



Association des Radioamateurs et Ecouteurs du Tarn et Garonne



Bulletin d'information

1^{er} trimestre 2003

ASSOCIATION DES RADIOAMATEURS ET ECOUTEURS DU TARN ET GARONNE

SIEGE SOCIAL : 51 rue du stade 82700 FINHAN

Président : F6HLO Pierre LABESSE 51 rue du Stade 82700 Finhan
 Vice Président : F5MMY Jacky BARONIO route de Fronton 82370 Labastide st Pierre
 Secrétaire : F5LNT Sylvie THEBAULT La Bordeneuve 82120 Mansonville
 Secrétaire adjoint : F8AXU Philippe RABOIS Le saltron 82370 Bourg de Visa
 Trésorier : F5JMH Alain THEBAULT La Bordeneuve 82120 Mansonville
 Trésorier adjoint : F5GKL René LAURIOU St Aignan 82100 Castelsarrasin
 Responsable Revue : F11EPK Gilbert TRENTIN 151 rue Morin Vedrines 82000 Montauban
 QSL Manager : F5GKL René LAURIOU St Aignan 82100 Castelsarrasin

EQUIPE DE REDACTION DU JOURNAL

REDACTEUR : F11EPK Gilbert TRENTIN 151 rue Morin Vedrines 82000 Montauban
 Chargés de Mission : F6BRL Jean Louis LAMBERT

AUTRES CHARGES DE MISSION

QSO information :

Call Book International : F6FVV Corbarieu

Diplôme manager : F5JMH La Bordeneuve 82120 MANSONVILLE et D.F.C.F.

QSL manager du REF-UNION pour le 82 : F5GKL Lauriou René St Aignan

Nous tenons à remercier tous ceux qui aident à la parution de ce bulletin, les O.M.S. et SWLs qui écrivent les chroniques et articles divers et les sponsors qui nous font confiance et dont nous vous demandons de leur réserver vos achats.

SERVICES OFFERTS PAR L'ARAETG A TOUS LES ADHERENTS

☞ Distribution gratuite des cartes QSL en provenance du bureau.

Petites annonces gratuites.

Envoi d'un bulletin d'informations trimestriel.

QSO d'informations départementales tous les dimanches matin

à 10H30 locale en VHF sur la fréquence 145.175 Mhz en émission et sur 145.775 Mhz en réception

RADIOAMATEURS ET ECOUTEURS DU TARN ET GARONNE :

Adressez directement toutes vos informations, vos articles (pour la parution dans le bulletin départemental)

à la rédaction : F11EPK Gilbert TRENTIN 151 rue Morin Vedrines 82000 MONTAUBAN

Toutes vos suggestions seront aussi les bienvenues.

Les articles sont diffusés sous l'entière responsabilité de leurs auteurs.

Chers OM,

C'est précisément le 15 mai 1983 à Dieupentale, il y a donc 20 ans cette année que notre association départementale a vu le jour sous l'impulsion notamment de Jean-Louis F6BRL, René F1GKL qui en fut le premier président.

Constituée à l'origine en section départementale du REF elle fut rebaptisée en 1995 suite à une crise supposée « d'émancipation » sous le sigle « ARAETG ».

Cela n'est pas l'essentiel, les objectifs demeurent toujours les mêmes et nous tacherons malgré les difficultés à marquer symboliquement cette année anniversaire.

Plusieurs projets sont dans les cartons avec notamment , **une soirée conférence technique en liaison avec l'ADRASEC 82** pour qui, 2003 est aussi une année anniversaire importante.

La saison des concours est répartie sur des chapeaux de roue, n'oubliez pas de me faire connaître vos participations (toutes catégories, tous modes) quel qu'en soient les résultats une récompense vous attend en fin d'année.

Le Président F6HLO
Pierre-Marie



CRÉDIT AGRICOLE
SUD ALLIANCE

VOYAGE AUX USA

Après avoir visité en l'an 2000 Le Canada et l'Alaska en compagnie de mon xvl, nous avons au cours de ces deux dernières années repris notre camping car, comme certain reprennent leur baron de pèlerin et sommes partis à la découverte des Etats Unis d'Amérique. Ce vaste pays dont la superficie est dix huit fois celle de la France compte 270 000 000 d'ames et possède de nombreux sites naturels dont certains sont uniques au monde. Nous avons traversé la frontière à Détroit la capitale de l'industrie automobile et notre première visite a eu lieu au musée Ford, où dans un magnifique décor sont exposés tous les modèles par l'ingénieur mécanicien et sa célèbre firme plus de 150 modèles sans conteste les deux modèles les plus admirés par le public sont la Dureva construite en 1896 et celle qui a été réalisée pour le Président Kennedy.

Nous avons mis le cap vers l'ouest direction les grands parcs nationaux, un arrêt de deux jours à Chicago où les buildings succèdent aux grands centres industriels nous a suffit pour prendre la décision qu'à l'avenir nous éviterons ces grandes métropoles où la pollution industrielle est partout omni présente.

Après avoir traversé quelques états du Nord ouest dont la majorité de la population qui est rurale vit dans des villages ou petites villes dont les demeures reflètent davantage la pauvreté de ses habitants que la richesse, nous sommes arrivés au Badlans parc national dans le sud Dakota où nous avons pu admirer une multitude de gigantesques Cheminées de fées Le Yellowstone Parc National avec ses 9000 KM carrés de superficie est l'un des plus grand site géologique au monde on y dénombre plus de 10 000 phénomènes géothermiques du à l'intrusion de magna en fusion située entre 1500 et 5000 M sous la terre, on peut y admirer de nombreux geysers dont certains vomissent de l'eau chaude à 72° à une hauteur de 55 M qui se répandent dans des petits lacs aux eaux multicolores dues aux différentes couches de minerais que traversent ces eaux chaudes et sulfureuses. Cela ressemble en beaucoup plus grand à une palette de peintre, les couleurs varient du bleu clair au rouge vif en passant par le vert et le jaune. Les curiosités ne se limitent pas au sous-sol, il y a de nombreux lacs de la forêt, de la prairie où vivent une flore et une faune abondantes et variées, dans les lacs vivent de nombreuses espèces de poissons, dans la prairie des bisons paissent, dans les forêts on y trouve les loups, les grizzlis et les mouflons qui eux occupent les sommets des montagnes dont le point culminant se trouve à 3462 M. Il est regrettable qu'en 1986 un gigantesque incendie a détruit une grande partie de la forêt et a tué une grande quantité d'animaux seuls les oiseaux heureusement firent épargnés, mais rassurez-vous à ce jour la faune a presque retrouvé sa population qu'elle avait avant le sinistre.

