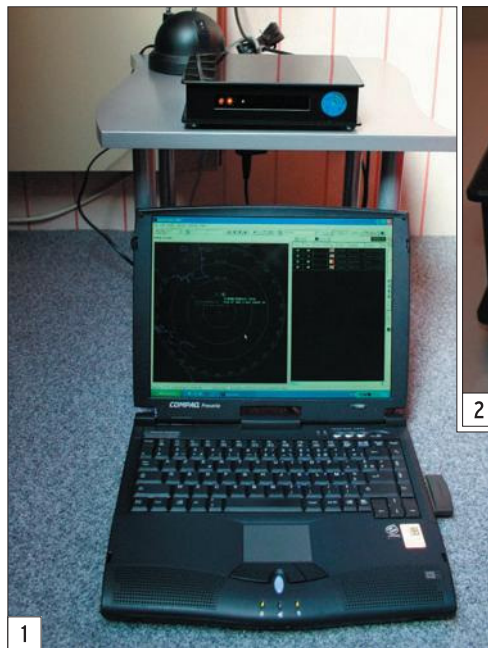


Kinetic Avionic SBS-1

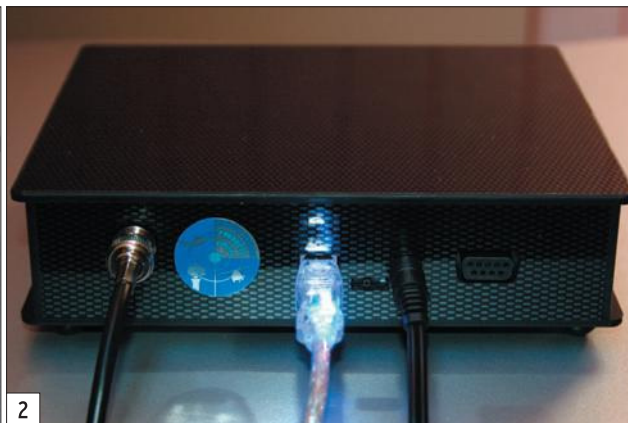
le contrôle aérien dans votre salon !



1

Lorsque nous avons vu, pour la première fois, une publicité pour cet appareil, nous avons bien entendu cherché à comprendre. Alors, comment ça marche ? Vous connaissez tous le radar : l'antenne tournante envoie une impulsion à très haute fréquence qui est réfléchiée par la cible (ici, l'avion). Cette même antenne la reçoit après quelques microsecondes et on peut déduire la distance et l'azimut. C'est le radar "primaire". Pour renforcer et fiabiliser les échos reçus, on a inventé un radar (dit "secondaire" ou SSR) qui, en synchronisme avec le radar primaire, interroge l'avion et reçoit une réponse de ce dernier. L'équipement qui, à bord de l'avion, renvoie cette réponse est appelé le "transpondeur" (IFF pour les militaires). Ce transpondeur se contentait de répondre en envoyant un code (dans le mode A) et, (dans le mode C) l'altitude, obtenue à partir de l'altimètre embarqué par l'avion.

Le SBS-1 de Kinetic Avionic est un produit sans précédent. Il permet de recevoir et d'afficher en temps réel, sur l'écran d'un PC, le trafic aérien dans votre région ! Allez-vous devoir installer une antenne radar sur le toit de votre habitation ? Que nenni ! Ce tour de force est réalisé avec beaucoup d'astuce puisque l'appareil en question se contente d'écouter la fréquence des transpondeurs embarqués à bord des aéronefs... Importé en France par SARDIF, le SBS-1 est promis à un réel succès chez tous les passionnés d'aviation et de contrôle aérien.



