

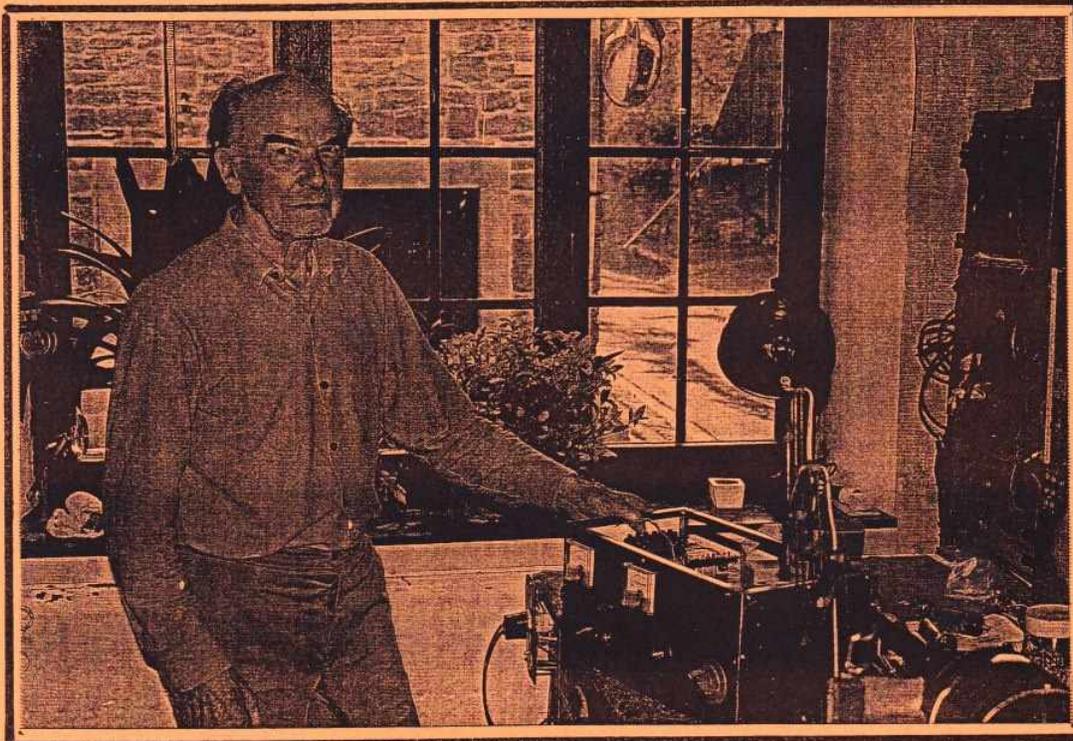
Mensuel sauf juillet et août
Juin 2005
P207092

Belgique-Belgie
P.P.-P.B.
4020 Liège
BC 4020

UNION ROYALE BELGE DES AMATEURS EMTTEURS
MEMBRE DE L'IARU

ONØLG

REVUE MENSUELLE DES AMATEURS EMETTEURS
DE LA PROVINCE DE LIEGE



Marcel (ON7MO) avec sa réalisation actuelle (voir article dans ce numéro)

COSEMANS Henri
ON4 CH
Rue de la Poule, 20
4460 GRACE-HOLOGNE

1501
LGI

Sommaire :

- Rapport réunion LGE du 14-05-2005
- Rapport réunion GDV du 03-05-2005
- Rapport réunion RBO du 13-05-2005
- GDV 20 février 1965 O.SB.
- Une alim. pour ampli HF ou un PA de puissance
- Un oscillateur pour l'étude de la CW
- Combien de spires pour cette bobine ?
 - L'antenne Isotron
 - Musée de la radio
 - Le cycle solaire
 - L'ionosphère

Editeur-rédacteur responsable

ON4NI
BRENNER Freddy
12, rue N. Fossoul
4100 - BONCELLES
Tél : 04-336 32 49
Mail : on4ni@tiscali.be

Renseignements utiles ...

	Section LGE	Section GDV	Section HUY	Section RAT	Section RBO
Président	ON6 MM	ON6 LP	ON5FC	ON7 ZM	ON5 VU
Téléphone	04 355 18 98	087 33 49 30	085 21 76 76		087 74 23 80
e.mail	on4kgl@skynet.be	felechu@hotmail.com		rat@teledisnet.be	cm@rbo.be
Local	Inst.Promotion Sociale Rue Florent DELREZ, 4670 - BLEGNY	Ecole du Nord Rue des Prairies, 8 4800 Verviers	Rue Poncelet, 44 4520 Antheit	Ecole Muraille Rue Emile Muraille, 152 4040 - HERSTAL	Imprimerie Janlaes Kettenisser Strasse,52 4711 Walhorn
Réunion mensuelle	Le deuxième samedi du mois à partir de 14 hrs.	Le premier mardi du mois à partir de 20 hrs.	Le premier vendredi du mois non communiqué	Le premier lundi du mois à partir de 20 hrs.	Le deuxième vendredi du mois à partir de 20 hrs.
N° compte	001-3610605-50	068-0570870-52	792-5712824-61	001-2729357-47	068-2014913-56
QSO fréquence	145 575 Mhz	Dimanche 11,30 - 12h 145.350	145,225 Mhz	145 575 Mhz	Dimanche 11h 144.525 Mhz
QSL Mger	ON5 PO	ON2 KF	ON1 KKD	ON6 DP	ON4 LEA

Les personnes intéressées par le radioamateurisme peuvent se renseigner auprès des Présidents des sections.

Président provincial : ON5 PO

SPECIA Janny - Rue des Sillons, 86 - B 4100 - BONCELLES

Tél.: 04/337 04 85 - GSM - e.mail : on5po@be.tf

Relais des sections de la Province de Liège.

Relais A.T.V.

INDICATIF	FREQUENCE	SON IN	POLARIS.	ANTENNE	REMARQUE
ONØTVL	In 1250 MHz	5,5 MHz	Horizontale	Omni-directionelle.	JO20UN
	In 2380 MHz	5,5 MHz	Horizontale	Omni-directionelle.	
	In 10280 MHz	5,5 MHz	Horizontale	Omni-directionelle.	En construction
	Out 1280 MHz	1) 6,650 MHz 2) 7,125 MHz	Horizontale	Omni-directionelle.	P.erp 60 W
Link Heldchteren Link Dochamp	In 10240 MHz		Horizontale	Parabole	
	In 10200 MHz		Horizontale	Parabole	En construction
ONØLTV	In 2,3 GHz	5,5 MHz	Horizontale	Omnidir.	En construction
	Out 10200 MHz	6,0 MHz	Horizontale	Omnidir	P.erp 10 W
	Link Croisettes In 1280 MHz		Horizontale	Parabole	En construction JO20UF

Relais Phonie :

70 cm	ONØLG	430.275 MHz.	+ 1,6 MHz.	JO2ØUO
70 cm	ONØRBO	430.225 MHz.	+ 1,6 MHz.	JO3ØAP-ESSAI
2 mtr.	ONØLG	145.650 MHz.	- 600 KHz.	JO2ØUO

Fréquence utilisateurs " Packet Radio ".

ON5VL	430.500	9 600 bds dama	JO2ØSO
	439.800	1 200 + 4 800 bds dama	
ONØRET	438,150	9 600 bds	JO2ØUO

DX CLUSTER

ONØDXC-5 sur ONØLGE et ONØRET

Sites WEB

LGE = on5vl.be.tf GDV = qsl.net.on4gdv
RBO = rbo.be ON4USA = qsl.net.on4usa

RAT = on6dp.be.tf

Emissions ON4UB - Toutes les deux semaines, les dimanches a partir de 10h.35.

Fréquence RETINNE - 144.625.

Votre soutien financier aux comptes :

ONØLG (revue)	001-3610732-80	UBA-LG-REVUE
ONØLG - UHF	068-2154488-48	Groupement relais ONØPLG
ONØTVL (ATV-LG)	035-4348507-38	Fonds de soutien ONØTVL -
ONØLG - Sart Tilman	001-2037222-07	Soutien EBPRN - UBA

COURS RADIO AMATEURS :

En langue française : section LGE - contactez le PS - ON6 MM
section GDV - contactez le PS - ON6 LP - 087/33 49 30
En langue allemande : section RBO - contactez ON5VU - 087/74 23 80

Pour recevoir cette revue il suffit de verser 15,00 € - par an au compte de votre section.

Votre soutien financier permet l'achat de matériel qui fait progresser vos connaissances !

