# Principe d'utilisation du GPS

GARMIN

## Manuel d'utilisation

Garmin eTrex Modèles : 10, 20, 20x, 30  30x

**Par: Fred JOSEPH**

**Septembre 2019**

The Netherlands Red Cross

CROIX-ROUGE HAITIENNE

## Avant-Propos :

Ce document présente les fonctions nécessaires à la collecte de données géographiques, dans le contexte de la cartographie à l'échelle nationale. Il se compose de quatre parties principales:

- **L'introduction** présente rapidement le fonctionnement, l'importance et les fonctions générales d'un GPS (Global Positioning System), une définition des termes de base ainsi que les sources d'erreur du GPS.
- La **deuxième** partie passe en revue les projections cartographiques,
- La **troisième** partie présente le mode de fonctionnement général du GPS Garmin eTrex.
- La **quatrième** partie passe en revue les instructions de base pour la collecte et l'enregistrement des données géographiques.

Les fonctions décrites dans ce document sont seulement celles nécessaires pour la collecte d'informations géographiques dans le contexte de collecte des données sociales économiques pour l'analyse des vulnérabilités.

# Sommaire

Avant-Propos : ..... 1
I-Introduction ..... 3
1.1-Définition d'un GPS ..... 3
1.2-Fonctionnement d'un GPS ..... 3
1.3-Importance du GPS ..... 4
1.4-Les erreurs du GPS ..... 5
Deuxième partie : ..... 7
II-Projections cartographiques : ..... 7
2.1-Points de référence : ..... 7
2.2-La forme de la terre ..... 8
2.2.1-L'ellipsoïde ..... 8
2.2.2-Le géoïde ..... 8
2.2.3-Les coordonnées ..... 8
2.2.4-L'altitude ..... 9
2.2.5-Les projections ..... 9
2.2.6-Types de projections ..... 10
2.2.7-Exemples de projections ..... 10
III-Présentation du GPS Garmin eTrex: ..... 11
3.2-Mise sous tension et arrêt de l'eTrex ..... 12
3.3-Réglage du niveau de rétro éclairage ..... 12
3.4-Mode de fonctionnement du GPS ETrex ..... 12
3.4.1-Acquisition des signaux (La page satellite) ..... 12
3.4.2-Verrouillage de l'écran ..... 12
Quatrième partie : ..... 13
IV-Utilisation du GPS Garmin eTrex pour la collecte de données géographiques ..... 13
4.1-Marquer un point ("waypoint"): ..... 13
4.2-Gestion des waypoints, des itinéraires et des tracés, ..... 14
- Modification des waypoints ..... 14
4.3-Suivi d'un itinéraire vers une destination ..... 15
Webographie : ..... 16

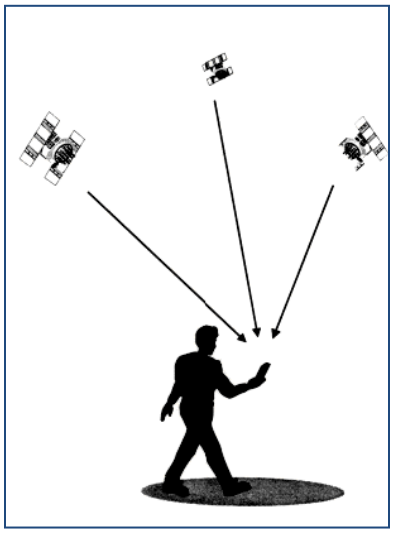
# Première partie :

## I-Introduction

### 1.1-Définition d'un GPS

Le GPS (Global Positioning System) est un système de Positionnement par satellites, développé par le Service de défense des Etats-Unis. Le GPS est un récepteur qui fonctionne grâce à 24 satellites qui tournent constamment autour de la terre et qui émettent des signaux. Lorsque ces signaux sont reçus par l'utilisateur d'un GPS, ils lui permettent de se situer sur la terre.

### 1.2-Fonctionnement d'un GPS



Les 24 satellites tournent autour de la terre deux fois par jour, à 20000 kilomètres d'altitude. Chaque satellite transmet des signaux, indiquant sa position précise à un moment précis. Les orbites des satellites sont organisées de telle façon, qu'un récepteur GPS sur terre reçoive toujours les signaux d'un minimum de quatre satellites, à un instant donné. Les satellites voyagent à plus de 11.000 kilomètres à l'heure, ce qui leur permet de faire le tour de la terre toutes les 12 heures. Ils sont alimentés par l'énergie solaire et sont construits pour durer environ 10 ans. Si l'énergie solaire manque (éclipses, etc.), ils possèdent à bord, des batteries de rechange pour continuer de fonctionner. Ils sont équipés aussi de petits propulseurs pour conserver la bonne orbite.