2

Depuis quelques années, le mode S est apparu (d'abord utilisé en anticollision) et il devrait se généraliser très rapidement, au moins pour les avions de transport public. Il interroge, de manière sélective, les aéronefs en envoyant leur identifiant international unique codé sur 24 bits (une sorte d'adresse). Dans sa version améliorée, si la fonction ADS-B (Automatic Dependent Surveillance Broadcast) est présente, le transpondeur envoie régulièrement des trames contenant des informations, en partie issues des instruments de vol, telles que :

- le code transpondeur affiché,
- le code de mode S,
- la vitesse,
- le cap,
- l'altitude,
- la position géographique,
- le numéro de vol ou l'indicatif.

Il semble que, dans l'avenir, d'autres informations puissent encore être transmises. Pour le moment, contentons-nous de ce court exposé.

En écoutant les trames ADS-B transmises par les transpondeurs de mode S, on peut donc connaître précisément la position d'un avion et l'afficher sur un écran radar

virtuel. Le SBS-1 de Kinetic Avionic est un récepteur sur 1 090 MHz (la fréquence d'émission des transpondeurs), dans lequel on a ajouté une électronique capable d'extraire et décoder les trames. Le tout est envoyé, par le port USB (dans la version actuelle, un modèle Ethernet devant également être commercialisé) au PC qui se charge de traiter les informations et de les afficher au moyen d'un logiciel dédié. Ce logiciel, livré avec le SBS-1, s'appelle "BaseStation".

LE MATÉRIEL

Le matériel que vous allez recevoir se compose du boîtier SBS-1, mesurant 150 x 200 x 50 mm et contenant le récepteur plus les circuits de traitement du signal, d'une antenne à embase magnétique, d'un câble coaxial (3 m de long), d'un bloc alimentation secteur, d'un câble USB, d'un CD-ROM contenant le logiciel et un manuel de 30 pages en anglais... que vous devrez imprimer vous-même.

Le SBS-1 est enfermé dans un boîtier élégant (noir brillant) qui peut être installé... dans un coin de votre salon sans faire injure au mobilier ! Sur sa face arrière (photo 2), on connectera les câbles d'antenne (BNC), d'alimentation et USB. Notons que l'alimentation peut être omise, le SBS-1 prélevant alors son 5 V sur l'USB (switch prévu à cet effet). Sachez toutefois que cette ponction (350 mA) ne plaît pas forcément à tous les ordinateurs. Nous avons fait l'essai avec un portable, il semblait l'accepter sans broncher mais, pour une utilisation prolongée, comme celle de notre période de test, mieux vaut installer



l'alimentation. On pourrait suggérer au constructeur de prévoir, dans une version future, une tension d'alimentation sur la prise BNC (avec commutation), pour l'utilisation d'un préampli déporté...

Quand le logiciel est installé, on vient brancher le cordon USB du SBS-1 alimenté et il est immédiatement reconnu par le port USB du PC. Ce dernier installe alors les drivers nécessaires...

Les LED de la face avant s'allument (**photo 3**), celles du cordon USB également. Une drôle d'idée d'ailleurs que ce cordon USB illuminé à ses deux extrémités par des LED bleues... Le rôle de ces LED est le suivant, de la gauche vers la droite :

- sous tension (rouge),
- connecté au PC (jaune),
- connecté au logiciel (verte),
- mise à jour mémoire (orange),
- deux LED réservées à une utilisation future,
- activité des transpondeurs reçus (4 LED bleues).

Notez qu'à chaque mise en œuvre, le SBS-1 tente de se connecter à Internet pour vérifier la présence de mises à jour du firmware ou du logiciel. Si vous n'avez pas Internet, ce n'est pas un problème...

LE LOGICIEL BASESTATION

Dès que le SBS-1 est reconnu par le logiciel BaseStation, celui-ci commence son traitement d'acquisition des données. Si le SBS-1 n'est pas raccordé, le logiciel pourra toutefois tourner en

décodant des fichiers préenregistrés que vous aurez sauvegardés.

Au premier démarrage, vous devrez fournir votre position géographique (coordonnées en degrés décimaux). À partir de là, BaseStation construira une carte autour de cette position. De base, seuls les tracés côtiers apparaissent mais il est possible d'ajouter de nombreux détails, à partir de fichiers de waypoints par exemple (voir **figure 4**).