REUNION DU G.D.V. DU 3 MAI 2005

22 OM's PRESENTS EXCUSES : ON5MH – ON4LBU

Le président ouvre la séance à 20h10 et d'emblée salue tous les nouveaux promus de la seconde session de cours. Tous sont revenus avec un indicatif ON2. Félicitations à TOUS !

Il passe la parole à ON4KJR, Manager contest qui précise tant pour les nouveaux arrivants que pour les anciens, la procédure et les astuces en vue du contest du 7 mai prochain.

ON2HM, Henri, au nom du groupe ON2 remercie tous ceux qui ont contribué à l'organisation des journées de formation.

La parole est à l'assemblée :

ON4KJR, Jean, nous fait part de sa nouvelle installation d'antennes HF et VHF qui lui donne entière satisfaction.

ON2KF, Christian, QSL manager, signale rencontrer des difficultés au niveau de la réception des QSL de la part de l'UBA. Il doit entrer en contact avec le service traitant ces envois.

Les ON2 doivent signaler à l'UBA leur appartenance au GDV pour recevoir leurs QSL à la section.

De source officielle, pour fin juin 2005, les ON2 recevraient leur indicatif ON3, sans autre formalité à accomplir. Pour les ON2 depuis au moins deux ans, la même procédure serait utilisée par l'IBPT ;

ON2BC, Christian faisant référence à l'article paru sous la plume de ON4NI dans ONOLG, relatif à un transfert financier prometteur, confirme qu'il s'agit bien d'une arnaque organisée, ce qui semble évident dès le départ de la lecture.

Il a reçu en retour son document « Nuisances antennes » où figure la mention « limite », ce qui pourrait vouloir dire que les renseignements fournis étaient suffisants mais d'un niveau minimal. L'essentiel, c'est l'acceptation.

ON2HM se félicite de l'accueil reçu à l'IBPT, cependant avec un petit bémol : les informations données par une hôtesse l'ont été exclusivement en néerlandais, mais par chance, William, ON2VW traduisait pour tous les collègues.

ON2PG, Pierre, nous apprend que bientôt il cessera d'être uniquement à l'écoute et qu'il compte passer bientôt au stade de l'émission ...

ON2EJ, Emile, situé à Limbourg, procédera prochainement à l'installation d'une antenne extérieure, ce qui devrait améliorer la réception des ses émissions en VHF.

ON2SEB (comme la cocote-minute... facile...facile) . Sébastien s'intéresse à l'acquisition de cartes QSL ...Voudrait-il dépasser ON6FN, qui en avril a réussi à contacter plus de 100 pays ?

ON5EW, Mathieu, questionne sur l'installation du PC pour le contest. Problème réglé suivant ON4KJR.

ON6FN, Noel, nous reparle de l'activation des châteaux régionaux, mais n'a pu obtenir l'accord des propriétaires concernés. Cependant un nouveau projet pourrait voir le jour pour la prochaine assemblée. Attendre ...

Causerie technique :

ON5EW développe un exposé technique sur les dBm, dont vous trouverez la teneur dans le présent bulletin.

Ensuite les OM's font de petites cassettes hors réunion.

Personnellement, j'ajouterai deux choses :

- En premier lieu un petit message à ON5SPA : souhait d'amélioration de ta santé et que tu nous revienne bientôt.
- Ensuite, puisqu'il est question de CONTEST, je renouvelle encore toute notre gratitude à ON5RY Francis, pour le travail réalisé au niveau du pylône et des antennes à DOCHAMPS, car rien n'aurait été possible sans son intervention.

La séance est levée vers 22h15

Pour ON5SPA,
ON4LDG

R. B. O.



Radio-Amateure
der Belgischen
Ostkantone G. o. E.



4711 Walhorn – EUPEN, Ketteniser Straße 51, Druckerei Janclaes (Clubraum)
Bericht der RBO-Versammlung vom 13. Mai 2005

anwesend: Carlo ON4GMC, Rolf ON4LEA, Johann ON4LEQ, Bruno ON4UAF, Helmut ON5VU, Werner ON6KU, Ferdi ON8BN

entschuldigt: Marc ON4LFE, Peter ON8AW

O f f i z i e l l e s :

- 1. QSL-Karten :** Rolf kann die von Mario für den RBO angekündigten QSLs (Avis Nr. 74 vom 06.05.2005) nicht verteilen, da sie noch nicht eingetroffen sind, mit der Annahme, daß die Karten erst nach dem 07.05.05, wo sie in Leuven für den RBO zur leider nicht in Anspruch genommenen Selbstabholung bereitstanden, somit erst später abgeschickt wurden und hoffentlich bald eintreffen werden..
- 2. Nachlese DLT 2005 (Rencontre Trois Pays):** Ein großer Erfolg!: Vor allem großer Andrang am einwandfrei organisierten RBO-INFO-Stand: aktive Mitglieder waren: ON4LEA Rolf und ON5VU Helmut als Service Manager: englisch, deutsch, französisch, flämisch) und ON8BN, Ferdi mit Experimental-Vortrag zum Multivibrator; RBO-Gäste waren: ON4COX Firmin, ON4GMC Carlo, ON6KSH Josef, ON8AW Peter und ON8BV Pol. Dazu diesmal viele Gäste aus ON (vor allem der Wallonie) und ein ganz besonders zu nennender hoher UBA-Gast: ON7PC Pierre, der anhand seines mitgebrachten Laptops sein ganz neues **Antennen-Berechnungs-Programm** vorführen konnte (> *programme de calcul de rayonnement d'antenne*), das mit großem Interesse aufgenommen wurde und zukünftig auch mit deutschsprachigen Programmhinweisen versehen sein wird.
- 3. Der 14-tägige ON4UB-Rundspruch** wird von mehreren Mitgliedern abgehört und kommt auf der KW-Frequenz 3625 KHz mit durchweg 59+ in quasi Rundfunkqualität an, und wird auch manchmal von RBO-Mitgliedern (z.B. ON4LEA) bestätigt.
- 4. ATV-Projekt via Brotrange:** Die ATV-Gruppe im RBO strebt an, die Beziehungen zu den Verhandlungen über die Verteilungsvorhaben der zu installierenden Antennen, Repeater auf dem Fernmeldeturm nicht abubrechen, um einen möglichen Aktionsradius (z.B. nach Lüttich) zu erweitern. Pol 8BV und auch Luc 6JY bemühen sich z.Z. weiterhin darum, die Verhandlungen aufrechtzuerhalten bzw. voranzutreiben.
- 5. Diest-Mariendaal: Afu-Flohmärkte (Nachlese) :** Firmin, Helmut, Josef und Rolf sind da gewesen, haben aber nicht viel gefunden (Rolf machte Schnäppchen: Tuner+Rollspule): ein kleiner und gemütlicher Flohmarkt, den man sich mal anschauen kann.

Am 22.05.05 wollen wahrscheinlich Firmin, Helmut, Josef und Rolf per Fahrgemeinschaft zum alljährlichen Flohmarkt nach Eksel aufbrechen.

Technisches : Helmut gibt einen Erfahrungsbericht über den berühmten super-rauscharmen ATV-Konverter (Low-Noise-Converter) für das 13cm-Band nach DB6NT von Kuhne Elektronik.

Die Versammlung endet gegen 21:50 Uhr. Nächstes Treffen wird sein: am 10. Juni 2005, 20 Uhr.
Der Mai ist gekommen, Antennenbauzeit hat begonnen! > Dabei viel Erfolg wünscht Euch

Ferdi, 8bn

06-2005-03

G.D.V. 20 FEVRIER 1965 O.S.B

Ils avaient pourtant fait le maximum les gars du G.D.V., depuis des jours et des jours, régnait une activité insolite à ce 3ème étage de la rue de Bruxelles, mais, qui aurait pu penser à moi, petite souris insignifiante qui observait du fond de mon trou. Et pourtant, je suis la seule (n'en déplaise à notre "grand" CM), qui peut vous raconter l'histoire de ce fameux samedi 20 fév.

L'idée, et bien je crois qu'elle a germé dans plusieurs têtes à la fois et, citer un OM risquerait de peiner un autre, mais, bien sûr, sans Monique et Raymond, rien ne serait arrivé.

Comment ils ont fait pour décider leurs parents, je n'en sais rien, car tout s'est trâmé au 1er étage et, malgré mon ouïe perçante, rien mais rien du tout n'arrivait au 3ème.