Le Parc Grand Teton d'une superficie de 1250 KM carrés nous a permis d'admirer la Racky Mountain avec les deux sommets enneigés du grand et petit Teton qui culmine à 2600 M et reflètent leur silhouette dans les eaux claires de Lake Jackson.

Le Glacier National Park est situé à cheval de l'état du Nord Dakota USA et de la province de l'Alberta au Canada, il y a près de 30 000 000 d'années, les montagnes étaient recouvertes par un immense glacier la fonte des glaces a créé de nombreux et grands lacs entourés de belles forêts de conifères. Un peu plus à l'ouest se trouve le Parc Mont Ramier dont l'altitude maximale atteint 4392 M possède 88 KM carrés de glaciers au milieu de pins dont certains sont âgés de mille ans voir plus au milieu desquels coulent des rivières aux eaux tumultueuses s'engouffrant dans de beaux canyons.

Le volcan Ste Hélène qui entra en éruption en 1980 après 2000 ans de sommeil, il tua 57 personnes et changea la physionomie de la région car en 24 H son altitude qui était de 1987 M fut ramenée à 1503 M. Le Parc Olympe situé dans l'état du Washington est composé essentiellement de pins Douglas âgés de 500 ans.

Le fleuve Colombia qui sert de frontière naturelle entre le Washington et l'Oregon est le deuxième fleuve des USA après le Mississipi de nombreux torrents avec de magnifiques cascades l'alimente. La cote de l'Oregon qui borde l'océan Pacifique est parsemée de plages de rochers et de falaises. Dans le même état se trouve le Crater Lake, lac de 10 KM de diamètre aux eaux bleus émeraude située dans un ancien cratère à 3612 M d'altitude. De retour au bord du Pacifique nous sommes entrés dans le mythique état de la Californie, nous avons emprunté la route n°1 petite route sinueuse qui longe la côte sauvage qui nous a permis de découvrir une multitudes d'anses criques et baies dans un paysage composé de petites forêts et espaces verts avec quelques petites maisons qui ont conservées leur cachet d'antan, c'est en continuant sur cette route qu'au matin

le 3 juillet 2001 au détour d'un virage nous aperçûmes la baie de San Francisco éclairée par le soleil, la visite de la ville a été effectuée en deux jours puis nous nous sommes rendus vers l'est visiter les parois vertigineuses de Yosemite valley où se dressent en plein centre de ce vaste parc offrant plus de 3000 KM carrés de forêts

sauvages, bois de séquoias géants, lacs alpins et pics impressionnants que peuple une faune abondante. De retour sur la côte au sud de Monterey nous avons pu tout le long de cette dernière admirer des plicques certains jouant dans l'eau d'autres allongés sur le sable.

La Sierra Nevada nous a permis de voir en traversant la forêt de séquoias parc les deux plus gros arbres au monde, le General Tree et le General Grand qui ont respectivement 32,50 et 31,35M de circonférence, nous avons pu également nous promener le long du King Canyon qui avec ses 2500 M de profondeur est le plus profond des USA. Ce fut la traversée des plages de Santa Barbara, Malibu et Santa Monique puis Los Angeles, Hollywood situé au sud est le cœur authentique et emblématique du cinéma, à proximité se trouve Orange country où est installé le parc attractif de Disneyland. En continuant sur la route n 1 qui longe le Pacifique nous sommes arrivés à San Diego qui possède la plus vaste baie des USA et où se déroulent de nombreuses régates à la voile. Le 25 août nous avons quitté la côte Pacifique en direction de Las Vegas état du Nevada, après avoir traversé le désert californien nous sommes arrivés dans la capitale mondiale du jeu sous une température de

44 ° celsius, nous avons attendu la nuit pour sortir à l'extérieur et visiter la féérielumineuse des enseignes des hôtels et des casinos, deux nous ont particulièrement impressionné un immense cow boy de plus de 7 M de haut qui vous invite à pénétrer à l'intérieur de l'établissement et la terrasse d'un hôtel sur laquelle sont fixés 39 projecteurs au zénith d'une puissance de 7000 W chacun. Le Grand canyon du Colorado est sans conteste le plus grandiose site naturel au monde, il a fallu des centaines de millions d'années au fleuve Colorado pour creuser ce canyon qui atteint parfois la profondeur de 1200 M sur une longueur de 500 KM s'étendant sur l'état du Colorado et de l'Arizona, les passionnés d'archéologie trouvent en cet endroit matière à

satisfaction car toute les couches géologiques constituant notre planète sont visibles à l'oeil nu lorsque au lever et au coucher du soleil la lumière illumine ses parois on peut admirer une multitude de couleur qui marquent les strates de roches anciennes.

La Monument Valley située à cheval des états de l'Arizona et de l'Utah a une superficie de 390 KM carrés elle est la propriété des indiens navajos, nous avons pu y admirer de nombreux monolites, c'est le cinquième art qui a fait connaître au monde cet endroit car le tournage de la plupart des grands westerns du cinéma ont été tournés dans ces lieux. Les parcs Canyon Land et Arches National Parc sont constitués pour le premier de monolites posés en équilibre sur des pentes abruptes et pour le second d'immenses murs de roches que le vent la pluie le gel et surtout le temps ont découpé et creusé de gigantesques arches naturelles. La traversée d'ouest en est de l'état du Colorado nous a permis de parcourir sur une route qui parfois atteignait l'altitude de 3200 M et sur une longueur de 500 KM d'apercevoir plusieurs sommets dont 4 qui atteignaient l'altitude de 4300M.

