

Le magazine des radiocommunications et des nouvelles technologies

Communications électroniques

# ONDES Magazine

N°22 OCTOBRE / NOVEMBRE 2005

K6LG ou la  
saga CESSNA



CQ lance le  
DX Field Award



Analyseur de réseaux  
AGILENT E5062A



Le point sur les  
technologies  
numériques

## STATIONS MOBILES

### Le Guide Pratique



L 11553 - 22 - F: 5,00 € - RD



**PLUS:** Tout sur le YAESU FT-DX9000 • Les DSP de l'ICOM IC-7000 décryptés • La CEM chez RENAISSANCE

N°22 Octobre / Novembre 2005  
France METRO 5,00€  
DOM 5,80€ - BEL 5,70€ - LUX 5,70€  
MAR 5,50€ - CAN 8,00 \$ CA



**ONDES Magazine**  
est une publication de  
BPI Éditions - Les Combes  
87200 Saint-Martin de Jussac  
RCS Limoges 450 383 443  
APE : 221E  
ISSN 1634-2682  
Téléphone-Fax 05 55 02 99 89  
www.ondesmagazine.com

Directeur de la Publication  
Jean-Philippe Buchet, F5GKW  
info@ondesmagazine.com

Directeur de la Rédaction,  
Rédacteur en Chef  
Philippe Bajcik, F1FYY  
redac@ondesmagazine.com  
assisté de Mark Kentell

Rédacteur en Chef adjoint  
Bernie Beauchet, F6HQY  
Rédacteur permanent  
Eric, F0EJP  
Station radioamateur : F8KHC

Ont collaboré à ce numéro :  
F4DTL, F4CKE, F4EBR, F5EG, F5OZK,  
F1API, F1NFP, F6IE, F1GL, F6ILG,  
F5FCH, V4ZOT, F8DEM, F3YP,  
HB9HLM, F6HZF, HB9CUA, VE2OSK,  
F8BBL, F. Collin, A. Duchatel,  
D. Gestalder, et le Team McLaren-  
Mercedes avec Kenwood.

Correspondants permanents :  
Belgique ON7MH  
Canada VA2PV & VE2BQA  
Sénégal 6W7RP  
Suisse/Maroc HB9HLM

Photographes  
Philippe Bajcik, Mark Kentell,  
Ingrid Franchi ; D.R.

Responsable de la production  
Philippe Bajcik

Le Studio  
Concepts graphiques  
Isabelle Beauchet  
Mark Kentell  
studio@ondesmagazine.com

Publicité : au journal  
Jean-Philippe Buchet

Gestion des ventes  
Inspection, gestion, vente  
Distri-Médias  
Toulouse  
05 61 72 76 07  
Impression  
Graficas Monterreina SA, 28320 Madrid,  
Espagne  
Distribution  
MLP (1553)  
Commission paritaire :  
0709 K 81928  
Dépôt légal à parution

Ondes Magazine se réserve le droit  
de refuser toute publicité sans avoir  
à s'en justifier. La rédaction n'est pas  
responsable des textes, illustrations,  
dessins et photos publiés qui engagent  
la seule responsabilité de leurs auteurs.  
Les documents reçus ne sont pas ren-  
dus et leur envoi implique l'accord de  
l'auteur pour leur libre publication. Les  
indications des marques et les adresses  
qui figurent dans les pages rédactionnel-  
les de ce numéro sont données à titre  
d'information sans aucun but publicita-  
ire. La reproduction des textes, dessins  
et photographies publiés dans ce numé-  
ro est interdite. Ils sont la propriété  
exclusive de BPI ÉDITIONS qui se  
réserve tous droits de reproduction  
dans tous les pays du Monde.