Toujours est-il qu'un soir, se sont amenés les "huiles" du GDV qui venaient constater l'état des lieux, ils avaient l'air sceptiques et doutaient devant le travail à faire pour arriver à signoler un "shack atelier" comme ils disaient. Enfin, le CM donna son accord (il ne pouvait faire autrement, puisqu'il faut absolument aller de l'avant hi hi).

La danse a alors commencé, plus moyen de dormir en paix; on a mis de la peinture, on a placé des fils dans tous les coins, on a arrangé une bibliothèque, puis, on a installé un poêle à mazout (quelle odeur). Un samedi après midi, il y a eu même un membre de la Section avec un nom de vedette "Esther Williams" qui faisait le singe dans un arbre pour y accrocher une "zoppe-lin", comme si on était encore au temps des dirigeables.

Cela n'était rien à côté du matériel qu'on a amené, notamment une espèce de cuisinière électrique si lourde que les OMs avaient des langues jusqu'à terre tant ils avaient chaud.

Puis, ils construisirent un Bar; je dois dire qu'il est bienréussi et, des artistes en peinture au pistolet ont décoré murs et Bar avec des lettres G D V - O S B .

L'après midi du samedi 20 février, tout était prêt: carte d'Europe, carte clignotante de Verviers, éclairage en 220v (grâce à l'homme au couteau...), guirlandes dans tous les coins même jusqu'au rez-de-chaussée, appareils de mesures, récepteur de trafic etc.. etc..

Ils peuvent bien rendre hommage spécialement à toute la famille de ONL-I468 les OMs du GDV, car tout le monde s'y est mis pour faire briller le parquet et les escaliers dans tous les coins. Et enfin, l'heure de l'inauguration sonna, 20 heures, les OMs commençaient à affluer: Le Président ON4AK et le Trésorier de l'UBA, Monsieur DIERKSENS venus d'Anvers, l'OSB, nos frères des Flandres, ON4NF, ON4KE et sa charmante YL, ON5AV de Bruxelles via La Louvière (le chemin le plus court n'est-il pas la ligne droite), ON4VY, notre cher DM qui nous manque tant ON4LR et, comme de bien entendu, Liège avait envoyé son sympa CM le DX-man ON4BH, "KIKI"; et puis des verviétois et des verviétoises dans tous les coins, ils étaient bien 45, entassés dans leur Shack atelier, je n'aurais jamais pu risquer de sortir sans risquer de me faire écraser.

Enfin, vers 21h, le CM prit la parole; il avait l'air un peu ému l'ami "Papa Lima" devant le succès de l'inauguration, et, il y alla de son petit discours, car il devait y passer hi hi!!

J'ai quelque peu étudié de la sténo et j'ai pu le copier sans que personne ne s'en aperçoive quoique, notre CM jetait, de temps à autres un petit regard de mon côté et, il fit son discours bien lentement, sans doute pour que je puisse l'écrire, sacré Léon va, tu as un bon oeil, tu vois tout sans en avoir l'air! Enfin, si ton discours n'est pas vraiment le texte intégral de celui que tu a fait ce jour là, il n'en manque sûrement pas beaucoup et, s'il y manque quelque chose, alors, excuse-moi, j'ai fait de mon mieux. Voici donc ce que nous dit notre CM:

Monsieur le Président de l'U.B.A.

Monsieur le Trésorier Général,

Monsieur le Conseiller Général au Public Relations,

Chères Amies YL, chers Amis de l'OSB

Chers Amis du GDV,

C'est pour moi une grande joie de vous accueillir ce soir dans notre bonne ville de VERVIERS.

Si vous ouvrez le journal QSO-CQ, vous lirez que le premier but de notre Association est l'étude, tant théorique que pratique de la radioélectricité sous toutes ses formes et manifestations et plus spécialement de l'émission et de la réception de la télégraphie et de la téléphonie sans fil sur ondes courtes.

Le deuxième but parle d'étalonnage d'appareils de mesures d'édition de brochures...etc...etc...

Le GDV, en tant que section UBA se devait donc à ces impératifs.

Inutile de vous parler ici de la création et de la vie de la Section UBA de Verviers car tout comme moi, vous avez horreur des discours. Mais, en deux mots, pour résumer la situation, nous sommes passés à plus de 40 membres dont 14 licenciés et ce, en moins de 3 ans.

Notre réunion mensuelle et notre QSO de Section dominical en dessous de...3600Kcs n'étaient plus suffisants pour le travail et la formation de la Section.

Il nous fallait un local à tous, mais, qui dit local dit QSJ et le GDV n'est pas riche, même si nous avons notre propre journal "Le GDV press!".

Je tiens donc, au nom de l'UBA à remercier tout spécialement Monsieur et Madame DEWEZ qui sont les mécènes de notre "shack atelier".

Notre local atelier, tel que vous le voyez, est loin d'être complet mais, sans les nombreux amis (les citer serait trop long) qui ont donné de leur temps, nous en serions encore aux idées.

Ce local va permettre à tous de pouvoir étudier, régler et construire n'importe quel appareil.

Grâce à ON4RV notre trésorier qui entre parenthèses a vu sa caisse fondre ces derniers temps, nous pourrons bientôt transmettre d'ici avec l'indicatif ON5RV Réseau Verwiétois. Ce sera l'occasion pour les ONLs d'étudier sans danger la pratique de l'émission et d'être fin prêts à passer leur examen.

Vous savez maintenant tous que nous sommes la première Section wallonne à jumeler avec une Section flamande et nous avons le grand honneur d'être maintenant liés à vie par les liens d'amitié à la Section la plus active et la plus dynamique: l'O.S.B. pour ne pas la citer.

Je souhaite, que depuis ce local, énormément de choses super FB se fassent en rapports étroits avec l'O.S.B.

J'ai eu le grand honneur d'être le premier CM de la Section de Verviers, je ne sais si je le resterai, car la construction de ce local a un peu saboté ma campagne électorale, de toute manière, je souhaite longue vie au "Shack atelier" du G.D.V. Que ce Shack Atelier soit le trait d'union entre les amis de Verviers. Venez-y nombreux pour discuter, construire et élaborer des tas d'appareils.

Ce local est placé sous le signe de l'amitié et de la confiance mutuelle.

Encore une fois, merci à tous.

Je lève mon verre à la santé et la prospérité de l'U.B.A., de l'O.S.B. et du G.D.V.

Tel fut le discours de notre CM ON4PL. Il fut aimablement répondu par le Président ON4AK, puis par Mr DIERCKSRNS, puis par ON4VY qui fut déjà avec nous à l'inauguration de la Section et au premier rallye international. ON4NF, au nom de l'O.S.B. nous offrit un petit cadeau qui sera à la base des relations O.S.B.-G.D.V.

Un vin d'honneur fut servi et ON4AK coupa le fil symbolique qui inaugura le shack.

Après les discours officiels, une ambiance folle se mit à régner dans le shack: ON4UU parlait de sinus, ON4RV chantait "Le son du Cor" et ce sacré Léon de 4PL courtisait les YLs puis, on contacta ON4VY/M qui retournait vers Bruxelles et la soirée s'acheva vers... 3 heures du matin dans un esprit vraiment OM et imbibé d'alcool de 813 qui alla même jusqu'à une récitation de vers d'Alfred de Musset par ON4PL dont ON4UU se délectait encore au QSO de Section du lendemain (si l'on peut dire) matin. Ce fut vraiment FB. On buvait et on mangeait même certains petits morceaux de fromage piqués sur des petites pointes en plastique. Sur qu'ils étaient dans ces fromages puisqu'aucun de ces charmants OMs n'eut l'idée d'en laisser échapper un par terre; mes babines frissonnaient de plaisir à cette idée mais, hélas, il n'en fut rien et, il fallait les voir avaler les fromages, saucisses et œufs durs sur "baguettes" que leur avait préparé Monique, pardon, ONL-I468. Bref, ce fut vraiment FB mais ce dimanche 21, j'ai dormi toute la journée pour récupérer cette fatigue, mais, qu'ils reviennent vite les gars du GDV car au fond, quelle bande de braves types.

Le Souris du G.D.V.

P.S.-Merci à l'O.S.B. pour le FB cadeau. Merci à ON4BH pour la 6146. Merci à ON4XC, sonYL et ON4JO pour les télégrammes d'encouragement.

(Envoyé par ON4PL, Léon, du GDV)

06-2005-05

UNE ALIMENTATION CAPABLE D'ALIMENTER UN AMPLI HF OU UN PA DE PUISSANCE

Bon nombre d'amateurs désirant construire une alimentation capable d'alimenter un ampli HF ou un PA de puissance élevée sont confrontés à l'utilisation du transfo d'alimentation souvent introuvable ou d'un prix élevé.