- Le GPS recherche ces signaux: afin de fonctionner, le récepteur doit capter au minimum les signaux de trois satellites pour pourvoir naviguer en deux dimensions.

- Le récepteur GPS calcule alors sa position en mesurant l'intervalle entre la transmission et la réception des signaux émis par les satellites. Il détermine ainsi la distance entre le récepteur et les satellites. Après calcul des coordonnées, ce système permet aux utilisateurs de se situer dans le monde. Le récepteur GPS recherche de façon Continuelle les satellites. Il met ainsi à jour votre position même lorsque vous vous déplacez.

### 1.3-Importance du GPS

Le GPS offre une gamme d'applications sur terre, sur mer et dans les airs. À la base, le GPS permet d'enregistrer ou de créer la position de lieux sur terre et nous aide à naviguer vers et depuis ces points. Le GPS peut être utilisé partout, sauf là où il est impossible de recevoir les signaux des satellites, comme à l'intérieur des bâtiments, dans les grottes, les parkings et garages couverts et autres endroits sous-terrains ou sous-marins. Les applications aéronautiques les plus communes comprennent la navigation pour l'aviation générale et commerciale. En mer, le GPS est généralement utilisé pour la navigation, par des plaisanciers et des pêcheurs enthousiastes.

Les applications terrestres sont plus diverses. La communauté scientifique utilise le GPS pour ses capacités de précision dans l'espace et le temps et une myriade d'autres applications. Les géomètres utilisent de plus en plus le GPS dans leur travail. Le GPS offre une incroyable économie, en réduisant énormément les temps de mise en oeuvre pour les relevés. Le GPS fournit aussi une précision surprenante. Les appareils de mesure basiques apportent une précision au mètre près. Des systèmes plus onéreux peuvent offrir des précisions de l'ordre du centimètre. Le GPS devient de plus en plus populaire auprès des randonneurs, chasseurs, randonneurs des neiges, cyclistes tous terrains, skieurs de fond, pour en nommer quelques-uns. Si vous effectuez une activité ou un sport pour lequel vous devez conserver la trace du chemin parcouru, trouver votre route vers un endroit défini ou savoir dans quelle direction

vous vous dirigez et à quelle vitesse, vous pouvez profiter du Système de positionnement à échelle mondiale.

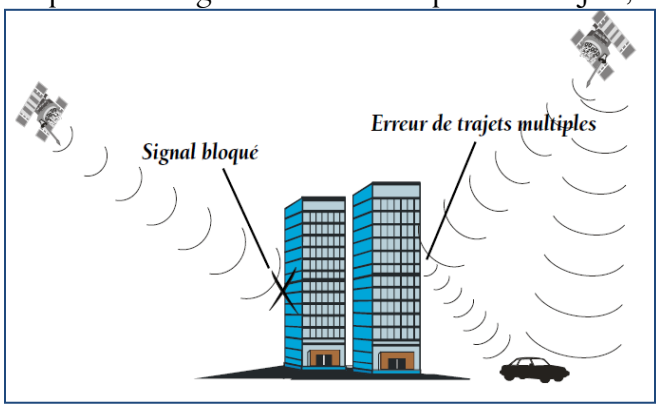
Le GPS devient rapidement un lieu commun en automobile aussi. Certains systèmes basiques sont déjà installés au long de la route, fournissant une assistance en cas d'urgence, par des postes équipés d'un bouton à pousser et qui transmet votre position à un central. Des systèmes plus sophistiqués affichent la position du véhicule sur une carte électronique, permettant au conducteur de garder la trace de la route parcourue et lui permettant de rechercher des adresses, des restaurants, hôtels et autres destinations. Certains systèmes créent même automatiquement un itinéraire et donnent des instructions détaillées pour vous guider jusqu'au lieu choisi.

Vous n'avez pas besoin d'être un génie pour apprendre à utiliser un GPS. Tout ce dont vous avez besoin, ce sont quelques informations et le désir d'explorer et de comprendre le monde du GPS.