Réservé au réseau de vente  
Demande de réassort  
DISTR-MEDIAS  
Patrick Didier 05 61 72 76 07

Abonnements au journal



SARL de PRESSE au capital de 20 000 €  
avec comme Principaux associés :  
Jean-Philippe Buchet, Philippe Buchet et  
Bernie Beauchet

# Sommaire N°22



YAESU FTdx9000  
p. 7



ICOM IC7000  
p. 12



Agilent E5062A  
p. 24

## TECHNIQUE - EXPÉRIMENTATION

- Comprendre le GPS (5) ..... 14
- Le point sur les technologies numériques .15
- La CEM chez RENAULT ..... 36 à 37
- Seti@Home (2) ..... 44 à 45
- Interface carte-son/transceiver ..... 48
- Écouter le DRM (2) ..... 52 à 53
- La rubrique du TV SAT Club ..... 66

## INFORMATIQUE

- HAMac World ..... 54

## RÉTROACTIF - HISTOIRE

- Comment on devenait radioamateur  
dans les années 1945/50 ..... 19 à 21
- Le centre radio de Sainte-Assise ..... 42 à 43

## RADIOAMATEURS

- La saga des Cessna (K6LG) ..... 46 à 47
- Amateur Radio Direction Finding .... 57 à 59

## Objectif promotion !

**V**OUS LE SAVEZ, depuis quelques numéros nous offrons des pages de publicité aux associations. C'est maintenant chose faite aussi dans 100% Radioamateur dans lequel vous pourrez aussi utiliser cet espace pour annoncer vos Salons et événements. Espérons que cela pourra donner du rebond à nos activités.

Vous pouvez télécharger sur [www.ondesmagazine.com](http://www.ondesmagazine.com) une affiche que nous avons créé pour la promotion du radioamateurisme avec des slogans réactualisés par rapport à notre époque ; elle est fraîche, gaie, dynamique et représente exactement ce qu'apportent nos activités : l'amitié et la communication entre les hommes. Ce que je propose aux radio-clubs et radioamateurs, est de réaliser des campagnes d'affichage massives avec cette page imprimée et photocopiée. Placardez-la partout, chez vos commerçants, abribus, et marquez les coordonnées du radio-club avec les horaires. Si chacun en fait seulement 10 multiplié par les milliers que nous sommes, nous aurons vite fait d'atteindre les cent mille affiches et plus. Si on ne recrute que 10 ou 100 nouvelles personnes à chaque campagne, c'est toujours mieux que rien. Ce n'est pas en se refermant que l'on fera rentrer de nouveaux passionnés. C'est en ouvrant nos portes que les curieux viendront voir ce qu'il se passe chez nous. C'est aussi le grand point fort d'Ondes Magazine qui divulgue la culture radio au-delà de sa seule communauté.

Pour mieux rayonner, unissons-nous pour recruter encore plus de nouveaux passionnés, et que l'on ne vienne pas nous dire que l'on tire la radio d'amateur vers le bas en procédant ainsi ! Par ailleurs, notre nouveau magazine 100% Radioamateur 100% GRATUIT a été inauguré le 24 août dernier. Il a bénéficié d'un engouement qui a dépassé nos espérances. Nous pouvons à ce jour recenser des radioamateurs inscrits sur [www.100pour100radioamateur.fr](http://www.100pour100radioamateur.fr) venant de tous les continents. Tenant compte de vos remarques, nous proposerons des versions imprimées de 100% Radioamateur à moindre coût, ceci pour écono-

## S'ÉQUIPER

- YAESU FTdx9000 ..... 7 à 11
- ICOM IC7000 ..... 12 à 13
- EXCLUE : Antenne boucle AOR LA380 ..... 17
- La PMR : Pour qui, pour quoi ? ..... 16
- AGILENT E5062A ..... 24 à 25
- DOSSIER : S'équiper pour le mobile .. 30 à 35
- MARINE : Homme à la mer ! ..... 40 à 41
- Manipulateur Morse Graciella ..... 50

## TRAFIC

- DX : CQ DX Field Award ; K7C ..... 60 à 63

## RADIODIFFUSION

- Autoroute Info 107,7 MHz (fin) ..... 38 à 39

## REPORTAGES

- Le Critérium du Dauphiné Libéré ..... 23
- Sport : La technologie Kenwood au service  
de l'écurie F1 McLaren-Mercedes .... 26 à 29

## MAGAZINE

- Abonnement Liberté ..... 48
- Actualités ..... 50
- Les petites annonces ..... 64

miser vos cartouches d'encre. Vous disposerez donc d'un magazine 100% GRATUIT disponible sur le Net, et de sa version imprimée, disponible à un prix tellement peu élevé que cet aspect représentera à lui seul un nouvel événement.