J'étais parmi ceux-ci, et j'ai pu résoudre ce problème en adoptant un montage redresseur quadrupleur et les résultats se sont avérés fort intéressants.

Possédant un gros transfo « défunt », avec un noyau de 35 cm², avec fenêtre en rapport, j'ai rebobiné celui-ci avec du fil de section 12/10^e de diamètre pour le primaire et 10/10^e pour le secondaire. Vu l'importance de la section fer, j'ai pu adopter pour ce bobinage 1,3 tour par volt.

Dans le but de pouvoir choisir différentes tensions, suivant les tubes prévus, j'ai effectué des prises à 150,200 et 250 volts.

J'ai câblé le système redresseur sur un petit pré-chassis qui comporte 6 elcos 380/400VOLTS, 6 diodes BY 123, 6 résistances de 120 K, 6 capacités céramique de 10 kcm et une résistance de 10 ohms 20 W. Il est possible, avec une petite modification d'utiliser ce montage soit en pont « doubleur » ou « quadrupleur ». Une commutation par 2 cavaliers « fiche 300 ohms avec support ad hoc » peut faire l'affaire.

Les tensions ainsi disponibles, sans charge, sont de 350 volts en bridge, 700 en Doubleur, 1400 en quadrupleur et ce avec une intensité respectable. Le matériel est de récupération TV commerciale.

Il faut respecter quelques précautions :

-- Isoler les boîtiers de elcos. -- Utiliser des 100 K sur ceux-ci afin de régulariser les tensions, décharger rapidement lors de l'arrêt du trafic et aussi égaliser les tensions sur les capacités.

Les diodes seront shuntées par des 10Kcm céramique de bonne qualité pour réduire d'éventuelles oscillations. Il est aussi prudent de régénérer les elcos qui peuvent avoir perdu leur qualités par suite d'un long stockage.

Il est aussi souhaitable d'avoir sous la main une résistance de 50 à 100 ohms pour décharger les elcos lors de la mise au point « pour éviter les nuisances comme disent les écolos en parlant de nos aériens, mais cette fois pour les secousses à l'opérateur constructeur.

Pour être complète, l'alimentation doit délivrer une tension pouvant alimenter le relais disponible, ainsi que les filaments du tube. Il peut être d'un seul tenant avec prises de 6,3v à 40 v par exemple pour des 807 ou PL519.

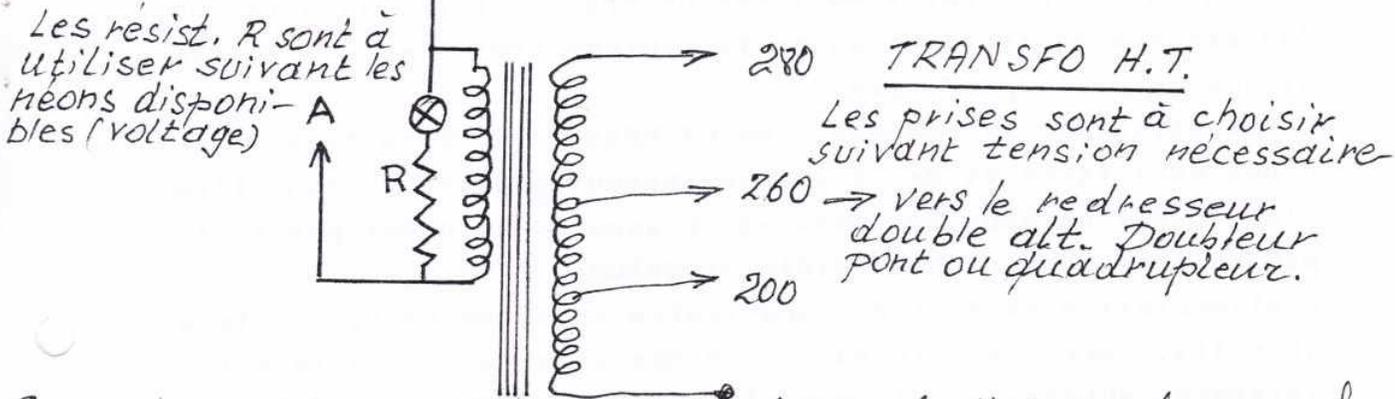
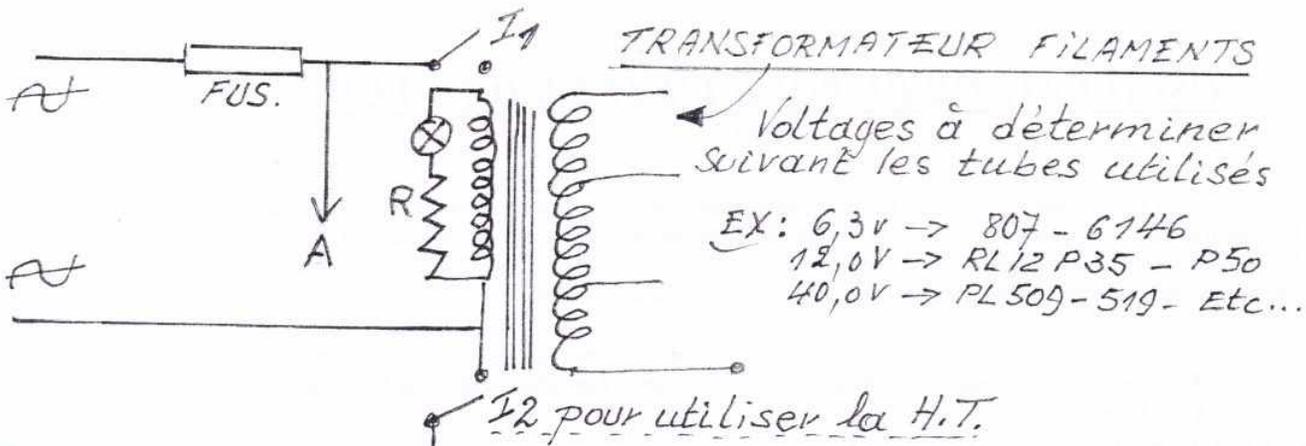
Je l'ai bobiné sur un vieux modèle BCL.

Il est agréable d'avoir sous les yeux un voltmètre avec échelle 2 Kw. L'ensemble est contenu dans un boîtier home made : H = 190 * L = 230 * Prof = 280.

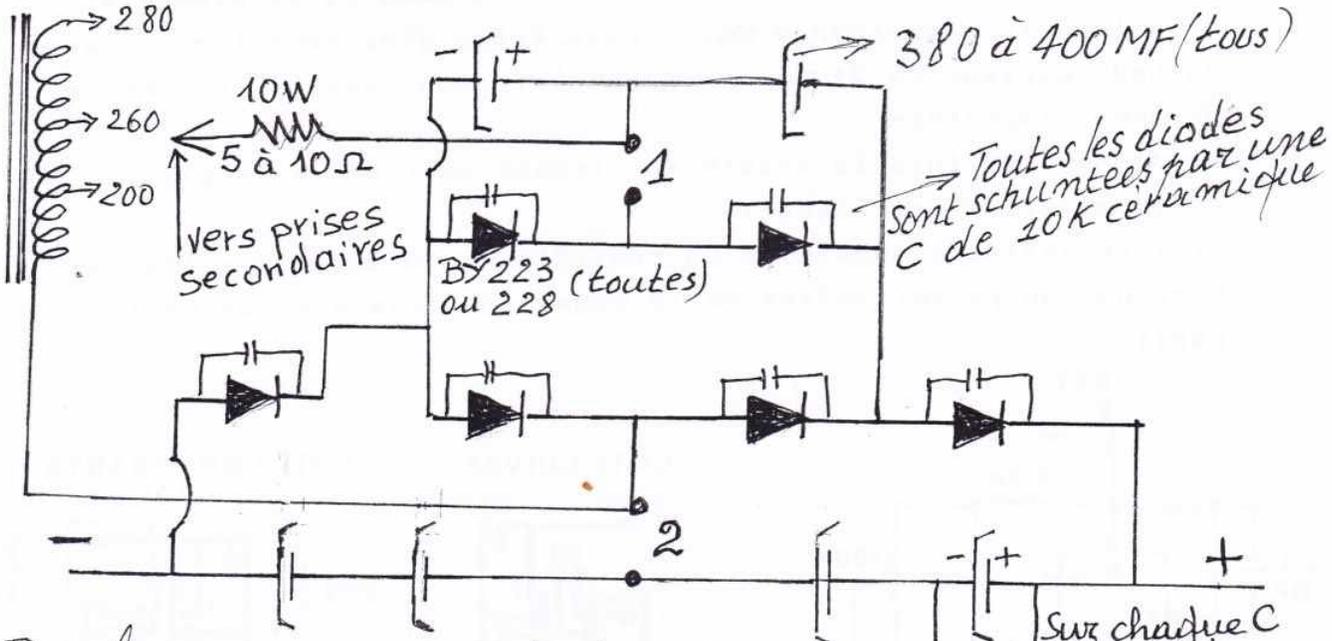
Je souhaite bonne réussite aux OM's courageux qui pourront ainsi constater qu'il est possible de faire du neuf avec du vieux !

