

Naissance d'un nouveau digimode : le SIM-PSK31

Début octobre 2012 est né un nouveau programme nommé SIM-PSK31, utilisant la modulation de phase BPSK a été mis gratuitement à la disposition des OM's .

Ce programme a été imaginé et conçu par un OM tunisien, NIZAR BEN REJEB. Titulaire d'un titre d'ingénieur en électronique et d'un master en informatique, Nizar a commencé à s'intéresser aux principes de la transmission digitale et à la modulation de phase il y a 28 ans déjà.

Quand il a découvert le PSK, il regrettait la présentation peu soignée et le manque de fiabilité des textes obtenus suite au QRM, QSB et autres bruits altérant le signal audio.

Son obsession est devenue d'améliorer son mode favori : le PSK31 ; c'est ce qui a mené à la naissance du mode SIM.

Le sigle « SIM » choisi découle du principe qu'il a imaginé :

Puisqu'on codait des caractères par des 1 et 0, pourquoi ne pas coder de la même manière des mots, voire des phrases entières, les plus couramment utilisées dans les transmissions radioamateurs...

En somme, ce principe n'est que la continuité de l'esprit radioamateur qui animait les marconistes quand ils ont inventé le cote Q pour simplifier les communications en code morse...

C'est cette réflexion qui a donné naissance aux « messages structurés, intégrés en BPSK » :

⇒ S I M pour **S**tructured **I**ntegrated **M**essage BPSK31.

L'avantage de ce principe est de pouvoir transmettre tout un message intégré en un très court instant ; juste le temps nécessaire pour envoyer les quelques caractères de commande correspondants...

D'une part, le gain de temps peut aller de 1 à 5 voire plus, suivant le poids du message structuré à transmettre, et d'autre part, le message ne peut pas être altéré par de mauvaises conditions, puisque qu'il est présent sur chacun des PC, à la transmission et à la réception .

Bien sûr des fenêtres de « Chat » sont prévues pour ne pas limiter la liberté de l'amateur, il reste possible de choisir ses propres messages, et même d'avoir une discussion complète.

(Remarque : Chat ne veut pas dire full duplex !)

Il y a quelques années, Nizar avait commencé à créer des petits modules indépendants, d'abord pour mettre en pratique et tester ses notions de base sur le traitement numérique de données par l'informatique, ensuite pour créer ses propres outils de développement. Il voulait pouvoir simuler le fonctionnement d'un nouveau mode numérique, comme il l'aurait fait lors de sa formation d'élève ingénieur.

Nizar a donc débuté en créant deux modules séparés, l'un pour simuler et générer l'émission d'un signal via des fichiers « wave », l'autre pour pouvoir le décoder en temps réel.

Le codage qu'il a utilisé pour ses essais était très long ; 16 bits par caractère et en mode texte uniquement.

En théorie, tout semblait au point, mais au moment où Nizar a voulu utiliser la fonction PSK31 pour passer au décodage réel en réception, le décodeur était inutilisable suite à diverses imperfections des signaux reçus dont il n'avait pas tenu compte... des glissements binaires, des glissements en fréquence, des bruits de phase... etc.

Donc, pour obtenir un résultat satisfaisant, il fallait d'abord faire fonctionner le décodeur de manière correcte en mode psk31, avant de chercher à l'améliorer ; c'est la raison pour laquelle le PSK31 a été intégré dès le départ dans le programme SIM-PSK31.

Dans les essais qui ont suivi, des bruits gaussiens ont été mélangés aux sons WAV pour se rapprocher des conditions réelles, et petit à petit les choses ont évolué vers la forme actuelle du programme. Mais pour cela, le varicode a dû être entièrement modifié afin de le rendre beaucoup moins sensible aux perturbations !

Ce qui rend aujourd'hui le SIM beaucoup plus performant que les codes BPSK existants auparavant tient en plusieurs points :

- Choix d'un varicode : moins sensible aux bruits par l'utilisation de trames entrelacées
- Correction d'erreurs : Le BPSK est ici renforcé par un codage FEC (Forward error correction). Celui-ci corrige un certain nombre d'erreurs de corruptions binaires dues à des distorsions ionosphériques...