### 1.4-Les erreurs du GPS

Les récepteurs GPS civils présentent des erreurs de position potentielles, en raison d'erreurs accumulées, dues principalement à certaines des sources suivantes:

- **Délais dûs à l'ionosphère et à la troposphère** : Le signal du satellite ralentit quand il traverse l'atmosphère. Le système utilise un modèle intégré qui calcule une moyenne, mais pas un retard exact.
- **Signal par trajets multiples** : Intervient quand le signal est réfléchi par des objets, comme des grands bâtiments ou de larges surfaces de rochers, avant d'atteindre le récepteur. Cela rallonge le temps de voyage du signal, causant ainsi des erreurs.




- **Erreurs d'horloge du récepteur** : Comme il n'est pas pratique d'avoir une horloge atomique dans votre récepteur GPS, l'horloge interne peut présenter de légères erreurs de temps.

- **Erreurs d'orbites** : Également connues comme "erreurs d'éphéméride", ce sont des inexactitudes dans la position rapportée d'un satellite.
- **Nombre de satellites visibles** : Plus le nombre de satellites que le récepteur peut "voir" est grand, et meilleure est la précision. Les bâtiments, le terrain, les interférences électroniques et même parfois les feuillages denses peuvent bloquer la réception du signal, provoquant des erreurs ou l'absence d'informations de position. Plus la vue est claire et meilleure est la réception. Les récepteurs GPS ne fonctionnent (normalement) pas à l'intérieur, sous l'eau ou sous terre.

- **Géométrie/blocage des satellites** : Ces termes correspondent à la position relative des satellites, à un moment donné. La géométrie idéale des satellites existe, quand les satellites sont positionnés aux grands angles les uns par rapport aux autres. Une géométrie médiocre découle d'un positionnement en ligne ou groupé des satellites.
- **Détérioration intentionnelle du signal des satellites** : La détérioration intentionnelle du signal par les militaires américains est connue sous le nom de "Disponibilité Sélective" (SA). Elle a pour objet d'éviter que des adversaires militaires puissent utiliser les signaux GPS de haute précision. La SA correspond à la majorité des erreurs de distance. La SA a été désactivée le 2 Mai 2000 et elle n'est actuellement plus active. Ceci signifie que vous pouvez escompter une précision GPS normale de l'ordre de 6 à 12 mètres (20 à 40 pieds).

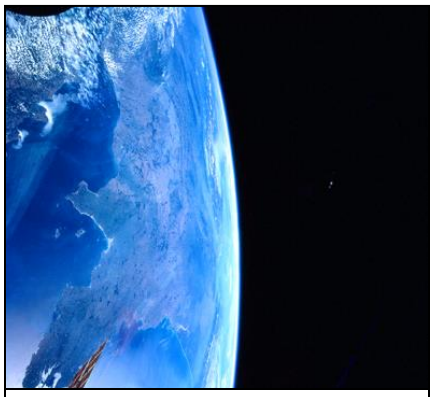
Cependant, la précision peut être améliorée en combinant le récepteur GPS à un récepteur GPS différentiel (DGPS), qui peut fonctionner à partir de plusieurs sources possibles, pour aider à réduire certaines des sources d'erreurs décrites plus haut. Le paragraphe suivant explique le DGPS et son fonctionnement.

# Deuxième partie :

## II-Projections cartographiques :

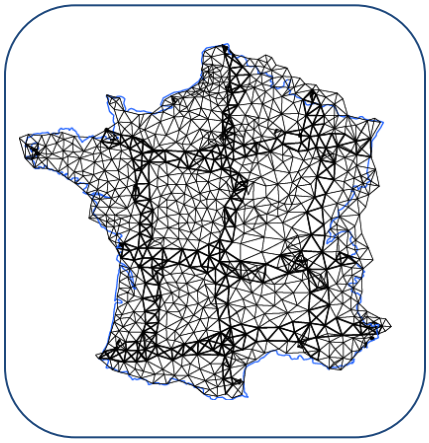
### 2.1-Points de référence :

- En cartographie, il est impératif de tenir compte de la forme sphérique de la terre.
- Avec la géodésie, il est possible de transformer la surface courbe de la terre en un plan et de placer sur celui-ci des points géodésiques (repères) constituant "l'armature" des cartes.