D'aucuns nous ont fait la remarque qu'en produisant 100% Radioamateur, nous faisons un magazine pour les pauvres ! Bien sûr que NON. Quand bien même, pourquoi les pauvres n'auraient pas le droit à l'information sur leurs passions ? En cette période de récession sociale et économique où le chômage règne en maître, il n'est plus donné à tout le monde de dépenser son argent en magazines, 4,75 ou 5€ par mois, voire tous les deux mois, représentent à l'année un budget non négligeable.

Bien sûr, vous allez me dire que pour obtenir sa copie de 100% Radioamateur il faut Internet. Cela dit, on a toujours un ami qui peut le télécharger et vous passer le CD. L'investissement dans un ordinateur ? Aussi, mais on peut très bien lire 100% Radioamateur sur un vieux PC acheté d'occasion et le lecteur Adobe Acrobat est gratuit. De plus, ce PC peut servir aussi à autre chose.

A voir le nombre de téléchargements réalisés, plus de 9000 entre le 24 août et le 8 septembre, il semble que notre nouvelle formule apporte un vrai PLUS à la communauté Radioamateur.

Enfin, j'aimerais vous signaler que si vous avez des articles à publier, envie de présenter votre station, donner votre avis sur un matériel, décrire vos expérimentations, vous disposez maintenant de deux magazines afin que votre contribution porte encore plus loin ; le Web n'a pas de frontières. *Push the limits with us.* Venez rejoindre le staff rédactionnel ! Ondes Magazine et 100% Radioamateur, les magazines à suivre... Portez parole de la communauté Radioamateur.

Bonne lecture  
Philippe, F1FYY

EN COUVERTURE : C'est en nous rendant au Grand-Prix de F1 à Magny-Cours en juillet dernier que nous avons découvert comment fonctionne la télémétrie, mais aussi la forte implication de KENWOOD dans l'écurie McLaren-Mercedes. Photo ©Michael Kunkel / Hoch Zwei.



## PARTIE 2

Matthieu VIGUIER - F4EBP



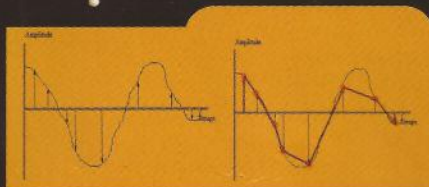
# seti@home

## interception de signaux extra-terrestres

**Voici le second volet du dossier sur la recherche extraterrestre à l'aide de la radioastronomie. Nous avons vu que cette recherche requiert une quantité astronomique (HI !) de données. Nous ne traiterons pas ici de la problématique du stockage et de la distribution, mais nous allons voir comment transformer rapidement ce bruit cosmique en données traitables.**

**T**OUT D'ABORD UN PETIT RAPPEL sur la numérisation. Il est impossible de traiter informatiquement un signal analogique sans passer par une délicate phase de numérisation. Pourquoi délicate ? Tout simplement parce qu'elle induit deux facteurs problématiques. Le premier est le temps de traitement, étroitement lié au stockage. Le second est que l'on note parfois une déperdition certaine de la qualité du signal. Pour éviter ce second problème, des spécialistes se sont penchés sur la question de la reformulation mathématique des signaux. Nous ne reviendrons pas sur la démonstration du critère de Nyquist, démontré par Shannon, mais allons essayer de la comprendre. Il faut et il suffit, semble-t-il, d'échantillonner un signal à deux fois sa fréquence maximum pour ne perdre aucune pul-

sation. Bien entendu, les pulsations une fois retrouvées, il faut quantifier les échantillons pour pouvoir redessiner une fonction sinusoïdale. Nous verrons ceci plus en détail une prochaine fois.



Une fois numérisé, le signal est constitué d'une matrice à deux dimensions. En effet, l'échantillonnage en « x » permet une datation d'une valeur « y » elle-même contenue dans un entier à n bits. Une fois ces valeurs obtenues, charge à la fonction de codage (*delta*, *Gray*, etc ...) d'entrer en jeu pour stocker les données et les présenter à la fonction de reconstitution suivante :  $f(x,y)=x:y$  qui lie simplement une valeur à un instant donné. Le signal n'est pas du tout sinusoïdal. Nous n'avons qu'un nuage de points. Si l'on effectue une sorte de tracé de nos points entre eux, nous obtenons peu ou prou une sorte de signal triangulaire (en rouge). En fait, il existe une meilleure astuce. On a réussi à prélever des points sur une sinusoïde, donc très logiquement, on arrive à trouver une combinaison (et une seule) de sinusoïdes qui passe par tous les points prélevés et seulement par eux. Il faut et il suffit qu'elle vérifie tous les points pour que