Sur la partie gauche de l'écran, on peut voir l'écran radar avec ses cercles concentriques fournissant des repères de distance. On peut zoomer plus ou moins. Nous avons souvent travaillé, pendant les

tests, avec une échelle de 100 nautiques (185 km), compatible avec la position peu dégaugée de l'antenne.

Sur la partie droite, une liste des avions reçus vient s'afficher, avec de nombreux détails rappelés plus loin. Notons que l'on peut également ajouter à ces deux vues, une troisième : une "coupe verticale" montrant l'étagement des avions et permettant de suivre leurs trajectoires montante ou descendante.

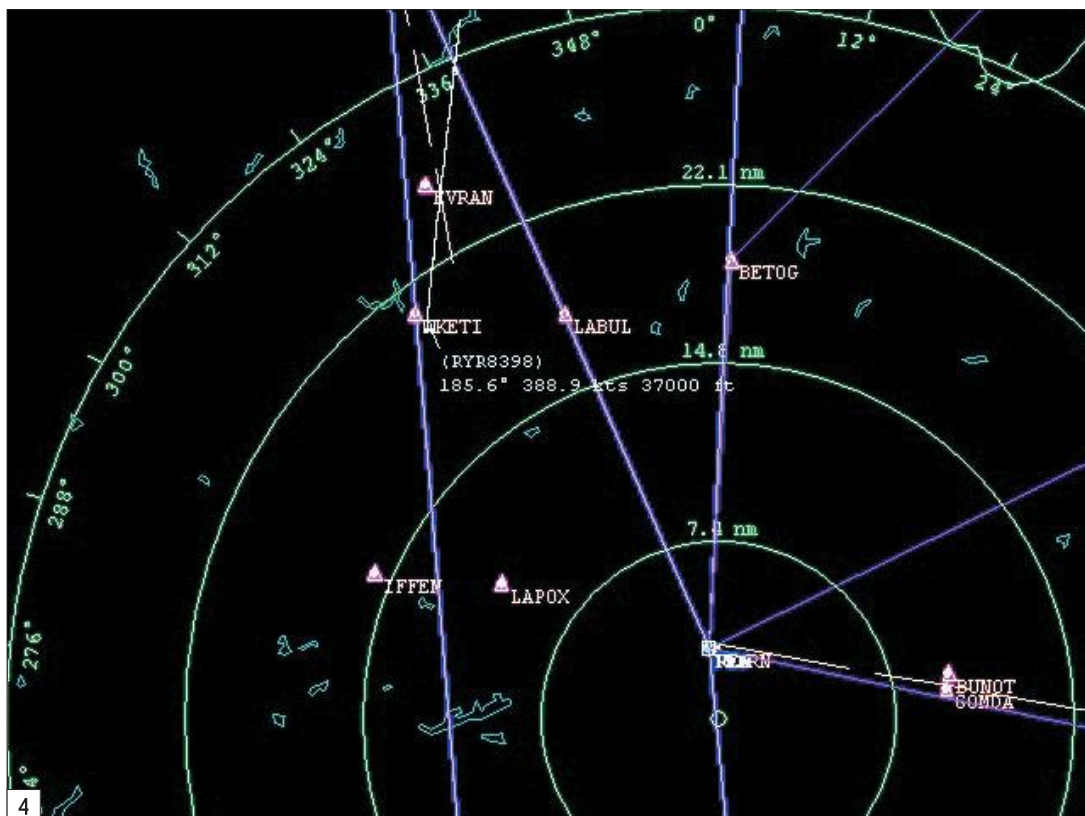
Deux barres d'outils (elles sont identiques) encadrent cet écran de base, l'une horizontalement en haut, l'autre verticalement à droite.