Vue sur la côte Atlantique de la France (Image de Earth Sciences and Image Analysis Laboratory, NASA Johnson Space Center).

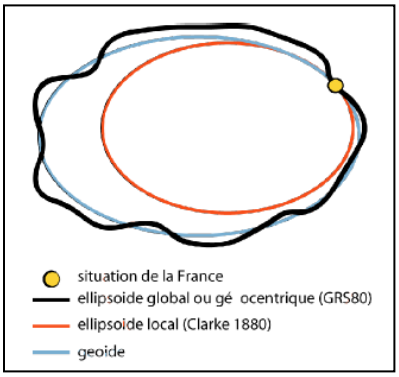
- Cet ensemble de points est appelé le réseau géodésique (planimétrie (X, Y), altitude (Z))
- Des systèmes locaux sont adaptés à une région particulière du globe, tandis que des systèmes spatiaux sont définis et appliqués à de plus grandes étendues.
  - Pour l'Europe:
  - Le système local European Datum 1950 (ED50)
  - Le système spatial European Terrestrial Reference System 1989(ETRS89).
  - Au niveau mondial:
  - Le World Geodetic System 1984 (WGS84)
  - L'International Terrestrial Reference System (ITRS)



## 2.2-La forme de la terre

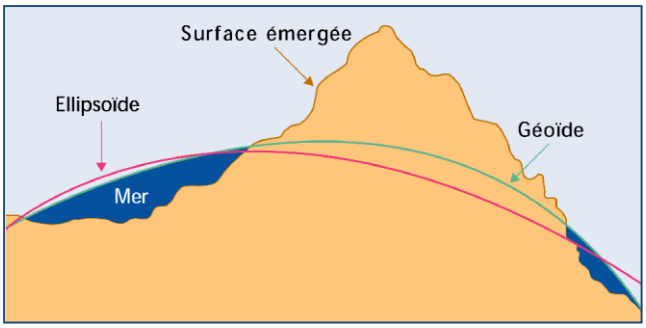
### 2.2.1-L'ellipsoïde

- Le Newton a amené l'idée que cette sphère était plutôt aplatie aux pôles et pouvait être ainsi représentée par un ellipsoïde.
- Une vingtaine d'ellipsoïdes différents ont été définis, adaptés chaque fois à une région donnée (ellipsoïdes locaux) Avec l'arrivée des satellites artificiels en géodésie, il a été possible d'établir un ellipsoïde global (mondial) utilisable sur toute la surface du globe.



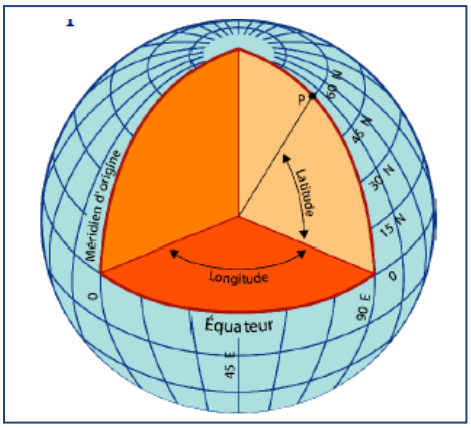

### 2.2.2-Le géoïde

- L'ellipsoïde ne prendra pas en compte toutes les hétérogénéités de la surface terrestre (problème de mesure de l'altitude).
- Les mesures de l'altitude doivent être basé sur le niveau moyen des mers
- identifiable le long du littoral (se prolonge sous les continents)
- basé sur une force de gravité terrestre identique = représentation appelée géoïde