Le Texas, lorsqu'on traverse cet état, totalement plat, on aperçoit davantage de pompes à pétrole que de cornes à boeuf, il faut se rendre à l'extrême sud pour apercevoir quelques immenses ranchs, seule la ville de San Antonio nous a séduit et en particulier Fort Alamo et son quartier qui maintient en mémoire le courage des texans lorsqu'ils furent assiégés par l'armée mexicaine et qui contribua à l'indépendance de ce pays.

La Louisiane est certainement l'état américain le plus cher au cœur des français d'abord de par son histoire et ensuite parcequ'on y rencontre des cajuns issus des acadiens déportés en ces lieux par des anglais qui parlent la langue de Molière, sa capitale Baton rouge au bord du Mississippi possède le Capitole le plus haut des USA ? La Nouvelle Orleans possède le titre fort justifié de la capitale de la musique de jazz et du new country mais si on désire écouter de la musique cajun chanter en vieux français il tut se rendre dans les bars et restaurants de la petite ville de Unisse.

L'état du Mississippi nous a permis de visiter quelques demeures construites sur des anciennes plantations et le hasard nous a même permis d'assister à la cueillette du coton effectuée mécaniquement et plus comme au XIXème siècle manuellement.

Huntsville en Alabama nous a permis de voir le musée des fusées construites par la NASA ainsi que celui des différents missiles et leurs lanceurs de l'armée américaine et les installations où s'entraînent les futurs astronautes.

INFOS TECHNIQUES

ROS ET TOS

THEORIE

Principe de fonctionnement d'un analyseur de ROS MFJ 259/269	COO Mégahertz 10-01 p76
Le coupleur directionnel. Mégahertz coo 12-2000	.. p79.
Le Ros dans les différents types de lignes de transmission, limites, nécessité d'adaptateur...	
Radio ref 12-2000	p30.
Est-il possible de réaliser un ros-mètre de qualité, cet appareil est-il indispensable ? (coo)	
Mégahertz 06-99	p75.
Un ros mètre, comment ça marche ? mégahertz 04-99	p25.
Le Tos mètre comment le tester , Mégahertz 12-98	p56.
Le ros et les antennes radio ref 02-98	p19
Tos mètre et antenne mobile .Mégahertz 11-90	p32.

REALISATIONS

Ros/wattmètre qRP Radio ref 11-02	p 25
Ros mètre et milliwattmètre pour 1,3 GHZ. Mégahertz 03-2000	p34.

BANCS D'ESSAIS

Wattmètre-Ros mètre Daiwa CN-801. Mégahertz 03-99	p24
---	-----

NOTE DU REDACTEUR

Les articles du prochain journal devront parvenir à la Rédaction au plus tard le 2 juin 2003



ASSEMBLEE GENERALE DU 23 février 2003 à Nègrepelisse

COMPTE RENDU

Cette Assemblée Générale concernant l'année 2002 a eu lieu le dimanche 23 février 2003 dans la salle de réunion de la Maison des associations à Nègrepelisse. Etaient présents ou représentés 16 membres sur les 22 membres de l'association.

La Directrice du SIDPC Mme Rous de Féneyrols représente M. Le Préfet Paraf.

Melle C. Billotte et M. D. Borel représentent le Président Fayolle de l'ADPC.

Le responsable de zone et son adjoint pour la partie sud et M. le Maire de Nègrepelisse sont excusés.

Le Président, JP. Pair prend ensuite la parole, accueille et remercie les participants et la Municipalité de Nègrepelisse, présente l'ordre du jour et procède ensuite à la lecture du compte rendu moral et rapport d'activités pour l'année 2002. Ce rapport est approuvé par vote à l'unanimité.

Le trésorier, F. Brugel nous présente le compte-rendu financier pour 2002. Après discussion et réponses aux questions des membres, ces comptes sont approuvés par vote à l'unanimité moins une abstention. Il présente ensuite le projet financier pour 2003 accepté par vote à l'unanimité. Il distribue les timbres pour 2003. La cotisation pour 2004 est maintenue à 20 €. Cette décision est votée à l'unanimité. La cotisation 2004 sera appelée courant novembre 2003. Nous corrigerons ainsi les chevauchements d'une année sur l'autre, source d'incompréhension dans la lecture des comptes.

Le président confirme que le changement de dénomination de « radioamateur » devenant « radio transmetteur » dans l'intitulé de notre association. Cette décision prise en en AG 2002 a fait l'objet d'une parution en Journal Officiel le 25 janvier 2003.

Le président propose ensuite le vote pour le renouvellement des membres du bureau. Le bureau actuel est démissionnaire à l'issue de son mandat. Les candidats au bureau pour une période triennale courant de l'AG de février 2003 à l'AG de février 2006 sont G. Trentin, E. Galante, F. Brugel et JP. Pair.

Le vote donne : G. Trentin élu à l'unanimité, E. Galante élu à l'unanimité, F. Brugel élu à l'unanimité, JP. Pair élu à l'unanimité moins une abstention. Le nouveau bureau est constitué comme suit : JP. Pair président, F. Brugel trésorier, E. Galante secrétaire, G. Trentin secrétaire adjoint.

Les représentants de l'Association de Protection Civile (ADPC) prennent ensuite la parole au nom de M Fayolle leur nouveau président. Ils rappellent les liens qui unissent nos associations, expliquent les missions de l'ADPC et leurs activités. Ils font part de leur besoin de soutien pour l'utilisation de leur matériel de communication. Les contacts sont noués pour mettre en place une formation animée par l'Adrasec et le Radio club.