Marcel - ON7MO

(voir schemas ci-après)



Ce montage est à conseiller pour n'appliquer la H.T. que lorsque les filaments sont chauffés. Enclencher d'abord I_1 et ensuite I_2 .



{ Pour fonctionnement en pont : 1 et 2 ouverts.
 " " en doubleur 1 est ouvert 2 fermé
 " " en quadrupleur : 1 et 2 fermés.

OSCILLATEUR BF POUR L'ETUDE DE LA CW

ON4NI

En 1984, dans notre revue, notre regretté Jean (ON4KU) avait écrit un article concernant La construction d'un petit oscillateur y ajoutant le dessin de la plaquette à réaliser. A l'époque beaucoup l'ont construit. Pour info aux nouveaux om's il faut signaler que Jean a donné cours de CW assez longtemps et nombreux sont ceux qui grâce à lui ont réussi l'examen de CW. Je fais d'ailleurs partie de ceux-là.

Pour ceux qui viennent d'avoir un licence sans examen de cw et qui auraient envie d'apprendre ce mode de transmission et travailler à l'ancienne (à l'oreille), ci-dessous l'article de l'ex-ON4KU, Jean.

A l'intention des ONL's désireux de pratiquer la manipulation des signaux morse, voici un petit montage très simple à réaliser et qui est très performant.

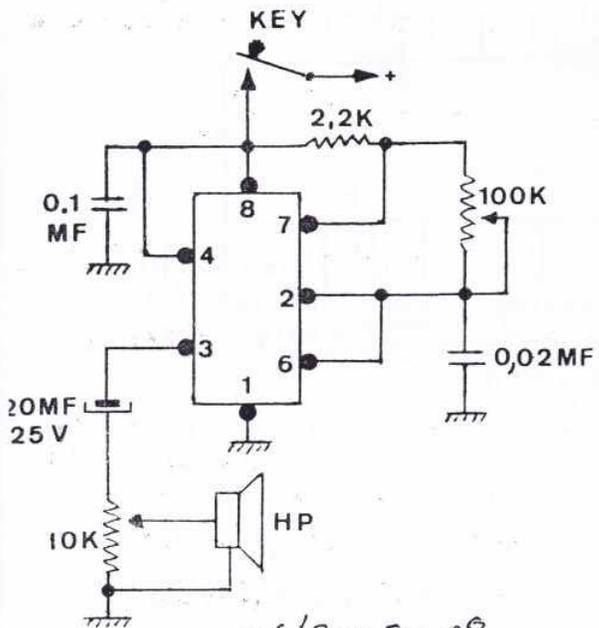
Cet oscillateur se compose d'un CI NE555, de trois capacités, d'une résistance et de un ou deux potentiomètres suivant l'emploi que l'on veut en faire en ce sens qu'il n'est pas indispensable de monter un contrôle de volume.

L'alimentation se fait par une source continue de 4,5 volts à 18 volts, pour l'écoute au casque une pile de 4,5 volts est largement suffisante, et pour l'écoute au haut-parleur il est préférable d'employer deux piles de 4,5 volts mises en série pour faire 9 volts. (durée presque illimitée!!)

Le haut-parleur est d'une impédance de 8 Ohms et le diamètre de celui-ci, d'environ 7 Cm., toute fois, j'ai fait l'essai avec un haut parleur de 21 Cm. avec succès!, tout dépend de l'encombrement disponible.

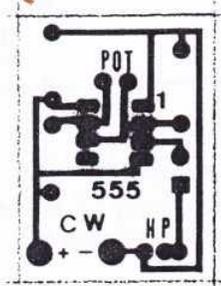
Je donne pour info le dessin du circuit imprimé et le plan d'implantation des éléments.

Si l'on désire y adjoindre un contrôle de volume, il suffit de brancher un potentiomètre de 10 Kohms en série avec le haut parleur.

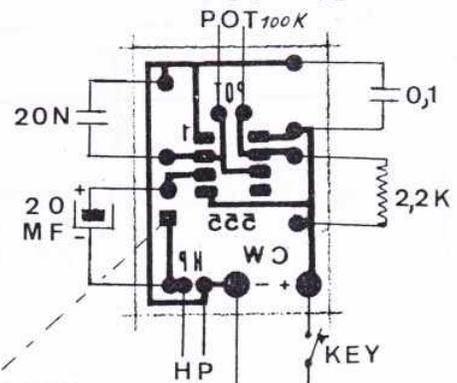


06/2005-08

COTE CUIVRE



COTE COMPOSANTS



La pastille carrée sert au cas où l'on aurait un cond. vertical du type Japonais.

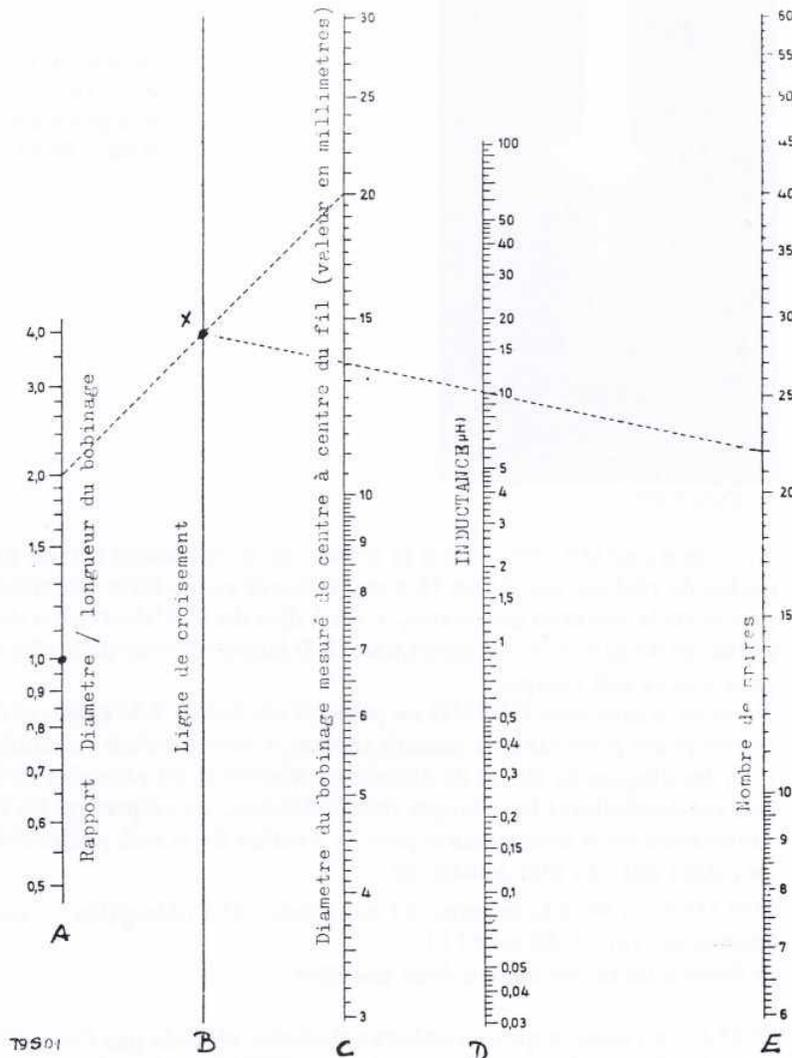
Combien de spires pour cette bobine ?

Dans beaucoup de descriptions dans des revues, la valeur des bobinages est donnée en micro-henrys. Combien de spires ? Quel diamètre à donner à la bobine ? Avec l'abaque ci-dessous, cela va tout seul, quel que soit le diamètre du mandrin et celui du fil qui est utilisé.