- Utilisation d'un système de squelch numérique, qui analyse la cohérence des signaux ; il compare la vraisemblance du signal reçu avec un codage binaire conforme au varicode du mode SIM adopté, au lieu de travailler sur un niveau audio donc analogique .
Ce choix permet de décoder des signaux parfois imperceptibles, noyés dans le bruit et devenant même indécélables sur le spectre audio ou dans une chute d'eau; ceci peut se produire en cas de QSB profond.

Grâce à de telles astuces innovantes, le programme a déjà su convaincre plus de 1200 stations réparties dans le monde entier en moins d'un mois !

Il est maintenant disponible en téléchargement gratuit depuis début octobre sur la page web

www.on4nb.be/sim.htm .

Les commentaires reçus montrent que les résultats sont déjà très appréciés des utilisateurs, mais bien sûr, il reste des améliorations à apporter.

Il y a d'abord les idées nouvelles qui nous sont transmises par les OM's, et les demandes de modifications de fonctionnalités que l'on essaye de concrétiser lorsqu'elles apportent un avantage au programme ou augmentent la souplesse d'utilisation.

Bientôt, le SIM-PSK31, recevra sans doute une interface encore plus conviviale, puis on améliorera sa liste de messages structurés... oui, croyez-en son concepteur, ça ne s'arrête pas là, il y a encore des développements en perspective !

Depuis le début des essais, Nizar a pu compter sur la collaboration de radioamateurs belges dévoués pour développer et tester le mode SIM :

Au début, c'est principalement ON2TSF, Bernard qui a commencé, tel un pionnier, avant d'être rejoint par quelques autres OM's dont voici les plus actifs : ON7TV Michel, ON5DVO Didier, ON6LP (EA5GVJ) Paco et ON4NB Dany dont le site internet offre un historique réactualisé au jour le jour ainsi que des fichiers d'aide. Une page est dédiée au téléchargement des mises à jour, et ces pages sont bilingues français / anglais .

Depuis la mi-octobre, deux autres stations F4VOT Luc et ON3VMC Vincent ont mis à notre disposition leurs compétences pour installer un cluster dédié au mode SIM .

Depuis la version 5294, le programme possède également une fonction PSK-Reporter qui annonce en temps réel la présence de la station qui émet en mode SIM, et permet de savoir instantanément où elle est reçue.

Bientôt, le programme arrivera à maturité, aussi Nizar a-t-il déjà un autre grand projet ; lorsque tout sera au point et qu'il ne passera plus tout son temps en programmation, il est bien décidé à abandonner son statut de SWL en passant sa licence . Il saura ainsi tester par lui-même le mode SIM en transmission réelle et pourra répondre à vos appels.

Les aspects du programme :

J'ai déjà évoqué plus haut quelques aspects techniques du SIM et ce qui a amené à le concevoir, mais ce mode a aussi par rapport aux autres programmes PSK, des avantages intéressants que vous pourriez découvrir par vous-mêmes en utilisant le programme :

Par exemple, le SIM-PSK31 n'utilise pas la chute d'eau habituelle ; les signaux audio reçus sont représentés par des crêtes, visibles sur un spectre calibré en fréquences. Sa largeur de plus ou moins 3 KHz couvre la bande passante d'un récepteur BLU.

Lorsque vous cliquez sur l'une de ces crêtes, le programme vous centre automatiquement sur la fréquence correcte du signal choisi .

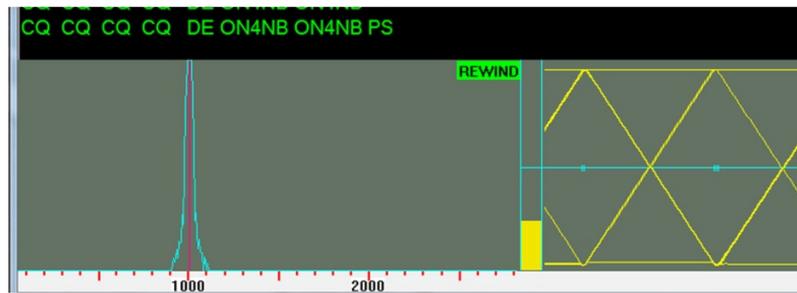
Un mode « Split » vous permet de reprendre toujours sur la même fréquence même si à la réception vous êtes obligé de suivre votre correspondant dont la fréquence est instable...