La directrice du SIDPC, Mme Rous de Féneyrols prend ensuite la parole au nom de la Préfecture. Elle confirme le rôle important de nos équipes pour les plans de secours de la Protection Civile et nous indique les projets communs pour cette année 2003 :

- Plan de secours spécialisé Autoroute A20 le 17 mai,
- Exercice civilo-militaire Exinnat du 24 au 16 juin,
- Plan Sater en semaine 43 précédé d'une réunion de préparation le 11 septembre,

- Journée des acteurs de la sécurité civile le 4 octobre dans le cadre du Concours Agricole, formule qui s'est révélée très favorable en 2002,

Elle évoque ensuite l'aménagement dans la nouvelle préfecture prévu fin mars. La nouvelle salle opérationnelle sera testée lors de l'exercice du 17 mai. Le président précise que nous disposerons de deux liaisons coaxiales vers des antennes bi-bande VHF et UHF. Les coaxiaux et l'installation sont pris en charge par la Préfecture, notre association a fourni les antennes. Nous souhaitons continuer à utiliser les antennes sur le bâtiment du Conseil Général, le président prendra les contacts en ce sens.

Elle explique ensuite le dispositif mis en place lors des dernières inondations dans le département : une cellule de crise a été activée sans mise en place d'un PC opérationnel. Elle présente le nouveau serveur vocal de suivi des crues associé à un automate qui permettra une information plus rapide et plus suivie des acteurs impliqués. Le numéro du serveur est le 0821 00 32 82 accessible à tous.

Les autres sujets, hors AG formelle, sont ensuite abordés :

- Compte-rendu par le président de la réunion de zone à Bordeaux, objectifs de la nouvelle équipe de la FNRASEC.
- Projet commun avec l'ARAETG et le Radio club de préparer une journée du radio amateurisme avec conférence, présentation de matériel, informations auprès des jeunes, etc. Les bureaux des trois associations organiseront une rencontre pour avancer dans ce projet.
- Projet présenté par le président de fêter les 15 ans de l'Adrasec 82, une invitation au président de la FNRASEC a été lancée, nous avons offert de recevoir une réunion régionale à Montauban. La période de septembre-octobre semble la plus appropriée, nous pourrions jumeler cette manifestation avec le projet précédent ou avec la journée des acteurs de la Sécurité Civile.
- Exercice Fnrasec du premier dimanche de chaque mois : J. Castillan en assure la responsabilité Elle est limitée pour l'instant à l'Adrasec 82. L'équipe technique de la FNRASEC proposera une nouvelle formule à l'échelon zonal et national.
- Membres : pour 2002 une démission et une arrivée. Deux radioamateurs ayant reçu récemment leur indicatif sont présent et devraient rapidement nous rejoindre.
- Confirmation de notre engagement pour quatre récepteurs Doppler automatiques (FNRASEC).
- Présentation du tinytrack version Adrasec permettant une localisation automatique des équipes terrain lors des Saters et exercices de recherche de balise. La version définitive testée est disponible via le radio club qui prépare les kits et en assure la diffusion.

Cette réunion s'est terminée par le verre de l'amitié avant le repas à Bioule.

Le 23 février 2003,

Le Président, JP. PAIR F1BBF

Pièces jointes : (documents remis en séance)

- Rapport moral et compte rendu d'activités 2002,
- Rapport financier 2002 et projet financier 2003.

La liste paraphée des présents et représentés est disponible. Toutes les pièces comptables sont disponibles

Activités de l'A.D.R.A.S.E.C. 82 année 2003 (AG de février 2003)

- Janvier, le 18 : Réunion technique APRS avec les Adrasec 46 et 47 à Campsas,
- Février, le 1 : Participation à la réunion de la zone Sud de notre fédération à Bordeaux en présence du Président de la fédération nationale Claude Royer F6CGD,
- Février, le 5 : Exercice d'appel statique dans le cadre du Plan Inondations du Département de Tarn-et-Garonne,
- Février, le 23 : Assemblée Générale de l'association à Nègrepelisse,

Programme (sous réserve de confirmation) :

- Mars, les 22 et 23 : Animation d'un stand de démonstration et de vente de matériel en collaboration avec le Radio Club de Montauban lors de la manifestation radioamateur Saratech à Muret,
- Avril, : Exercice de recherche de Balise,
 - Mai, le 17 : Participation au plan de secours spécialisé Autoroute A20 initié par la Préfecture,
 - Juin, du 24 au 26 : Participation à l'exercice civilo-militaire Exinnat initié par la Préfecture,
 - Juillet, : Exercice de recherche de balise conjoint avec les Sapeurs Pompiers du SDIS 82,
 - Septembre, les 14 et 15 : Participation à la fête des Sports et des loisirs organisée par la Ville de Montauban sur le site du Ramiérou. Le stand sera commun avec les équipes de l'ADPC, association départementale de protection civile,
 - Septembre, : Réunion de Zone et manifestation pour les 15 ans d'ADRASEC 82,
 - Octobre, le 4 : Journée des acteurs de la Sécurité Civile, animation d'un stand dans le cadre du Concours Agricole au Cours Foucault,
 - Octobre, le 11 : Participation à l'assemblée générale de la Fédération à Nainville les Roches en région parisienne,
 - Octobre, semaine 43 du 20 au 24 : Participation au Plan Sater "Grive" programmé par le RCC de Mont de Marsan en liaison avec la Préfecture. Le scénario d'exercice conduira au déclenchement d'un plan Rouge,
 - Novembre, : Exercice de transmission via transpondeur, Zone Caylus et Saint Antonin,
 - Premier dimanche de chaque mois, réseau de transmission radio départemental

Le système de radiopositionnement GPS

De plus en plus utilisé dans le domaine radioamateur, notamment aux Etats-Unis, le système GPS peut s'avérer bien pratique dans certains cas. Avant que la "mode" ne débarque chez nous, apprenons comment fonctionne ce système ingénieux...

par Serge Naudin, F5SN

Le système de radiopositionnement par satellites est utilisé aujourd'hui dans le monde entier. Il a été rendu populaire ces dernières années par son application dans les domaines de l'aviation et de la navigation de plaisance.

