un récepteur sur la tête sans attirer... l'attention ; pourtant c'est, ou ce serait, la meilleure position.

Pour l'essentiel, cet appareil remplit parfaitement son rôle, qui est celui de guider les promeneurs dans une nature très sauvage, éventuellement sans carte, et de ne pas les perdre ; dès qu'on l'a utilisé correctement il n'est pas facile de s'en passer. Mais, dans la mesure où on recherche des utilisations impliquant un rapprochement avec des cartes, se pose immédiatement le problème de la présence des graduations de la projection, les librairies de campagne, en dehors de la série bleue au 1/25 000, ne connaissent pas les cartes au 1/50 000 autres que les cartes touristiques, lesquelles ne comportent aucune division UTM, alors que les cartes « non-thématiques » à

ces échelles les portent ; de plus, les cartes au 1/100 000 n'ont pas les amorces UTM ! Pourtant, cette dernière échelle est celle qu'on pourrait utiliser avec un appareil de cette précision, il est inutile d'avoir une brassée de cartes au 1/25 000 alors qu'une seule carte à une plus petite échelle suffirait. On est fondé à penser que l'IGN corrigera cela un jour.

Lorsque les satellites reçus sont en nombre inférieur à quatre on a la possibilité d'introduire manuellement une altitude issue, éventuellement, d'un altimètre, ce qui améliore, notablement, la précision de la détermination, mais dès que l'appareil reçoit quatre satellites, ou plus, il n'est plus possible d'introduire une altitude précise ; alors qu'on améliorerait la précision de la détermination planimétrique : il s'agit là d'une erreur de conception. On est passé tout près d'une élégante solution améliorant la précision de la position à peu de frais, mais là aussi c'est perfectible à peu de frais.

Il y a lieu de noter un détail, scandaleux à nos yeux, mais, hélas, propre à tout appareil faisant appel à l'informatique : Il existe des fonctions non décrites dans la notice, qu'on découvre par hasard, notamment la possibilité de « translater » la position du point sur l'écran, il en existe bien d'autres, et celles qu'on n'a pas encore trouvées...

En bref, et pour conclure, cet appareil destiné aux profanes, ne fonctionne réellement bien qu'entre les mains d'un professionnel, tous les essais qu'on a fait de le livrer, tout réglé, à un randonneur non topographe se sont soldés par des échecs, et même des fiascos, certains l'ayant mis dans leur poche...

Enfin, à quand la fin de l'accès sélectif, toujours promise et toujours repoussée ? Si ce jour venait, pas un topographe ne pourrait se passer de cet appareil.

### **N.D.L.R.**

L'auteur de cet article, Claude Million, est un expert averti des techniques GPS, entre autres, il décrit l'expérimentation d'un récepteur portable GPS parmi les plus couramment diffusés en France sur le marché des appareils légers qui visent essentiellement une clientèle de particuliers : randonneurs, navigateurs, touristes, etc.

Ce test fait ressortir les possibilités et les limites de l'appareil, il souligne une importante lacune : l'absence d'une notice-guide valable expliquant, même sommairement, les principes du système et les modes opératoires, qui permettrait à des utilisateurs à priori non-initiés d'exploiter correctement et pleinement l'appareil.

La tâche d'initiation entreprise ici nous paraît fort opportune pour le développement du système GPS sur ce créneau « domestique » à utilisation personnelle de loisirs. L'AFT pourrait là intervenir et tenter de produire un tel guide pratique, didactique et suffisamment exhaustif pour décrire l'ensemble de ces appareils aux performances relativement modestes, notamment pour la précision.

Depuis des années maintenant notre revue traite les différents aspects des techniques GPS en évolution constante et rapide, souvent sous de grandes signatures de la profession en la matière. Devant ce développement foisonnant, devant la multiplicité croissante des applications, il apparaît, là aussi, qu'il serait utile de faire le point, en résumant et classant les grandes catégories de systèmes GPS (ou similaires utilisant les satellites), en fonction de critères définis : principes et modes de mesures, performances, domaine d'applications.