Prenons un exemple :

Le rapport diamètre - longueur du bobinage sera de 2, c'est une valeur que l'on se fixe au départ. On aurait tout aussi bien pu choisir une bobine carrée, c'est-à-dire une bobine où le diamètre est égal à la longueur. Nous aurons alors lu sur l'échelle A la valeur de 1 (pointée) Puisque nous connaissons le diamètre du fil que nous allons utiliser, nous pouvons définir la chiffre à prendre sur l'échelle C (par exemple 20 mm dans notre cas. — Joignons A à C et nous coupons la ligne de croisement C en X. De X, posons une droite vers D ou nous passerons par la valeur de la self en μH soit 10 μH ici. — Sur l'échelle E, nous lisons immédiatement 22 spires.

Formidable... Hein ???



RECHERCHE

ON4NI, votre rédacteur de la présente revue est à la recherche d'un ou plusieurs éléments d'une antenne verticale militaire (tubulaire et métallique), pour véhicules et composée de 3 éléments à savoir : base=MS-116-A, centre=MS-117-A, terminaison=MS-118-A. En premier lieu, l'élément de base m'est nécessaire en deux exemplaires, si possible. D'autre part, un ensemble des 3 éléments serait également souhaitable.

Il paraît qu'en région néerlandophone existe un « stock américain » où l'on trouve des antennes de ce genre. Qui peut m'aider dans mes recherches ?

Pour me contacter : Tél : 04/336 32 49 ou on4ni@tiscali.be

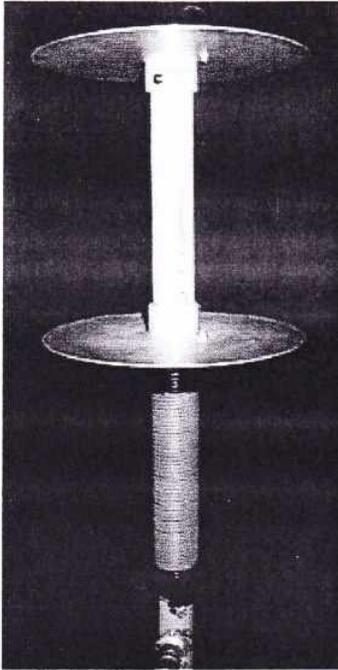


Photo F6BQU

L'ANTENNE ISOTRON.

Arthur GILLES
ON4LDG
Rue de Ninane, 18
B-4052 BEAUFAYS.

Avec mon ami ON7MO, à qui je présentais le document extrait du site de F6BQU, nous avons décidé, de réaliser cet aérien ? Un peu hésitant sur le texte qui accompagne le schéma, je me procurais le matériel nécessaire, c'est à dire du fil d'électricien de 2,5² sous gaine, une tube de décharge de 32mm de diamètre, une pl.. Il fallait trouver de la tôle d'alu, de cuivre ou autre métal pour que ce soit complet.

J'amène le tout chez ON7MO, en pensant participer à la construction, mais comme d'habitude quand je me présentais le samedi suivant, l'antenne était terminée et attendait d'être testée. Pour les disques de 20 cm de diamètre, Marcel avait récupéré de la tôle mince galvanisée, réalisant les alésages manuellement, en respectant les directives de F6BQU, sauf l'utilisation de la toile isolante pour la fixation de la self, préférant un forage adéquat du tube et un calage par vis, plus esthétique

Avec ON6LP, nous la passons à l'analyseur MFJ : déception !... impédance 30 ohms environ et résonance sur +/- 80 mhz !!!

Le doute s'installait un peu dans nos têtes.

ON6LP me rappelle qu'une antenne similaire réalisée par l'ami ON5SPA, offrait les mêmes caractéristiques. Je ne pouvais croire que F6BQU, qui avait contacté le Japon et l'Australie exagérait sur ses possibilités. Elle fut rangée dans un rayon mais sans renoncer tout à fait. Voulant en savoir plus, je la branchais sur mon Kenwood 820, en CW, sur le début de bande, avec 10w, pas de ROS ni sur toute la bande, même en montant à 80 W. Je passais en BPSK, sur 20m, et lançait appel. Pas de réponse malgré un nombre important de stations présentes.

A ce moment l'antenne se trouve devant le gra, à 1,40 m du sol, plein sud-est. Je vois la trace de UA3IAJ... CQ CQ de UA3IAJ... je lance appel, en réponse QRZ QRZ ?? Je passe à 50W, soit 10 de plus que d'habitude et il me répond, me donnant un bon signal de réception.. UA3IAJ, Serguei à REDKINO, 2000 Km. (700 Km à l'est de MINSK en Biélorussie) Il est bien certain que mieux dégagée, les résultats seraient supérieurs.

Mais il n'y a pas de miracle, elle ne remplacera jamais une beam en performances. Par contre, pour les OM confinés dans un espace restreint, il s'agit d'un bon compromis. Ajoutons que la réception est acceptable sur TOUTES les bandes mais que son concepteur décourage une utilisation extérieure. Pour terminer, le prix de revient de l'aérien (mais non Marcel, je ne te paierai pas ta main d'œuvre HI) n'est certes pas prohibitif.

Musée de la Radio

Le musée sur l'archéologie et l'histoire de la radio

Depuis 1993, Remy Verviers et Roger Delmal ont créé l'ASBL HTRC, Histoire de la Radio et des Techniques de Communication.

Monsieur Delmal nous a fait visiter son musée sur l'Archéologie et l'Histoire de la Radio, situé dans l'ancienne maison communale de Trooz, qui retrace plus de 70 ans d'histoire de cet objet du quotidien, devenu pour lui une véritable passion.

- Plus de 400 appareils, dont les plus anciens datent des années 20, sont conservés dans les différentes salles. La plupart sont antérieurs au célèbre transistor.
- Vous pourrez y admirer des pièces très rares, notamment les postes de l'armée belge des deux guerres 14-18 et 40-45. L'obtention des ces derniers a d'ailleurs nécessité une autorisation spéciale du ministère de la défense.

Parmi d'autres raretés, on peut également découvrir le «Poste du Curé», datant des années cinquante. A l'époque, une centaine de radio avaient été commandées à la firme Philips pour des prêtres et curés dans la cité du vatican.

Monsieur Delmal est également très fier de son imposante collection de 78 tours.

Grand Rue, 64 à 4870 Trooz.

Le Musée de la Radio est ouvert sur rendez-vous, par téléphone au 04/351.69.20

L'histoire de la radio

La radio ne possède pas de date de naissance à proprement parler. Elle est en fait le fruit du travail de différents inventeurs, dans plusieurs pays et s'étalant sur plusieurs années, à partir du milieu du 19ième.

Elle débute en 1865, lorsque l'Ecosais Maxwell démontre de façon mathématique l'existence des ondes électromagnétiques. Cette théorie sera confirmée par l'allemand Hertz en 1888, grâce à une démonstration expérimentale (ondes hertziennes)

Le tube à limailles métalliques détecteur d'ondes (cohéreur) est inventé en 1890 par le français Edouard Branly, et, en 1895, la première antenne est utilisée par Popov (Russie) qui reçoit ainsi les premiers signaux naturels : les parasites atmosphériques.

En 1896, c'est un jeune italien âgé de 22 ans, Guglielmo Marconi, qui, en réunissant l'excitateur de Hertz, le cohéreur de Branly et l'antenne de Popov, émet pour la première fois des signaux qu'il a capté dans le jardin de ses parents. Cette date est considérée par beaucoup comme la véritable date de naissance de la radio, puisqu'il s'agit de la première transmission de signaux télégraphiques sans fil.

Les découvertes et les expériences s'enchaînent alors :

Ducretet émet de la Tour Eiffel au Panthéon en 1898.

En 1899, la première émission radio entre la France et l'Angleterre est réalisée par Marconi.