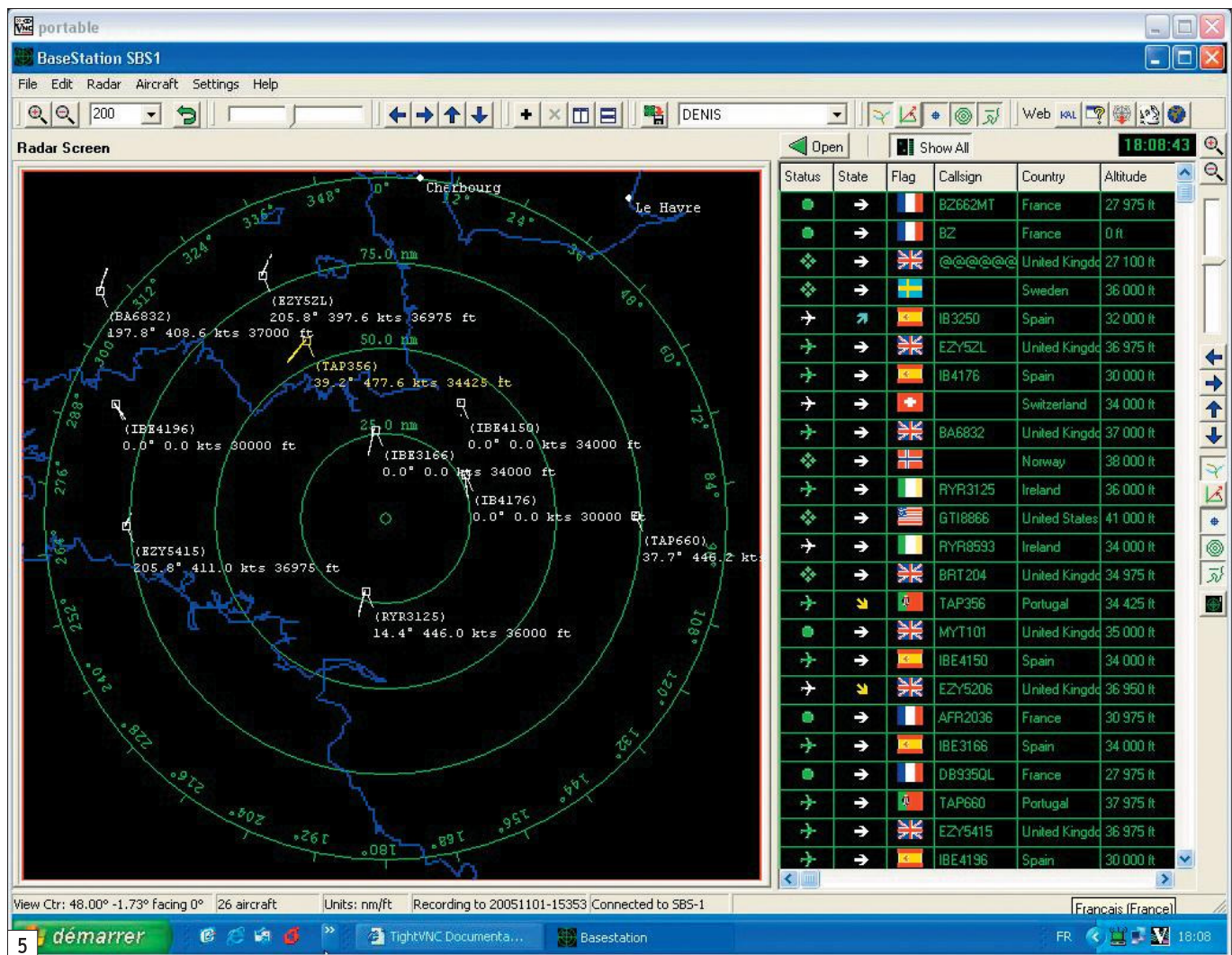
L'ÉCRAN RADAR

La visu radar (partie gauche de l'écran **figure 5**) rappelle un peu celle que l'on trouvait dans les années 80. Maintenant, les écrans des centres de contrôle sont un peu différents et il est important de savoir que l'on peut, avec de la patience et quelques informations, configurer cette visu pratiquement à l'identique de celle d'un centre de contrôle aérien... Mais c'est une autre histoire ! Sur la

visu, à l'instar des cercles marqueurs de distance, les angles d'azimut peuvent être, eux aussi, configurés par l'utilisateur.