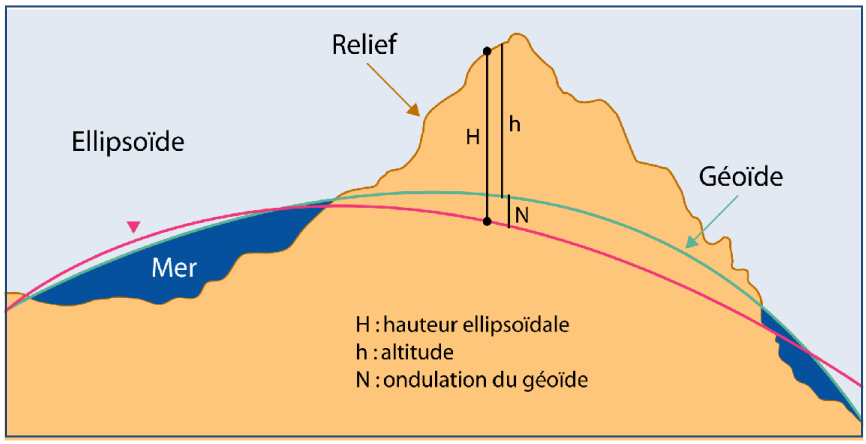

### 2.2.3-Les coordonnées

- Le système universel de positionnement est celui des coordonnées géographiques:
- Longitudes - angles par rapport à un méridien origine (méridien de Greenwich ou un méridien national)
- Latitudes - angles measurés par rapport à l'équateur
- Tous les deux sont exprimés en degrés : Degrés, Minutes, Secondes (DMS); DM ou DD



**2.2.4-L'altitude**

- L'altitude est la hauteur d'un point sur le relief par rapport au géoïde

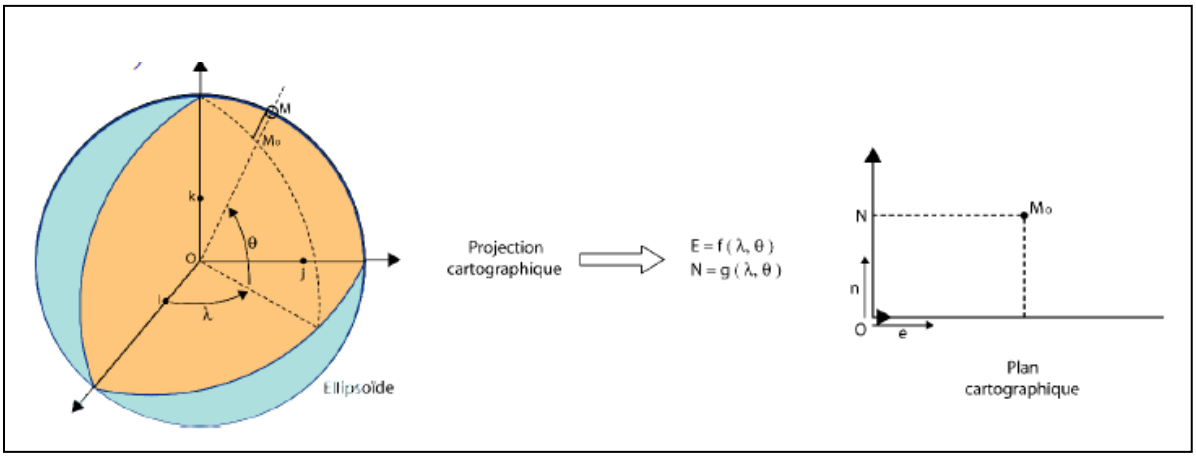



**2.2.5-Les projections**

Les projections sont la transition d'une forme quasi sphérique (la terre en 3 dimensions) à une surface plane (la carte en 2 dimensions)

Le principe de la projection consiste à projeter des positions de la surface terrestre sur une surface géométrique donnée:

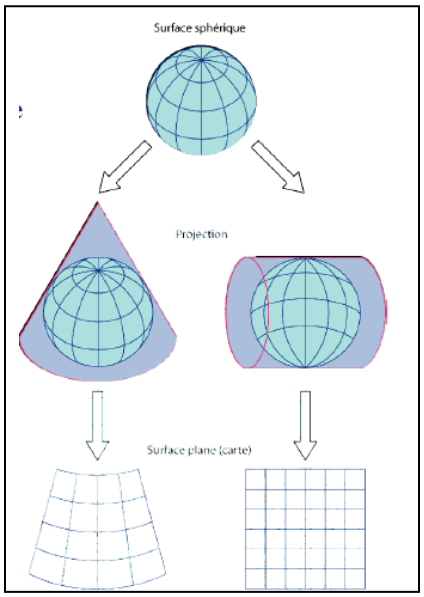
- un cylindre
- un cône
- ou une surface plane
- ensuite cette surface peut être découpée pour prendre une forme plane (la carte)



**2.2.6-Types de projections**

- Les figures géométriques peuvent être tangente ou sécante à l'ellipsoïde.