Il nous semble que le radioamateurisme est bien éloigné de ce système de positionnement des mobiles, un peu comme le Packet émit censé appartenir à l'Internetique. Mais si cela... D'une part, nous apprenons par l'AMSAT que le programme d'AO13 (Flyco 3D) sera équipé du "GPS" et d'autre part, il existe des projets de concepts nouveaux pour la recherche d'ondes "cordes" (pléisme accident en France - Le Mans St. Orlé). Le GPS pourrait être un excellent complément à la recherche actuelle de la bande 121,5 MHz par les équipes départementales de radiomètres au service de la Protection Civile.

Aujourd'hui, le radiomètre a sa place dans des systèmes technologiques qui nous concernent de plus en plus dans nos différentes activités, en tant qu'appareillage de mesure.

Pour terminer ce qui va suivre, il est nécessaire de préciser quelques conditions élémentaires.

Le système GPS, côté récepteur, est un récepteur omnidirectionnel qui ne recherche rien vers les satellites. Les données utiles de celui-ci seront évidemment complètes par les émissions des satellites visibles (environ 4, max 10). Le récepteur

va recevoir en même temps les éphémérides, en temps réel de tous les satellites visibles par l'utilisateur de la constellation GPS. Lorsque les codes des satellites sont détectés par le récepteur, celui-ci va prendre en compte la trajectoire de ces satellites, elle devient la base du calcul.

Ces satellites visibles vont envoyer des cycles de signaux codés au récepteur. Le calculateur du récepteur va mesurer le temps d'écho des 4 satellites ou plus (écho sur 20 185 km = 134,5 ms) par rapport à leur position balistique et selon plusieurs axes.

Ces sortes de calculs de temps qui donneront les axes de géométrie du mobile, y compris l'altitude pour un avion. Ces valeurs seront exploitables par l'utilisateur après traitement, via l'écran de visualisation.

Cette description succincte permet d'apprécier le processus de fonctionnement du système GPS.

différents. Les données ont été fournies régulièrement par des fusées DALLA avec pour objectif d'établir un ensemble de 24 satellites en 1984 (21 satellites de base et 3 de rechange). Nous n'avons pas de documentation officielle scientifique disponible sur le système GLONASS. Nous savons qu'il a été mis en place par les autorités russes et qu'il contient un ensemble de 21 satellites.

En 1995, il y a possibilité d'utiliser les deux systèmes, GPS + GLONASS, pour augmenter l'intégrité des calculs par redondance des systèmes.

En ce moment, des projets sont à l'étude pour compléter le système GPS par la mise en place de satellites géostationnaires permettant d'augmenter l'intégrité et la précision du système. En particulier, un système européen est étudié par la CNES, qui pourrait être développé pour l'aviation civile.

Configuration du système GPS

Ce système comporte 3 segments : Espace, Contrôle et Utilisateur.

Espace

Le segment "espace" comprend les 24 satellites disposés sur 6 plans orbitaux à raison de 4 satellites par orbite. Chaque satellite, d'un poids de 300 kg effectue une révolution autour du globe terrestre en 11 heures et 58 minutes. L'altitude de l'orbite est à 20 185 km

L'origine du système

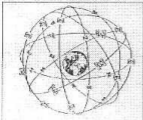
Deux systèmes vont en place : NAVSTAR-GPS Global Positioning System (Etats-Unis) - GLONASS (Russie)

Le système NAVSTAR GPS est un système de localisation développé en 1973 par le US Dept. of Defense. En 1977 et 1983, il y a eu 10 satellites expérimentaux de base. Puis en 1989, il y a eu la mise en place de la constellation

avec un angle de visualisation de la Terre égal à 28°.

La constellation est faite pour qu'on dispose, quelle que soit l'heure, de 6 à 10 satellites en vue.

La géométrie du système permet un facteur de dilution géométrique (GDOP) inférieur à 6 avec 4 satellites 24 heures sur 24, ce qui est satisfaisant. La durée de vie des satellites est de 7,5 ans et il est prévu de les remplacer régulièrement (opération BLOCK 3F). Tous ces satellites émettent des signaux en bande L (1 GHz), synchronisés dans le temps et synchronisés sur les Ephémérides du forbit. C'est le même type d'éphémérides que pour nos satellites radioamateurs.



La constellation GPS de 24 satellites

Contrôle

Les satellites sont placés sur des orbites hautes réputées pour leur stabilité.

La position des satellites en fonction du temps peut être connue par une loi de physique spatiale dont parfaitement prévisible (c'est le tracking satellites que nous connaissons, TrackSat, InstamTrack, etc.).

Toutes les données éphémérides diffusées par chaque satellite constituent les données des éphémérides de la constellation.

Les fluctuations à court terme de la position du forbit et la synchronisation du système, sont mesurées par les stations "moniteur" et sont puis analysées par une station de contrôle (Colorado Springs). Les données de correction sont retransmises aux satellites 3 fois par jour, par 3 stations de télécommande.

Un ensemble de 5 stations "moniteur", 3 antennes de télécommande et une station de contrôle central, constituent l'infrastructure de contrôle.



Symboler: ○ Stations moniteurs, ☞ Stations de télécommande, □ Station Centrale

Ce segment GPS est placé sous la responsabilité de l'US Air Force. Il contrôle la disponibilité, la précision et l'intégrité du segment "espace".

Pour les portées, l'une des imperfections du GPS est due à la période de 12 heures du contrôle qui ne peut s'effectuer que lorsque le satellite est en vue d'une station moniteur.