Ensuite c'est le « diagramme de l'œil » qui vous aide, il vous montre s'il s'agit bien d'un signal BPSK décodable. En effet, le SIM-PSK31 est le seul programme qui affiche sur le coté du spectre audio, le « diagramme de l'œil » par lequel vous avez instantanément des informations utiles concernant la validité du signal choisi :

- Type de signal : conformité de la modulation, PSK , QPSK , FSK , etc.
- Vitesse : conformité du débit binaire, 31.25 ... 62.5Hz
- Précision : synchronisation binaire, détection immédiate d'un glissement du diagramme.
- Surveillance : qualité du décodage, distorsions visibles au lieu de losanges rectilignes
- Diagnostic : identification des défauts éventuels.

Vous trouverez ci-dessous et en annexes quelques saisies d'écrans démontrant ces fonctionnalités qui font également du SIM-PSK31 un programme didactique idéal . Il permet en effet d'expliquer, par l'intermédiaire de la modulation de phase la plus simple (BPSK), les bases des techniques digitales, à des étudiants, ou aux membres d'un club radio, qui veulent s'intéresser aux digimodes.

Le programme ne nécessite aucune installation, et se règle très simplement ; quelques paramètres à régler, un clic sur la trace et voici comment se présente un écran de communication SIM-PSK correct :



Les nombreux utilisateurs du mode PSK ont souvent leurs habitudes, et chacun a son programme qu'il considère souvent comme le meilleur, simplement parce qu'il le connaît mieux que d'autres ; mais le SIM-PSK31 est un logiciel ouvert, auquel on essaye d'adapter les fonctionnalités suggérées par les utilisateurs, dans les limites du possible et en fonction des objectifs recherchés.

Donc en essayant de satisfaire les demandes, ce programme pourrait s'adapter aux habitudes d'utilisation de chacun pour une utilisation journalière...

Dans d'autres cas plus spécifiques, comme les concours par exemple, le SIM étant un tout nouveau mode, il n'est probablement pas encore utilisable en contest par manque d'utilisateurs (actuellement moins de 1700 parmi lesquels se trouvent aussi des SWL), mais le gain de temps que peut apporter le SIM-PSK31 est un argument attractif qui pourrait en faire un allié précieux dans les futurs contests.

Rien n'empêcherait donc de lui adjoindre prochainement, en fonction des nécessités, une macro « spéciale Contest » dans laquelle toutes les infos seraient structurées en un seul message, favorisant ainsi la rapidité de transmission, la robustesse dans les conditions difficiles, et une utilisation simplifiée, mais répondant au protocole utilisé dans les QSO Contest ...

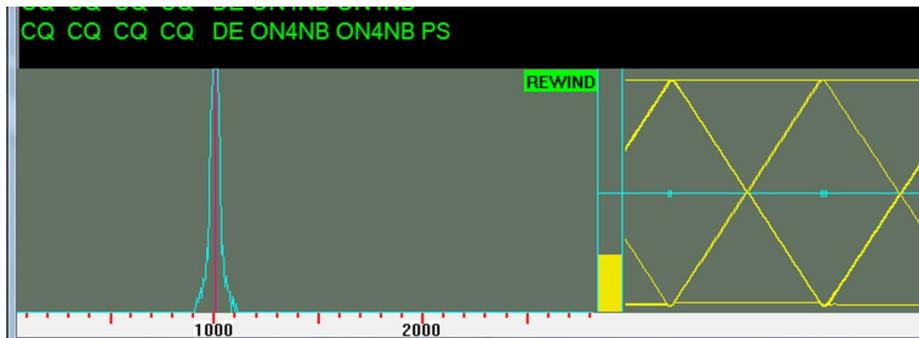
Enfin, n'oublions pas que la liste des messages reste ouverte ; elle peut évoluer en fonction de vos demandes. Mais bien sûr il faudra veiller à ne pas trop alourdir le programme par des listes de messages interminables...

Publication basée sur un texte original de et avec l'accord de Nizar Ben Rejeb ,
 Avec les 73's de l'équipe de testeurs : ON2TSF, ON7TV, ON5DVO, ON6LP (EA5GVJ), ON4NB
 Mise en forme et traductions : ON4NB