Venons-en à la représentation du trafic aérien. Un avion est symbolisé par un petit carré, une trace (laissée par son déplacement) et une "étiquette" résumant quelques informations parmi celles indiquées au début de cet article. On peut occulter les données que l'on souhaite, c'est paramétrable en passant par un menu... Ainsi, sur la **figure 4**, nous avons masqué le code transpondeur assigné et celui du mode S (ici vol Ryanair 8398, route 185°, vitesse 389 nœuds, altitude 37 000 pieds). Si les informations sont affichées en gris, l'avion vole en niveau, il est stable. Si elles sont affichées en bleu, il monte (facile, le ciel est bleu) et si elles sont affichées en vert (comme l'herbe bien grasse de nos prairies), il descend. On pourra noter une petite incertitude de plus ou moins 25 pieds (je suppose que c'est la valeur du bit le moins significatif codant l'altitude) qui fait que, parfois, un avion "descend" ou "monte" un court





instant. C'est assez rare et peu gênant. La trace laissée par l'avion peut être paramétrée en temps : absente, permanente, ou rémanente pen-

dant "x" secondes. Un clic gauche sur un avion permet de le suivre en particulier : il passe alors en rouge sur le radar et en surbrillance dans

la liste de droite. On peut également mesurer ses distance et azimut par rapport au point d'observation, à l'aide d'un bouton.

On peut faire glisser, grâce à la fonction PAN (flèches de déplacement), le centre de la visu pour se déplacer ainsi dans toutes les directions et, au cas échéant, suivre un avion qui serait sorti de l'écran, voire recentrer l'écran sur un waypoint particulier.

LA LISTE DES AVIONS

La figure 6 présente un extrait de cette liste. Là encore, toutes les informations ne sont pas affichées (nous en avons masqué) mais on peut y lire le "status" du décodage représenté par un symbole de couleur.

Un petit avion signifie que les données ADS-B sont présentes et décodées, le plot radar est sur l'écran de gauche. Un cercle : les données ne contiennent pas les infos de position (pas de plot radar sur la visu). Un diamant, l'avion dispose du mode S mais ne transmet aucune donnée