Pour cette raison, des erreurs dans le satellite lui-même peuvent rester non détectées durant quelques heures. Malgré la probabilité très faible de tels

événements, cela détermine d'intégrité interne au système GPS d'être utilisé comme moyen unique pour des missions de très grande envergure (parcels d'atterrissage ou de décollage des avions, décollage des fusées, etc.).

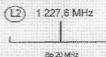
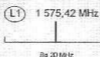
maintenant des personnes reposent uniquement sur ce système.

Caractéristiques techniques du GPS

Le signal

Chaque des satellites GPS émet un signal dans le bande L, centré sur deux fréquences:

- L1 = 1 575,42 MHz
- L2 = 1 227,60 MHz



événements, cette détermination d'intégrité interne au système GPS d'être utilisé comme moyen unique pour des missions de très grande envergure (parcels d'atterrissage ou de décollage des avions, décollage des fusées, etc.).

Le projet "ASTREE", en cours à la SNCF, consiste en une nouvelle gestion du fonctionnement des trains, qui conduirait à l'avenir à supprimer les signaux lumineux en bordure des voies. Le Service de Recherche de la SNCF avait envisagé en 1989 l'utilisation du GPS pour le suivi des trains. La possibilité de stabilité du système évoquée ci-dessus, avait conduit la SNCF à renoncer aux services du GPS.

Chaque de ces fréquences porte des signaux "codes" utilisés pour les mesures de temps, sa propagation (mesure de distance) entre le satellite et l'utilisateur, et un message de données à 50 Hz. Le signal des deux bandes est d'environ 20 MHz.

Le GPS possède un système d'émission en bande étroite, réalisé par modulation biphase des portées L1 L2 avec des codes pseudo aléatoires (codes PRN) représentatifs de chaque satellite.

Ces codes apparaissant à l'antenne mais on fait bien définis par des algorithmes déterministes.

Chaque satellite émet des codes qui lui sont propres et les codes entre satellites

son" totalisant orthogonaux, de telle sorte qu'un récepteur puisse parfaitement sélectionner un satellite déterminé en verrouillant une boucle de réception du signal.

L'accrochage se fait par les principes de "**corrélation de code**" et "**corrélation de fréquence**". En effet, la vitesse de défilement du satellite (plusieurs milliers de m/s) induit sur le signal un effet Doppler variable selon une résultante caduca par rapport à l'émission.

Ce principe de modulation par étalement de spectre permet d'utiliser dans les satellites des puissances d'émission très faibles et, pour le récepteur, une antenne omnidirectionnelle de faibles dimensions. C'est pour ces raisons que les stations radioamateurs américaines ont depuis longtemps adopté le système de modulation PSK, pour les transmissions numériques vers les satellites. Le niveau des signaux reçus sur L1 ou sur L2 se situe entre **-160 et -170 dBW**.

Les codes C/A et P/Y

Chaque satellite émet un code grossier (C/A) de 1 023 bits à la fréquence de 1,023 MHz/s.

La période du code C/A est de 1 ms et sa résolution d'environ 1 E. On dit encore que la largeur du "chip" est d'environ 300 m (la largeur du code propagé à la vitesse de la lumière).

Pour une mesure plus précise, chaque satellite émet un code précis (**P**) six fois plus fin que le code C/A, à la fréquence de 10,23 MHz/s. Sa période est de 267 jours. La largeur du "chip" P n'est plus que de 30 m.

Ce code P qui permet une mesure de précision peut être crypté en code secret **Y**. L'accès au code **Y** n'est possible qu'à certains **utilisateurs autorisés** disposant d'un matériel adapté (récepteur dit "**PPS**" utilisant des clés de décryptage).

L'utilisateur travaillant en service standard "**SPS**" n'a pas accès à toute la précision du système.

Le message de données

Le message de données à **50 Hz** qui module aussi les portées **L1** et **L2** contient 1 500 bits et dure **30** secondes.

Il transmet les données des satellites, les données éphémérides précises du satellite émetteur, ainsi que des données de correction de propagation et de temps satellite qui permettent au récepteur démodulant ces informations de retrouver très précisément la position du satellite émetteur dans le temps absolu GPS.

Les données concernant les aménages de la constellation permettent de déterminer la position géostatique des satellites en fonction seulement de l'heure UTC et de la date, elles sont émises cycliquement pendant 12,5 minutes sur 25 messages consécutifs.

Elles sont **remises à jour** par le lancement de contrôle GPS à chaque événement important (lancement d'un nouveau satellite, modification de trajectoire ou orbite d'un satellite, etc.).

Performances selon les services SPS ou PPS

La prise de ces émissions codées et haute fréquence depuis un réseau de satellites synchronisés, permet l'obtention des performances en précision de position et de temps jusqu'au jour jamais atteintes par un système à couverture mondiale.

Le système GPS offre deux services. Le service standard dit **SPS** (Standard Positioning Service) accessible gratuitement à tout utilisateur muni d'un récepteur de positionnement GPS et qui offre une précision limitée (**100 m à 95%** pour la position horizontale) et le service dit **PPS** (Precision Positioning Service) accessible uniquement aux utilisateurs autorisés par le DOD, disposant de récepteurs adaptés, capables de décoder les données protégées des messages GPS avec des clés de décryptage introduites au niveau du récepteur. Le service PPS offre une précision maximale de **21 m à 95%** pour

la position horizontale, lorsque les deux fréquences **L1** et **L2** sont utilisées par le récepteur pour effectuer les calculs de correction de vitesse de propagation des ondes.

Les performances sont variables non seulement en fonction de l'état du service SPS ou PPS, mais aussi en fonction du type de récepteur utilisé (récepteur des codes **C/A** et du code **P**, récepteur mono-fréquence L1 ou bifréquence L1 et L2 voir tableaux ci-dessous).

Principe de mesure des signaux GPS et de calcul PVT (Position, Vitesse, Temps)

Le calcul de la **position absolue GPS** est issu de la mesure des **distances** entre le récepteur et les satellites GPS en vue.