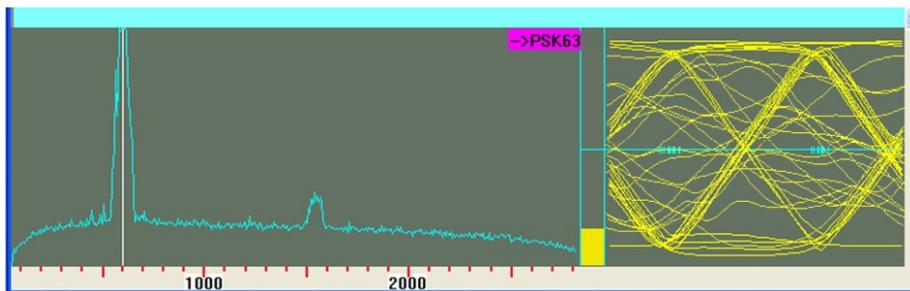
ANNEXES :

SIM-PSK31 est l'unique soft qui comprend un **Diagramme de l'œil** qui permet de contrôler :

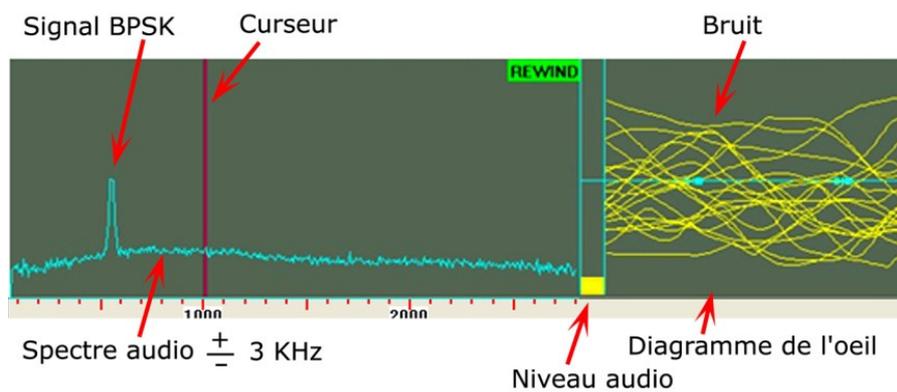
- la présence de losanges confirme que c'est bien une modulation PSK
- La fréquence est correcte, (curseur centré) pas d'interférences .
- Bonne qualité de synchronisation binaire du signal (les losanges sont stables, ils ne glissent pas)



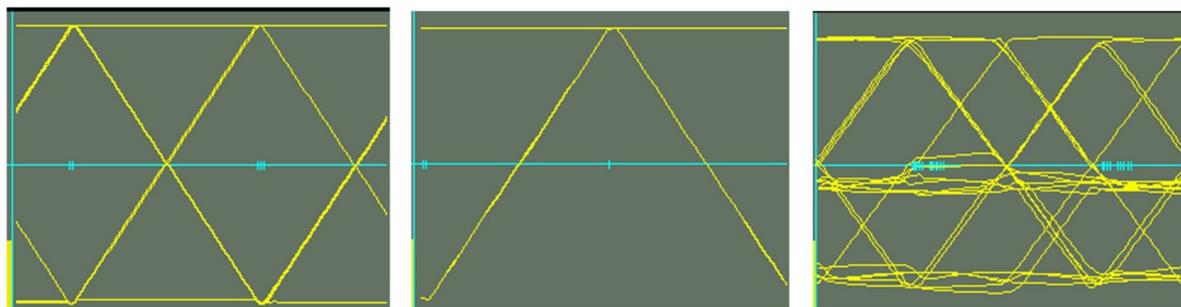
- Présence de bruit sur le signal... (mauvais diagramme malgré signal fort)
- Suite au bruit le programme signale par erreur un mode PSK 63



- Ci-dessous pas de signal sur cette fréquence ; l'œil ne montre que du bruit



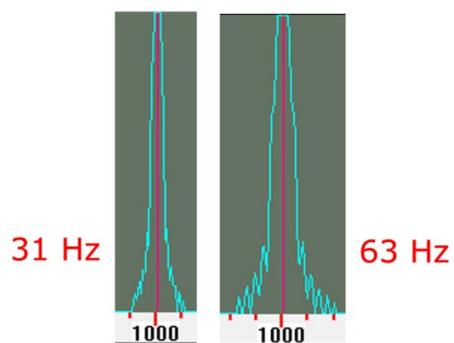
- Détection d'un débit non adapté , (SIM/PSK 31 reçu en 63 ou 63 reçu en 31)



31 => 31 OK

31 => 63

63 => 31



Bande passante : SIM31 - SIM63

Ces fichiers sont disponibles sur le site : http://www.on4nb.be/sim_help.htm