Status	State	Flag	Callsign	Country	Altitude	Speed	Track	Vert Rate	Squawk	Latitude	Longitude	Last Update	Time Tracked
+	→	GB	EZY3860	United Kingdo	35 950 ft	477.8 kts	14.3°	0	1055	47.432°	-1.950°	21:52:34	00:01:52
+	→	GB		United Kingdo	33 975 ft	0.0 kts	0.0°	0	5567	0.000°	0.000°	21:52:33	00:02:19
+	→	GB	MON3353	United Kingdo	36 000 ft	0.0 kts	0.0°	-64	5305	0.000°	0.000°	21:52:33	00:03:20
+	→	GB	MON579A	United Kingdo	36 000 ft	0.0 kts	0.0°	64	7475	0.000°	0.000°	21:52:34	00:03:23
+	→	GB	FCA385C	United Kingdo	37 000 ft	407.0 kts	203.9°	0		48.840°	-2.838°	21:52:05	00:04:04
+	→	GB	EZY3722	United Kingdo	38 000 ft	497.7 kts	14.4°	0	1053	47.738°	-1.839°	21:52:35	00:04:11
●	→	PT	TAP469	Portugal	37 025 ft	411.3 kts	222.1°	-128	7615	0.000°	0.000°	21:49:46	00:05:42
+	→	ES	FUA764P	Spain	37 000 ft	400.6 kts	183.1°	0	0513	48.729°	-3.566°	21:51:49	00:06:32
+	→	GB	BA6878	United Kingdo	34 975 ft	406.9 kts	214.1°	0	0531	48.682°	-3.446°	21:52:18	00:06:44
+	→	GB	MON539M	United Kingdo	36 000 ft	0.0 kts	0.0°	128	5347	48.567°	-2.222°	21:52:34	00:08:12
+	→	GB	MON709G	United Kingdo	34 000 ft	0.0 kts	0.0°	0	1051	0.000°	0.000°	21:50:21	00:09:10
+	→	GB	FCA667D	United Kingdo	35 975 ft	511.8 kts	3.2°	0	1056	48.831°	-3.631°	21:49:31	00:09:28
+	→	GB	EZY5188	United Kingdo	38 000 ft	499.6 kts	14.4°	-64	7473	48.542°	-1.830°	21:50:03	00:09:59
●	→	GB	MYT966	United Kingdo	33 975 ft	0.0 kts	0.0°	0	5336	0.000°	0.000°	21:47:05	00:10:18
+	→	GB	BAW462	United Kingdo	37 025 ft	0.0 kts	0.0°	0	0506	0.000°	0.000°	21:51:20	00:10:21
+	→	GB	@@@@@	United Kingdo	37 975 ft	0.0 kts	0.0°	0	1073	0.000°	0.000°	21:51:00	00:10:34
●	→	FR	AF732HF	France	26 400 ft	0.0 kts	0.0°	0	3311	0.000°	0.000°	21:48:13	00:10:49
+	→	GB	EZY5191	United Kingdo	39 000 ft	405.0 kts	186.9°	64	0522	48.372°	-3.086°	21:49:32	00:11:10
+	→	GB		United Kingdo	34 000 ft	0.0 kts	0.0°	0	7470	0.000°	0.000°	21:49:09	00:11:14
+	→	IE	RYR7824	Ireland	36 000 ft	479.5 kts	334.3°	0	5555	48.891°	-2.374°	21:49:05	00:14:27

Aircraft Details

Flag: Status: **Okay** Squawk: 0553
 Lat: 48.557° Altitude: 39 000 ft Speed: 404.5 kts
 Long: -2.544° Vert. Rate: 0 Track: 198.7°

Registration Data

ModeS (Hex): 40046D Registration: G-MONB Country: United Kingdom
 Status: Registered Previous ID: NEW USA Current Reg Date: 07/03/1983
 First Reg Date: 07/03/1983 De-reg Date:

Manufacturer: BOEING COMPANY Type: BOEING 757-2T7 Serial No: 22780
 Popular Name: - Aircraft Class: FIXED-WING LANDPLANE
 Generic Name: 757 Engines:

Ownership Status: Chartered MTOW: 108860kg C of A Cat.: TRANSPORT (PASSENGER)
 Total Hours: 69059 at 31/12/2002 Year Built: 1983 C of A Expiry: 01/02/2006
 Registered Owners:

UserNotes

Sightings

Callsign	Date	Time	On Ground	Lat	Lon	Speed	Altitude	V. Rate	Track
MON018	2005/10/29	17:49:47	No	48.006	-2.342	405.7 kts	39.000 ft	64 ft	198.7

7

Edit Details Close

ADS-B... En gros, 50 % des avions listés sont retrouvés sur la visu radar. Toujours sur la figure 6, on voit que 10 vols, sur les 20 listés, sont ou ont été affichés sur la visu

radar (ceux qui possèdent le symbole en forme d'avion).

Les autres infos sont : ce que fait l'avion (montée, descente, stable) sous forme d'une

flèche, un drapeau représentatif du pays, le nom du vol, le pays d'origine, l'altitude, la vitesse, la route, le taux de montée ou descente, le code transpondeur assigné,

les coordonnées géographiques, l'heure de la dernière réception, le temps passé depuis l'acquisition...