La diffusion du son et de la voix humaine est rendue possi-

ble en 1906 grâce à l'invention de la lampe à triode par Lee de Forest. La T.S.F., qui jusqu'alors désignait la télégraphie sans fil, devient

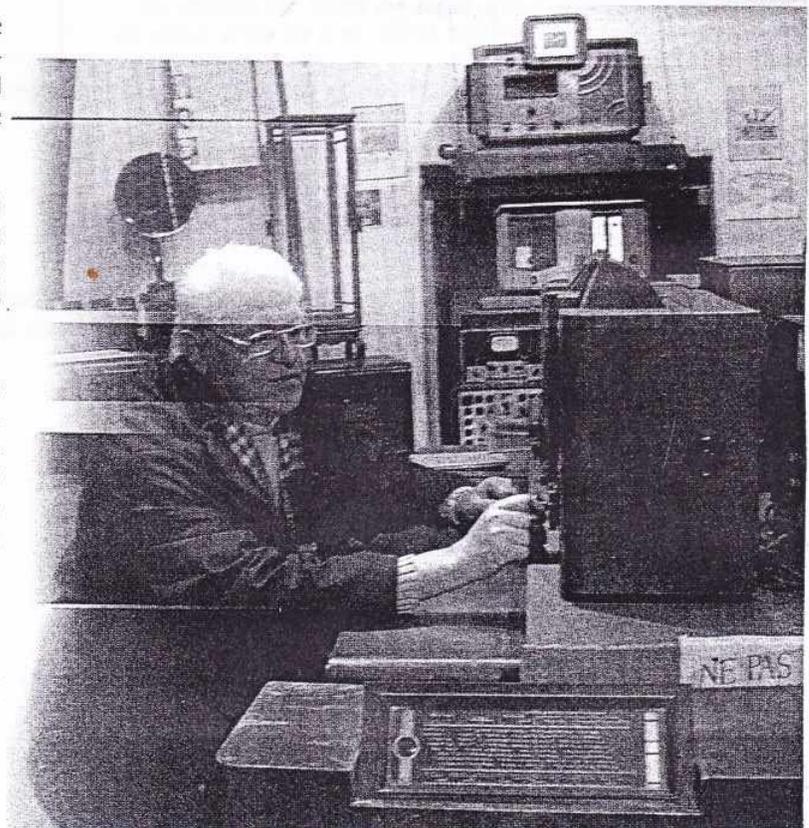
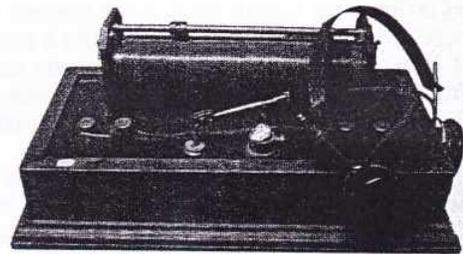
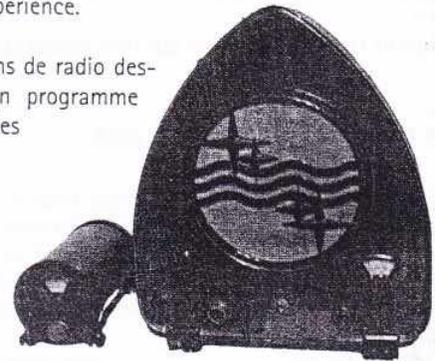
le téléphone sans fil.

Le même Lee de Forest réalise en 1907 la 1ère expérience réussie de transmission de la voix sans fil. L'expérience est renouvelée depuis la Tour Eiffel avec la diffusion de disques, qui sont captés par un récepteur à Melun et un à Villejuif.

En 1913, des messages à destination d'auditeurs inconnus sont diffusés depuis Laeken par le français Robert Braillard et le belge Robert Goldschmitt.

Ces derniers retransmettent en 1914 la première émission régulière de détente : un concert dédié à la Reine Elisabeth de Belgique. Un concert sera retransmis régulièrement tous les samedis jusqu'au début de la guerre qui interrompit cette expérience.

Les premières stations de radio destinées à diffuser un programme quotidien sont fondées



Le cycle solaire

Les taches solaires

C'est Galilée qui, vers 1610, remarqua la présence sur le disque solaire de taches sombres grâce à la première lunette astronomique. Par la suite, l'observatoire de Zurich en poursuivit l'observation.

Elles apparaissent dans la photosphère comme une zone sombre (l'ombre) entourée d'une région plus claire (la pénombre).

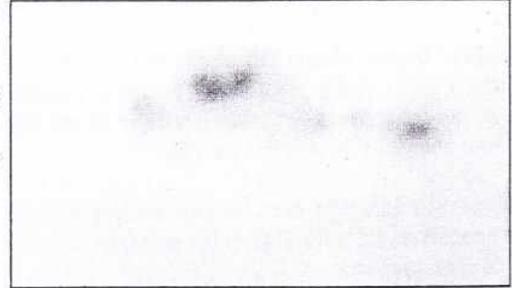
Leur plus grande dimension peut atteindre plusieurs dizaines de milliers de km, comme celle du 4 février 1946 qui atteignit 250 000 km.

La température de l'ombre est de l'ordre de 4500°K (photosphère : environ 6000°K).

Elles se développent dans une zone comprise entre les 40ème parallèles de la sphère solaire.

L'observation des taches solaires est facile et permet de constater la rotation du soleil sur lui-même en 27j. Il suffit pour cela de

projeter l'image du soleil sur une feuille de papier blanc à l'aide d'une simple paire de jumelles.



Le cycle solaire de 11 ans

Dans l'absolu, l'activité solaire est réglée par un cycle d'une période moyenne de 11,2 ans d'un maximum au suivant mais la période peut varier entre 8 et 15 ans. L'amplitude des maxima peut aller du simple au triple. Le cycle de 11 ans a été déterminé pour la première fois par l'astronome amateur allemand Heinrich Schwabe vers 1843.

En 1849, l'astronome suisse Rudolf Wolf établit une méthode de calcul de l'activité solaire basé sur le nombre de taches.

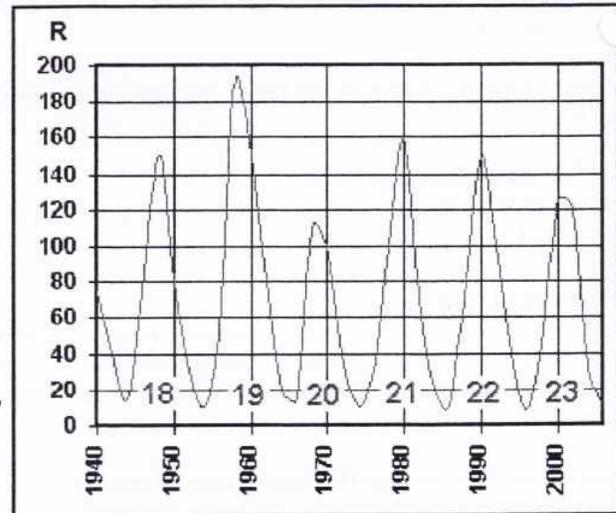
Les cycles de Schwabe sont numérotés à partir du maxima de 1761 (voir tableau). Sur la courbe ci-contre les variations estimées pour la fin du cycle 23 ont été tracées en rouge.

Wolf a également remarqué un cycle de variation des maxima d'une période de 90 ans.

Un cycle de 179 ans peut être également mis en évidence. Une théorie (K.D. WOOD) donne pour raison de ce cycle les "marées" solaires provoquées par les planètes du système solaire, principalement Vénus, Terre, Mars et Jupiter ; la période de révolution de Mercure étant trop faible vis à vis de la durée du cycle de 11 ans.

Pendant les années d'activité maximale on constate une augmentation :

- * du nombre de taches solaires
- * du rayonnement corpusculaire
- * du rayonnement électromagnétique



Maxima des cycles solaires

A partir des observations passées la courbe de variation du nombre de Wolf a pu être reconstituée. Le maximum du cycle n°1 a eu lieu vers 1761. En 2003, le cycle 23 est sur le déclin, le cycle 24 commencera en 2007 et pourrait passer par un maximum vers 2012.

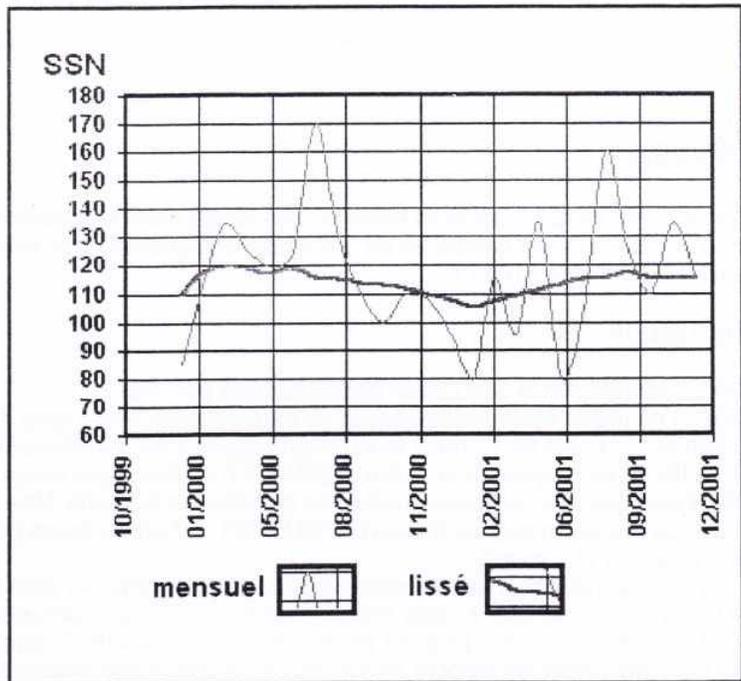
1	1761	9	1848	17	1939
2	1770	10	1860	18	1947
3	1778	11	1872	19	1958
4	1788	12	1884	20	1968
5	1804	13	1894	21	1981
6	1816	14	1906	22	1991
7	1828	15	1917	23	2001
8	1838	16	1928	24	(2012)

Le nombre de Wolf ou Sunspot Number (SSN)

La formule suivante permet d'estimer l'activité solaire R (nombre de Wolf) en fonction du nombre (t) de taches, du nombre (g) de groupes de taches et d'un coefficient k corrigeant le résultat en fonction des moyens d'observation (observateur, instrument...).