Ces distances sont en fait mesurées à l'aide des écarts de temps obtenus à l'arrivée dans le récepteur entre les codes des satellites.

En effet, les satellites émettent leurs codes de façon parfaitement synchronisée et les écarts de temps observés à la réception sont proportionnels aux distances parcourues par les signaux.

Lorsque 4 pseudo-distances ou écarts de temps ont été mesurés au même moment en présence de 4 satellites et lorsque les positions précises des satellites transmis dans chaque message de données sont connues, il est possible de calculer les inconnues de position **X, Y, Z** et de temps **T** dans le système des quatre équations à quatre inconnues représentant les quatre pseudo-distances.

Ces mesures de pseudo-distance sont réalisées dans le récepteur par corrélation de code; le récepteur sélectionne un code satellite identique au code émis et l'associe pour la mesure en concordance avec le code reçu.

	Service SPS	Service PPS
Position Horizontale	100 m	21 m
Position Verticale	150 m	34 m
Vitesse au Sol	± 1 m/s	± 0,2 m/s
Temps	± 100 ns	± 100 ns

Précision à 95 % sur 24 heures selon le accord de référence STANAG 4654

Cet "accrochage", aussi appelé "**baucle de code**", est fait par recherche d'un maximum de signal reçu.

Mesures de pseudo-vitesse

Le calcul de paramètres vitesse est basé sur des mesures de l'effet Doppler observé sur les fréquences portantes L1 ou L2. En effet, l'orbite d'un satellite étant pratiquement connue du récepteur, ce dernier sait calculer la vitesse radiale due au déplacement du satellite. Cette vitesse, soustraite à la vitesse Doppler observée, donne la mesure de pseudo-vitesse proportionnelle à la vitesse du récepteur projetée sur l'axe de réception.

De la même façon que pour la position, une résolution de système d'équations représentant quatre mesures dans quatre ions différents (4 satellites) permet le calcul des quatre inconnues utilisateur : Vitesse absolue et dérive du temps local du récepteur.

Ces mesures de pseudo-vitesse sont réalisées dans une boucle d'accrochage en phase sur l'onde portante L1 ou L2, qui permet en principe une très bonne résolution de mesure (< 1 cm/s).

Canaux de réception et filtrages

Dans le récepteur, le signal d'un satellite est mesuré (pseudo-distance et pseudo-vitesse) et son message reçu (modulé sur le message 50 Hz), dans un **canal** de réception.

Pour recevoir chaque satellite, le ou les canaux doivent être programmés avec les codes satellites.

La réception peut se faire en parallèle dans plusieurs canaux séparés, ou de façon multiplexée dans un canal unique qui sera programmé séquentiellement pour chacun des satellites à recevoir.

Le choix des techniques, séquentielle ou parallèle, dépend essentiellement de la dynamique à traiter. Un récepteur en position fixe au sol pourra opérer correctement en mode séquentiel alors que, par exemple, un récepteur embarqué sur un avion devra opérer en mode parallèle pour fournir une solution continue de navigation.

Pour ailleurs, en fonction de l'usage et du lieu, le nombre de satellites à voir depuis un point à la surface du globe, varie de 4 à 10 et les calculs de posi-

tion, vitesse et temps, sont en fait réalisés de façon plus complexe que le système des quatre équations à quatre inconnues.

Les techniques mises en oeuvre pour exploiter toute l'information disponible et redondante sont de plusieurs types :

- filtrage de Kalman;
- résolution des moindres carrés;
- calcul de la meilleure géométrie des quatre satellites, etc.

Ces traitements permettent de développer des algorithmes de détection d'anomalies ou de panne d'un signal satellite (algorithmes dits "RAIM", ou "Receiver Autonomous Integrity Monitoring"), capable pour certains cas de pannes non détectées au niveau du signal Espace, d'améliorer l'intégrité du résultat **PVT** fourni par le récepteur.

Récepteurs GPS

Un récepteur GPS est constitué d'une antenne de réception, d'un boîtier de réception et de calcul, et éventuellement, d'un poste de commande et de visualisation.

L'antenne et le boîtier de réception forment l'équipement "**senseur PVT**" capable de délivrer en temps réel les informations de Position, Vitesse et de Temps dans un référentiel terrestre absolu (coordonnées et vitesses géographiques dans le système WGS 84, temps UTC).

Il existent en version monobande (sur L1) ou bi-bande (sur L1 + L2), et peuvent incorporer un amplificateur lorsqu'il y a une certaine longueur de câble entre l'antenne et le récepteur (cas d'un avion).

Les récepteurs

La gamme des récepteurs GPS prend tout sur le marché est très étendue. Leur poids varie de 250 grammes à quelques kg selon la fonction réalisée et la performance offerte (Militaire ou grand-public). Tous les récepteurs modernes incluent trois fonctions de base réalisées avec des circuits électroniques adaptés :

Le circuit SHF d'entrée

Ce circuit effectue la conversion des signaux HF (1,2 et 1,5 GHz) vers une fréquence échelonnée pour un traitement numérique, généralement de 1 MHz à 20 MHz. La technologie utilisée est du type AsGauss-BIOMOS.

Le traitement numérique du signal

Ce circuit contient les canaux de réception qui effectuent les mesures brutes sur le signal : pseudo-distances, pseudo-vitesse, démodulation des données, etc.

Il contient les générateurs de code satellite, les comparateurs de code et de phase. Il est commandé par le calculateur PVT.

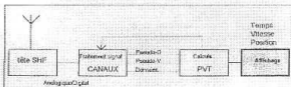


Schéma de principe du récepteur GPS.

Les antennes

Les antennes utilisées pour la réception GPS sont de petites dimensions : antennes de type "Vielje" d'un diamètre inférieur à 10 cm ou de type hémisphérique d'une hauteur inférieure à 10 cm. Elles

Cette fonction est réalisée à l'aide de circuits intégrés spécifiques réalisés à la demande (ASIC).