Si l'on clique sur l'une des lignes, le plot radar correspondant passe en rouge. Si on double clique, une nouvelle fenêtre s'ouvre permettant d'obtenir, si elles sont renseignées (une immense base de données est en train de se construire autour du SBS-1), les informations sur l'avion en question (figure 7) ainsi que l'historique des réceptions pour ce même appareil. Grâce à une autre base de données, accessible par Internet, on peut identifier un avion en fournissant le code hexadécimal de son transpondeur mode S et compléter ainsi la fiche correspondante !

Dans la version actuelle du logiciel, à chaque avion reçu est associé un fichier XML... Ces fichiers contiennent toutes les informations relatives à l'avion (et on peut les compléter au moyen d'un éditeur

SarcellesDiffusion

Boutique virtuelle sur www.sardif.com

CENTRE COMMERCIAL DE LA GARE RER - BP 35 - 95206 SARCELLES CEDEX
 Tél. 01 39 93 68 39 / 01 39 86 39 67 - Fax 01 39 86 47 59

SBS-1 : RADAR VIRTUEL EN TEMPS RÉEL

Le contrôle aérien Plug & Play chez SARDIF

Aujourd'hui sur votre PC !

750€

SBS-1 Kinetic Avionic
Récepteur de transpondeurs
Mode S ADS-B
Antenne 1090 MHz et coaxial
Cordon USB
Alimentation secteur fournie
CD-ROM logiciel BaseStation

COMMANDE POSSIBLE SUR WWW.SARDIF.COM

SARCELLES DIFFUSION CENTRE COMMERCIAL DE LA GARE RER - BP 35 - 95206 SARCELLES CEDEX • Tél. 01 39 93 68 39 - Fax 01 39 86 47 59

BON DE COMMANDE

NOM PRENOM

ADRESSE
 CODE POSTAL | | | | | VILLE TEL

Veuillez me faire parvenir les articles suivants :

Chèque à la commande - Frais d'envoi : nous consulter.

Publicité valable pour le mois de parution. Prix exprimés en euros. Sauf erreur typographique.

MHZ 0511511301



8

non fourni). Ils prolifèrent rapidement dans le dossier qui les contient. La prochaine version du logiciel les rassemblera dans un unique fichier qui sera plus facile à gérer.

QUELQUES AUTRES FONCTIONS DU LOGICIEL

Il serait difficile de citer ici toutes les autres fonctions de BaseStation. On résumera cependant l'essentiel. Le logiciel permet d'enregistrer les vols reçus, il est possible de relire ces fichiers par la suite, même si le SBS-1 n'est pas connecté au PC. Hélas, dans la version actuelle de BaseStation, cette relecture s'effectue "en temps réel" (c'est donc bien long pour qui cherche à obtenir un résumé du trafic de la journée) et continue d'afficher l'heure présente ! En principe, une prochaine version de BaseStation devrait permettre la relecture accélérée... On peut copier l'écran radar sous forme graphique et la liste des avions en format texte. Ou les imprimer...

On peut définir des configurations différentes. Par exemple, si vous habitez près de Roissy, vous aimerez peut-être avoir une représentation globale de l'espace aérien autour de Paris et une représentation détaillée de l'approche de CDG... C'est possible, le tout est stocké dans BaseStation et on

accède à chacun des écrans correspondants en cliquant sur un onglet. On peut même afficher deux écrans radar côte à côte et passer de l'un à l'autre d'un clic de souris. Toutefois, le logiciel pourrait être amélioré (il le sera probablement sur la pression des utilisateurs) à ce niveau afin de pouvoir gérer correctement le niveau de détails présentés en changeant le facteur de zoom.

Les couleurs utilisées par BaseStation sont redéfinissables par l'utilisateur : fond d'écran, symbolologie, waypoints, etc., de même que l'on peut changer la police des caractères utilisés.

Grâce aux nombreux fichiers que l'on trouve sur Internet, il est possible de se constituer une base de donnée des waypoints, balises VOR et NDB, terrains, limites de FIR, de zones radio, etc. On pourra alors choisir, grâce au paramétrage du logiciel, d'afficher plus ou moins de détails, afin que l'écran ne soit pas trop confus quand on travaille à grande échelle (sur plusieurs dizaines de nautiques).