la fonction soit à tout coup la bonne reconstitution analogique, et donc que l'on retrouve le signal d'origine. Bien entendu, pour ne pas « se faire avoir » en rajoutant des pulsations n'importe où, on s'oblige simplement à tracer le signal ayant la plus faible fréquence possible. Nous arrivons ainsi à la conclusion que l'on peut numériser un signal sans aucune perte de qualité, on peut même se permettre de faire un contrôle d'erreur, d'où la qualité certaine d'une transmission numérique par rapport à une analogique. Bien entendu, ceci n'est valable que dans le cas où le théorème de Shannon est respecté et où aucune compression n'est effectuée dans le codage. Dans le cas présent, c'est bien ce qui nous intéresse : **une qualité fidèle à 100% au signal reçu de l'espace... au détriment bien sûr de la quantité des données impliquées.**

Une fois le « bruit » analogique transposé en un nuage mathématique bien peu compréhensible pour l'homme, on le passe à la moulinette du traitement de signal. Peu importe la méthode algorithmique, sans parler même du langage de programmation, bien plus intéressante est l'analyse par la transformée de Fourier. Le principe d'une transformée est de changer une variable en une autre. Quel radio-amateur ne connaît pas  $T=1/F$  ? Eh bien dans l'équation  $F=A \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi)$  il existe trois solutions pour stocker une quelconque information. Soit dans  $A$ , soit dans  $\omega$  soit dans  $\varphi$ . Tiens ! Ne retrouve-t-on pas nos modulation



d'amplitude ( $A$ ), de fréquence ( $\omega=2\pi f$ ), ou de phase ( $\phi$ ) ? Si, bien sûr.

C'est le travail de l'émetteur (*au sens de la chaîne émission*) que de chercher un lieu ou insérer l'information. Notre mission (*car nous l'acceptons !*) est de chercher cette information dans tous les lieux possibles et imaginables, là où nous aurions pu nous même la cacher. Que voilà un difficile jeu n'est-ce pas ? Jouer à cache-cache sur des Téraoctets (*et encore cette valeur est-elle infinitésimale*) est déjà un long labeur lorsque on connaît l'information à trouver. Dans le cas où cette information est inconnue, cela relève du fantasme d'autant qu'on ne sait même pas si elle existe !

Nous allons nous attarder sur une hypothétique analyse spectrale d'informations extra-terrestres. Pourquoi donc analyser un signal sans aucune raison ? Bonne question. Partons d'un principe physique simple et (*à l'heure actuelle*) toujours vérifiable. Si information il y a, elle nous est parvenue. Si elle nous est parvenue, c'est qu'elle a emprunté un canal, une voie de transport jusqu'à nous. Dans ce canal a donc forcément circulé une forme quelconque d'énergie. Or, la seule forme d'énergie que nous savons capable de venir de si loin est l'onde électromagnétique sous toutes ses formes. Pour preuve, aussi ténue soit-elle, l'information venue de la lumière des étoiles nous indique qu'elles existent. Nous nous devons donc, comme un œil ouvert vers le ciel, de positionner ça et là des radiotélescopes pointés vers la voûte céleste. Mais un tel n'est rien sans cerveau pour analyser l'image.

Dans notre cas, l'œil extrait une sacrée quantité de variations temporelles dans la pulsation d'une onde. Nous effectuons donc une transformée en fréquence. Nous obtenons ainsi une forme en  $A \cdot \sin(2\pi f T + \phi)$

où l'information est stockée dans  $T$ .  $T$  pourrait être par exemple une fonction codant un texte en ASCII ! C'est peu probable, mais il se pourrait que pour le chiffre 68, la constante  $T$  (*signal à fréquence figée donc*) se transforme en  $\log(V)$ ,  $V$  étant compris de 10 à 100. Nous obtiendrions donc un signal FM avec un doppler logarithmique. Il faudrait alors que notre signal soit interprété (*découverte du doppler*), que nous devinions la loi mathématique employée ( $T=\log(V)$ ), que nous comprenions son but (*coder le chiffre 68*) et sa signification ( $68_{ASCII}='h'$ ). Trois solutions pour introduire une information dans une onde électromagnétique sinusoïdale,

une infinité de possibilités pour l'interprétation, une autre infinité pour sa loi mathématique, encore une pour son but, et une petite dernière pour sa signification. Bien entendu cette infinité de possibilités ferait s'arracher les cheveux aux meilleurs penseurs et aux calculateurs statistiques (*s'ils en avaient*) du monde actuel. La seule solution reste donc la recherche d'énergie.