(la déformation moyenne est moindre pour une projection sécante tant que la position à reporter est proche de l'une des deux lignes de référence)




- Le choix d'un système de projection se fera afin de minimiser les altérations. Adapter le type de projection selon :

• la situation du pays

• la position à la surface du globe (proximité d'un pôle, de l'équateur)

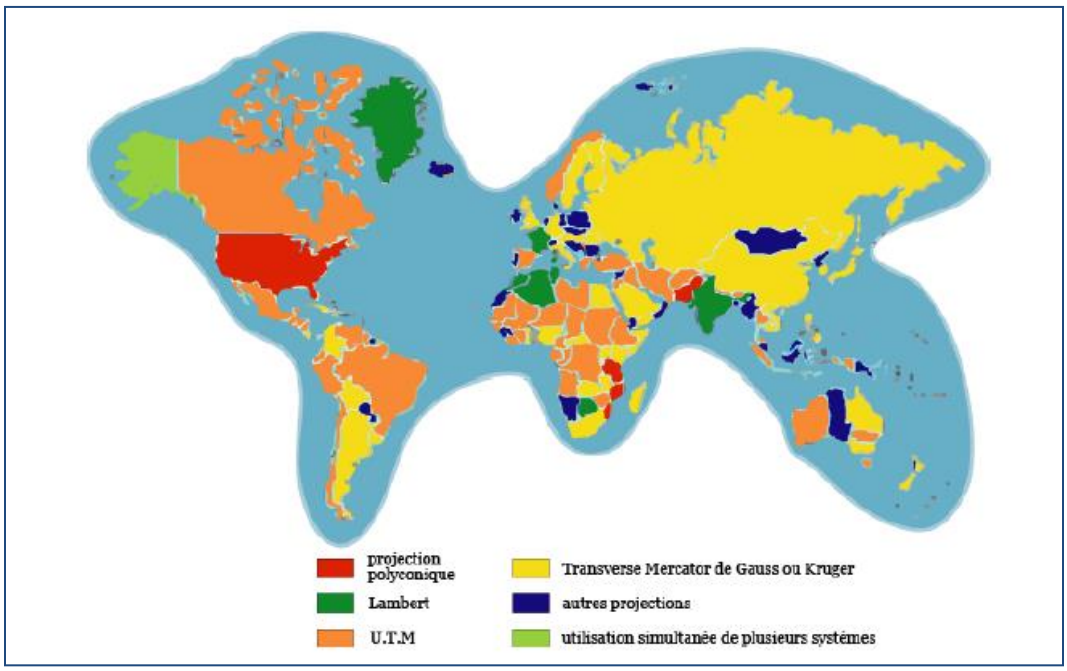
• étendue du pays

•(île de faible surface ou pays continent)

**2.2.7-Exemples de projections**

- La projection UTM en France
- Système géodésique de référence WGS84 or ED50 (European Datum 1950)
- Ellipsoïde de référence IAG GRS80 avec le WGS84, Hayford 1909 avec l'ED50
- type de projection cylindrique transverse
- la terre est découpée en 60 fuseaux de 6° chacun (3 sur la France - 30, 31 et 32)
- Unités : m