Le réseau "MapModes", impliquant certains utilisateurs du SBS-1 réunis par Internet, devrait voir le jour prochainement... mais il sera soumis à un abonnement payant. Dommage ! Il permettra de découvrir le trafic aérien sous d'autres cieux. Pour l'instant, la fonction correspondante ne peut pas être validée dans le logiciel.

BaseStation est déjà un logiciel bien abouti mais qui, grâce aux interventions des utilisateurs réunis dans un forum (en anglais), évolue rapidement, Kinetic Avionic restant à l'écoute.

LES PERFORMANCES

Nous avons gardé ce paragraphe pour la fin. Quelles sont les performances d'un tel système ? D'abord, il convient de souligner que tous les avions ne sont pas encore équipés du mode ADS-B... et que ceux qui en sont équipés ne transmettent pas forcément les informations. En écoutant les fréquences VHF de Brest, qui correspondent à l'espace aérien de notre zone géographique, nous avons constaté qu'environ 35 à 40 % du trafic commercial entendu était présent à l'écran (liste et/ou visu radar). Au maximum, nous avons obtenu 33 avions listés simultanément, ce qui n'est pas si mal !

Tout est affaire de patience, Eurocontrol (l'organisme qui gère le contrôle aérien européen) a fixé 2008 comme limite pour l'équipement des avions de plus de 5,7 tonnes. Et même les avions légers, s'ils veulent évoluer dans certains espaces aériens devront, semble-t-il, être équipés à terme. Le mode S, les messages ADS-B ont donc de l'avenir... et les SBS-1 également !

En ce qui concerne les performances en réception, la petite antenne fournie (photo 8) et la sensibilité du récepteur (-90 dBm) autorisent, en dépit

d'un dégagement assez sommaire, de bons résultats. Pour nos essais, l'antenne était fixée sur un couvercle métallique de boîte à gâteaux, lui-même posé sur un Vélux (photo 9) au premier étage de la maison (le sol est à 24 m d'altitude). Dans ces conditions, nous avons reçu des avions à 125 nm (230 km) dans la direction la mieux dégagée et 50 nm dans celle la plus masquée (par la maison en particulier). Inutile de dire que, avec une antenne montée sur un toit ou un mât, du câble coaxial d'excellente qualité (réception à 1 GHz oblige), l'éventuelle adjonction d'un bon préampli (surtout pas un large bande à cause des émissions GSM proches en fréquence), on peut espérer d'excellentes détections jusqu'à environ 200 nm (presque 400 km). Déjà, des sociétés tierces proposent des préamplis voire des antennes adaptées... Et rien n'interdit d'envisager des réceptions en portable avec l'antenne d'origine sur le toit d'un véhicule stationné en point haut !

CONCLUSIONS

Le SBS-1 est un produit innovant promis à un avenir certain. Il n'est pas destiné aux seuls passionnés d'aviation (vue du côté radio), on peut imaginer que des écoles de pilotage s'en équiperont, pour enseigner à leurs élèves les bases de la circulation aérienne. Lors des essais, j'ai eu l'occasion d'en faire la démonstration autour de moi, à des voisins : c'est l'étonnement qui prime ! Pensez donc, on voit l'avion arriver "au radar" et, en levant les yeux, on le découvre traçant sa route dans le ciel bleu... C'est une part de rêve. À écran radar virtuel, plaisir réel. Le prix du SBS-1 ? 750 euros... Ce n'est pas donné, certes... mais si le Père-Noël est à l'écoute, on ne sait jamais, qu'il fasse un détour par le magasin de SAR-DIF ! Toutefois, je ne pense pas que, même avec un SBS-1, vous puissiez détecter son traîneau dans la nuit du 24 décembre, je me suis laissé dire qu'il était furtif !



9