Il faut toutefois faire attention, et ne pas prendre le raccourci « *analyse spectrale = solution miracle* ». Il ne s'agit en effet que d'une analyse parmi beaucoup d'autres. Pour ceux qui s'amusent à regarder du PSK31 à l'oscilloscope ou à l'analyseur de spectre, il est évident que la simple analyse ne suffit pas à déterminer si oui ou non il y a eu modulation. Il faut donc mettre en place tout un « *set* » d'outils capables de choisir à la volée un grand nombre de références pour comparer le signal reçu avec des « *témoins* ». Si on imagine que les « *E.T.* » savent utiliser des émetteurs à évocation de fréquence, où encore qu'ils arrivent à maîtriser l'étalement spectral, notre travail est loin d'être aisé ! Ceci dit, nous avons toujours notre méthode miracle. En effet, si nous trouvons une variation de l'énergie, nous savons qu'il est possible qu'une information soit transmise. Nous sommes en tout cas sûrs (*de nos jours*) qu'il est impossible de véhiculer une information sans variation énergétique (*amis physiciens quantiques restez assoupis !*). Si nous trouvons une variation intelligente de l'énergie, nous pourrions en déduire l'existence d'une intelligence extra-terrestre. Là, commencera un autre genre de soucis... Mais nous n'en sommes pas là.

A quoi bon chercher, alors ? Nous n'avons aujourd'hui aucun outil permettant de jurer de l'existence d'un « *système* » autre que notre

bonne vieille humanité capable d'utiliser l'onde électromagnétique. Bien sûr, nous nous émerveillons chaque jour un peu plus de notre maîtrise de la technologie, mais au regard de son immensité, nous n'en serons toujours qu'aux balbutiements. Finalement, l'important n'est-il pas de trouver, mais de chercher ? La preuve : *si nous appliquions les mêmes principes à la recherche de tout autre chose, nous le trouverions bien plus rapidement !* Nous allons donc quitter le monde de la radioastronomie pour celui de l'informatique grand public (*je vous rassure, il ne s'agit pas du dernier bug du nouveau système d'exploitation tant attendu...*). Attardons nous plutôt sur un concept très prometteur et réfléchissons comme le mathématicien face à une suite : *L'outil binaire, l'ordinateur, l'ordinateur à processeurs multiples, l'ordinateur à unités de processeurs multiples, le supercalculateur à multiples baies contenant des unités à plusieurs processeurs, les supercalculateurs partagés reliant deux ou plusieurs supercalculateurs, le cluster (petit retour en arrière, la course à la puissance est remplacée par la course au nombre), l'ordinateur distribué (le vrai premier succès mondial : Seti@Home reliant des millions d'ordinateurs dans un calcul commun), les projets distribués (un set d'outil interfaçant les ordinateurs entre eux et les projets entre eux, permettant ainsi des calculs parallèles sur plusieurs projets avec une kyrielle d'ordinateurs).*

Et maintenant ? Pourquoi pas un module implanté en natif dans tous les systèmes d'exploitation, permettant de relier toutes les puissances de calcul entre elles ? Pourquoi pas un super réseau de commande, permettant de piloter un super réseau de puissance de calcul ? Peu importe la méthode, peu importe l'idée. C'est le principe du BOINC :

Littéralement. Berkeley Open Infrastructure for Network Computing. C'est simple, efficace, bourré de bugs à découvrir, évaluer, solutionner. Un vrai bonheur qui pourrait faire des miracles ! Réfléchissons. Qu'aurions-nous fait en 1970 avec un Pentium IV dernier cri ? Certainement pas un « *démineur* ». Aujourd'hui plus qu'hier nous avons besoin de toute la puissance de calcul disponible. Pourquoi ? Tout simplement parce que les outils mathématiques sont de plus en plus performants et parce que la physique est de plus en plus inventive. Peut être aussi parce que des « *E.T.* » nous envoient des messages.

A bientôt !