La technologie HCMOS permet aujourd'hui d'implanter un traitement multiplexé parallèle sur une seule puce.

Ces composants spéciaux sont disponibles chez certains fournisseurs (requerront pour les constructeurs aucune demande AmateuR à ce jour), sous forme "LAPSEET GPS" à connecter sur le bus d'un microprocesseur.

En 1990, il serait peut-être possible d'obtenir ce type de produit en groupant les commandes pour une réalisation radiomoteur.

Calculateur de traitement PVT

Le troisième sous-ensemble du récepteur est constitué par le microprocesseur de traitement.

Les calculs GPS nécessitent une puissance de traitement importante. Valeurs très élevées lorsque les résultats sont attendus à haute cadence et en temps réel pour les déplacements des avions.

La plupart des récepteurs utilisent des microprocesseurs 16 bits ou 32 bits classiques.

La cadence de sortie des informations PVT est de l'ordre de **1 Hz** pour les FX de basse ou moyenne gamme. Elle peut être de **10 Hz** pour les appareils à haute dynamique.

Les interfaces de visualisation et de commande

Elles sont de nature ou de format très différents selon l'application : météorologie, géodésie, aviation, plaisance, etc. :

Les composants GPS spécialisés incorporent le récepteur sous forme de cartes électroniques à l'intérieur du boîtier interface (à cristaux liquides) pour ne faire qu'un seul boîtier.

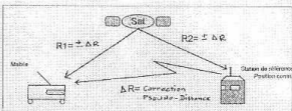
En plaisance, pour des raisons de simplicité d'intégration sur les tableaux de contrôle, l'interface est détachable comme la plupart des transceivers mobiles d'aujourd'hui.

Complément au système GPS

Le traitement différentiel :

Précision métrique

Il consiste à compléter le système GPS par des **bases de référence** accessibles d'ensemble par voie horizontale : les **corrections** à apporter au niveau du récepteur sur les mesures brutes des satellites pour supprimer les erreurs dues au sa-



Technique GPS différentielle.

gnement "espace" ou à la mauvaise propagation.

En effet, ces erreurs sont communes aux signaux GPS reçus par la station de référence et par les récepteurs opérant localement autour de cette station.

La station qui connaît parfaitement sa position de référence calcule les corrections, le récepteur utilisateur applique les corrections et peut atteindre ainsi des précisions de l'ordre de quelques mètres, y compris au service standard GPS.

Conclusions

Cette description permet d'une part de comprendre les mécanismes d'une mesure de déplacement d'un mobile à l'aide des "yeux" de plusieurs satellites, et d'autre part, d'envisager des app-

areils émetteurs qui seraient associés aux procédés de recherche d'obstacles au cas de panne.

Nous savons faire des programmes sophistiqués de poursuite de satellites avec tous les calculs annexés d'écho, Doppler, etc.

Moyennant la possibilité de se procurer les circuits spécifiques du traitement des signaux "canaux", la réalisation peut être possible en utilisant un PC portable comme calculateur et interface de visualisation.

Bibliographie :

Constitutions du système mondial de détermination de la position NAVSTAR (GPS), document OIAN STANAG 4294.



INFOS DIVERSES

Informations diverses

Si vous vous intéressez à la télégraphie prenez connaissance de cet important ouvrage disponible gratuitement en ligne qui retrace l'histoire de la CW et donne nombre de méthodes pour s'initier à ce mode de trafic

Livre d'initiation de NOHFF Bill Pierpont disponible sur le site UFT : <http://www.uft.net> ou sur le site de F6IEE : <http://f6iee.free.fr>

Dans vos agendas

Salon Saratech à Muret les 22 et 23 mars 2003, vous êtes conviés à l'assemblée générale région Ref Union Midi-Pyrénées

A faire

Penser si ce n'est déjà fait à renouveler votre cotisation pour 2003 auprès du trésorier

LE COURRIER DES LECTEURS

à vos plumes si vous en ressentez le besoin (voir compte rendu de l' AG)

F5MMY

D F C F

Jacky a inauguré l'activation des Forts et Châteaux de France dans le 82. Malgré quelques péripéties il a pu activer 3 châteaux. Nous le remercions ici, ainsi que son épouse COLETTE toujours présente pour le soutenir dans ses entreprises parfois hasardeuses. Je voudrais vous rappeler qu'il vous est possible de participer à l'activation d'un même château en HF et VHF. Les QSO's dans les deux modes s'additionnant pour boucler les 100 QSO's nécessaires à la confirmation de l'activation. Pour cela n'hésitez pas à contacter F5JMH qui vous dira si une activation est prévue ou qui enregistrera votre volonté d'activation d'un château au titre du département. Vous pouvez aussi activer un château à titre uniquement (FM,BLU,...) seuls les QSO's via les relais ne sont pas pris en compte. Merci de vos futurs efforts.

DIPLOME DU TARN ET GARONNE

Le bureau vous informe que les étiquettes autocollantes vantant le diplôme du Tarn et Garonne, à coller sur vos QSL sont prêtes et à votre disposition.

Pour en obtenir, écrivez à F5JMH (Diplôme manager) et joignez une enveloppe timbrée (tarif normal) self adressée. Les étiquettes vous seront envoyées dans les plus brefs délais, ou, bien demandez vos planches à F5JMH et nous les insérerons dans la prochaine revue.

Merci de promouvoir le 82 ! ! ! !

DERNIERE MINUTE

Pour régler vos cotisations et être membre de l'ARAETG, une seule adresse :

F5JMH Alain THEBAULT La Bordeneuve 82120 MANSONVILLE

Le meilleur accueil vous sera réservé **Cotisation : 9,15 € /an**, paiement par chèque uniquement



SEAWORD



SUD ALLIANCE

AGENCE LABASTIDE ST PIERRE
PLACE DE LA RÉPUBLIQUE
82370 LABASTIDE ST PIERRE

Tel 05.63.25.17.00