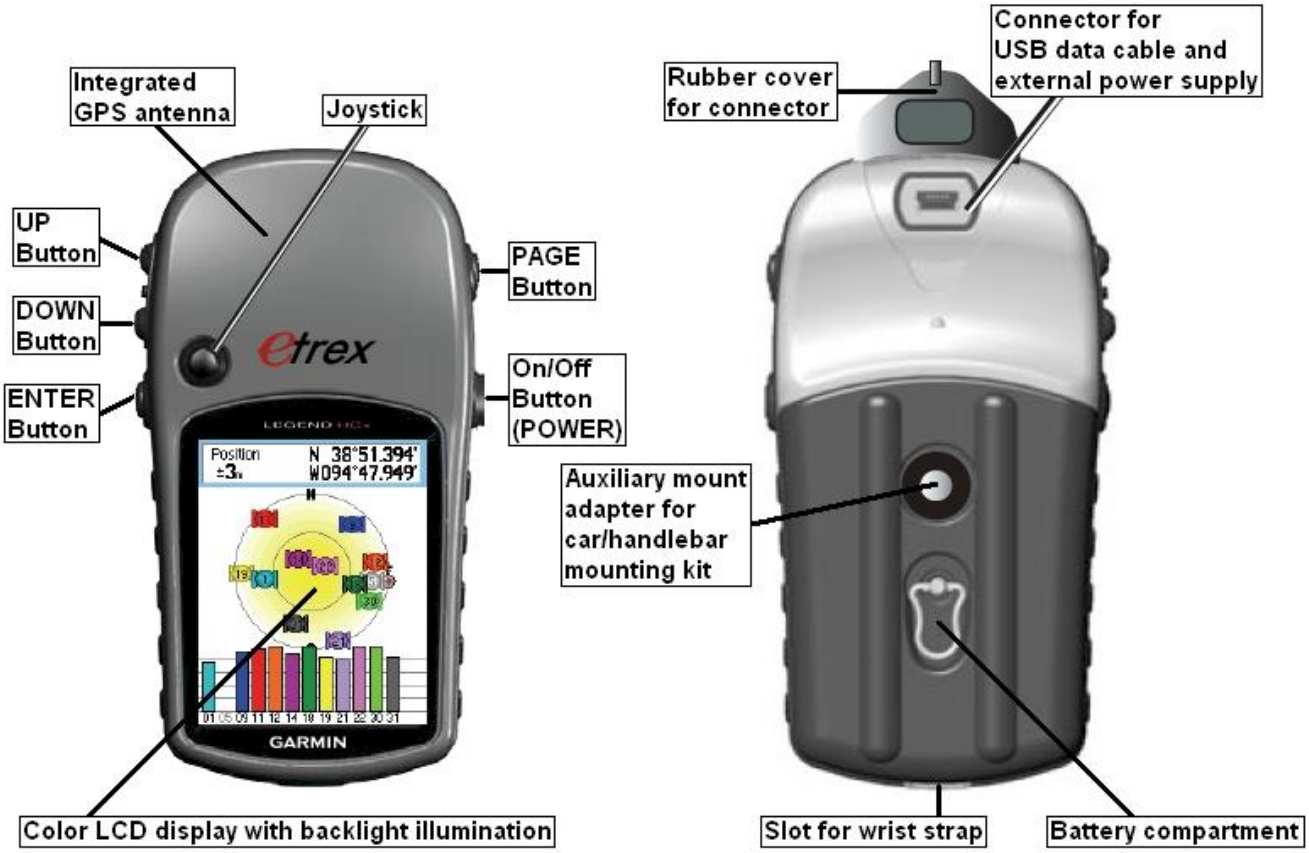
Les principaux systèmes de projections utilisées dans le monde



# Troisième partie :

## III-Présentation du GPS Garmin eTrex:

Garmin est un récepteur GPS portable. ….




Les appareils Garmin eTrex fonctionnent avec deux piles AA. Vous pouvez utiliser des piles alcaline, NiMH ou au lithium. Pour des résultats optimaux, utilisez des piles NiMH ou au lithium.

**Pour installer les piles :**

1. Tournez l'anneau en D dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, puis soulevez- le pour retirer le cache.
2. Insérez les piles en respectant la polarité.
3. Réinstallez le cache du compartiment à piles et fermez le clip de verrouillage.

## 3.2-Mise sous tension et arrêt de l'eTrex

1. Pour mettre l'eTrex sous tension, appuyez sur .
2. Pour éteindre l'eTrex, appuyez sur et maintenez votre pression.

## 3.3-Réglage du niveau de rétro éclairage

1. Lorsque l'ETrex est allumé, appuyez brièvement sur .
2. Touchez ou pour régler le niveau de luminosité.

## 3.4-Mode de fonctionnement du GPS ETrex

### 3.4.1-Acquisition des signaux (La page satellite)

Satellites GPS Pour que l'eTrex trouve votre position actuelle et calcule un itinéraire, vous devez acquérir les signaux satellites GPS.

1. Sortez dans une zone dégagée, à distance des arbres et des bâtiments élevés.

2. Mettez l'eTrex sous tension. L'acquisition des signaux satellites peut prendre quelques minutes. Les barres visibles dans le menu principal indiquent la puissance des signaux satellites. Lorsque les barres sont vertes, l'ETrex capte des signaux satellites.

### 3.4.2-Verrouillage de l'écran

Verrouillez l'écran pour éviter de le toucher par inadvertance.

1. Appuyez brièvement sur le bouton .
2. Touchez **Verrouiller** (**ou Déverrouiller**).

**3.4.3-Navigation de base**

**Accès aux applications depuis le menu principal**

Le menu principal permet d'accéder à toutes les applications de l'eTrex.

Touchez ou pour accéder à des applications supplémentaires.

# Quatrième partie :

## IV-Utilisation du GPS Garmin eTrex pour la collecte de données géographiques

Lors de la collecte de données géographiques, il est important de se positionner aussi centralement que possible et dans un espace relativement ouvert afin de pouvoir capter les signaux des satellites.

### 4.1-Marquer un point ("waypoint"):

Cette fonction est utilisée pour enregistrer les coordonnées du point où vous vous trouvez. Un GPS peut stocker plusieurs points en mémoire, mais il est toujours conseillé de noter les coordonnées et les autres informations – nom du point, altitude, numéro/code, etc – sur une liste ou sur des feuilles de collecte de coordonnées prévues à cet effet.

Pour marquer votre position actuelle en tant que waypoint :

1. Touchez **Marquer waypoint**.
2. Touchez **Enregistrer et modifier**.
3. Dans la liste, touchez un élément à modifier.
   - Touchez les lettres, chiffres ou symboles pour apporter les modifications.
   - Touchez (sauf si vous modifiez un symbole). Modifiez les autres attributs si nécessaire.
   - Touchez pour ignorer les modifications.

## 4.2-Gestion des waypoints, des itinéraires et des tracés,

- **Modification des waypoints**

Vous pouvez modifier des waypoints pour en changer le symbole ou le nom, leur ajouter un commentaire ou modifier leur position, leur altitude et leur profondeur. vous pouvez changer de photo. Vous pouvez également utiliser le Gestionnaire de waypoints pour déplacer un waypoint à votre position actuelle et pour supprimer des waypoints. Pour modifier un waypoint :

1. Touchez Gestionnaire de waypoints.
2. Touchez le waypoint.
3. Touchez l'attribut.
4. Touchez les lettres, chiffres ou symboles pour apporter les modifications.
5. Touchez (sauf si vous modifiez un symbole). Modifiez les autres attributs si nécessaire.
6. Touchez pour ignorer les modifications.

- **Pour repositionner un waypoint à votre position actuelle :**

1. Touchez **Gestionnaire de waypoints**.
2. Sélectionnez le waypoint que vous voulez repositionner.
3. Touchez **Repositionner ici**.

- **Pour supprimer un waypoint :**

1. Touchez **Gestionnaire de waypoints**.
2. Touchez le waypoint que vous voulez supprimer.
3. Touchez **Supprimer le waypoint**.

Pour supprimer tous les waypoints,
touchez **Configuration** > **Réinitialiser** >
**Supprimer les waypoints > Oui.**

**Remarque** : si vous avez sélectionné une photo pour un waypoint et que vous essayez de supprimer ce waypoint, la photo ne sera pas supprimée.

## 4.3-Suivi d'un itinéraire vers une destination

Vous pouvez utiliser l'option Où aller ?ou choisir un point de la carte pour naviguer jusqu'à une destination à l'aide de l'eTrex.

**Pour suivre un itinéraire vers une destination à l'aide de l'option Où aller ? :**

1. Touchez **Où aller** ?.

2. Touchez une catégorie.

3. Touchez une des options suivantes :

**Résultats récents** : éléments récemment trouvés.

Waypoints : liste des waypoints

Photos : liste des photos géolocalisées (photos contenant des données de position)

Tracés : liste des tracés

**Trésors** : liste des trésors téléchargés.

**Itinéraires** : liste des itinéraires

**Tous les points d'intérêt** : si cette option est prise en charge par la cartographie préchargée ou en option, différents points d'intérêt peuvent s'afficher.

**Villes** : liste des 50 villes les plus proches de votre position actuelle.

4. Touchez **Aller**. Votre itinéraire est représenté par une ligne de couleur.

5. Touchez > **Compas**.

6. Utilisez le compas pour naviguer jusqu'à votre destination.

3. Sélectionnez l'une des options suivantes :

**Les plus récentes**

**Près d'une position**

**A une date précise**

**Pour afficher la position correspondant à une photo :**

1. Touchez Visionneuse photos.

2. Touchez une photo.

3. Touchez .

## Webographie :

http://www.garmin.com/manuals/42.pdf

http://www.garmin.com/aboutGPS.

Garmin. 1999. ETrex, Personal Navigator. Kansas: Garmin Corposration

www.wikipedia.org

www.garmin.com / Manuel d'utilisation de la série eTrex