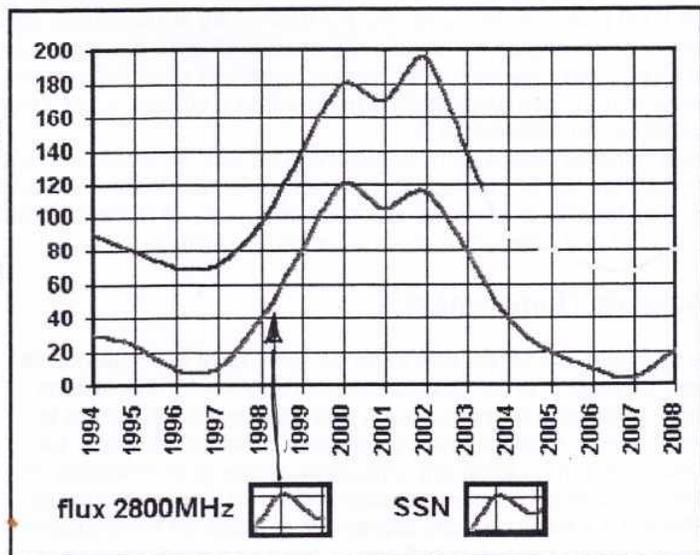
$$R=k(t+10g)$$

Le nombre de Wolf maximum du cycle 19 a atteint 190 tandis que le cycle 14 n'a pas dépassé 70. Pour rendre compte des variations à moyen terme de l'activité solaire on représente généralement ces variations par une courbe lissée. Cette représentation ne montre pas l'amplitude des variations autour de la moyenne. Le graphe ci-contre surperpose la tendance à moyen terme en 2000/2001 et les variations mensuelles pour la même époque. Le SSN officiel est déterminé par le SIDC (Sunspot Index Data Center) à Bruxelles. Malgré son imprécision, le nombre de Wolf a l'intérêt d'exister depuis 250 ans tandis que l'observation scientifique avec des moyens modernes comme la mesure du flux solaire n'a que quelques cycles dans ses bases de données.



La mesure du flux radioélectrique solaire

La mesure de l'amplitude du rayonnement sur 2800 MHz (10,7cm de longueur d'onde) donne un indice d'activité solaire plus fiable que le nombre de Wolf puisque ne dépendant pas des moyens d'observation. On l'exprime en $W/Hz/m^2$ ou plus commodément en sfu (solar flux unit) tel que $1 sfu = 10^{-22} W/m^2/Hz$ (10 puissance -22). Il est effectué à Penticton en Colombie Britannique (Canada). La corrélation entre flux solaire mesuré sur 2800 MHz et SSN est grande comme on peut le voir sur le graphe ci-contre. L'échelle des ordonnées est commune au SSN et au flux solaire exprimé en sfu .



Intérêt de l'étude du cycle solaire

L'étude de l'activité solaire permet de comprendre les phénomènes de propagation des ondes et de prévoir non seulement les possibilités de communication à longue distance sur les bandes décadiques mais aussi d'éventuelles perturbations des communications radioélectriques sur Terre.

Pour les radioamateurs les prévisions de l'activité solaire sont une bonne base pour effectuer des prévisions de propagation sur les différentes bandes et sur les principaux circuits. A moyen terme on pourra s'en servir pour organiser sa station et ses antennes en planifiant la maintenance ou l'installation des antennes décadiques pour les bandes supérieures à 10 MHz en période de minima de l'activité solaire. A court terme on a vu plus haut qu'il pouvait y avoir des variations extrêmement grandes autour de cette moyenne et qu'une forte activité peut se produire en dehors des années de maxima.

L'ionosphère

Définition

L'ionosphère est une région de l'atmosphère située entre la mésosphère et la magnétosphère, c'est à dire entre 60 et 800 km d'altitude. Elle est constituée de gaz fortement ionisés à très faible pression (entre $2 \cdot 10^{-2}$ mb et $1 \cdot 10^{-8}$ mb) et à haute température (-20 à +1000°C)

Historique

1901 : Marconi établit une liaison transatlantique par radio.

1902 : Les ondes électromagnétiques ne se propagent qu'en ligne droite, du moins dans un milieu homogène. Pour expliquer comment les signaux radiotélégraphique émis par Marconi ont pu contourner la rotondité de la Terre, Oliver HEAVISIDE en Angleterre et Arthur KENNELLY en Amérique imaginent l'existence à très haute altitude de couches réfléchissantes pour les ondes radio : les couches de Kennelly-Heaviside.

1925 : Le physicien anglais Edward APPLETON met en évidence par l'expérience la présence des couches imaginées par Heaviside et Kennelly.

1925 : peu après Appleton, les physiciens américains Gregory Breit et Merle Antony TUVE]] mesurent la hauteur des couches de l'ionosphère à l'aide d'un émetteur d'impulsions radioélectriques.

1929 Le mot *ionosphere*, proposé par Robert WATSON-WATT, remplace celui de couches de *Kennelly-Heaviside*

1931 Sidney Chapman élabore sa théorie de formation des couches le l'ionosphere par l'action du rayonnement UV solaire.

Principe

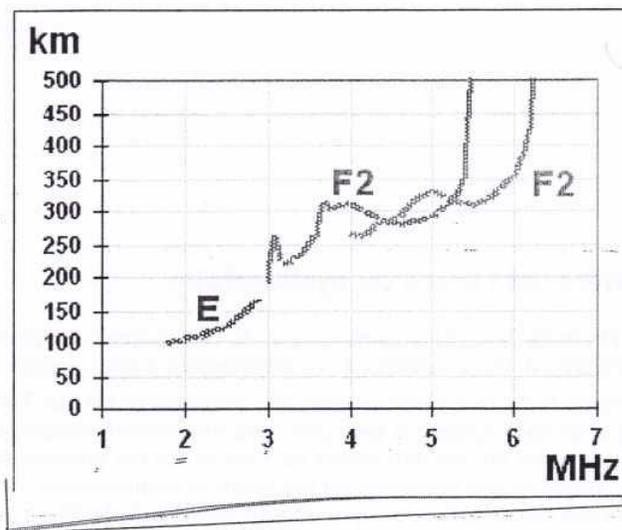
La pression de l'air qui constitue l'atmosphère diminue à mesure que l'on s'éloigne de la surface du sol. A 60 km d'altitude elle n'est plus que de 2 pascals. Au-delà de 60 km d'altitude, l'atmosphère n'agit plus guère comme filtre du rayonnement solaire et cosmique, les rayons UV et rayon X sont de plus en plus agressifs et provoquent une ionisation des molécules de gaz (azote, oxygène...) de l'air en arrachant des électrons aux atomes les constituant. Parmi les molécules d'air se trouvent donc des ions positifs (molécules ou atomes à qui il manque un ou plusieurs électrons) et des électrons orphelins (ou célibataires !).

Dans la partie basse de l'ionosphère la densité de molécules d'air est encore élevée, la promiscuité entre électrons et ions est grande et un électron peut retrouver rapidement un ion positif : la "recombinaison" est rapide. Dans les couches les plus hautes, la recombinaison est plus lente et l'ionisation ne disparaît que lentement après que le rayonnement solaire se soit interrompu avec le coucher du Soleil.

Etude de l'ionosphère

Le sondeur vertical est une sorte de radar dont la fréquence est variable entre 1 et 30 MHz. L'émetteur envoie des impulsions très brèves qui sont réfléchies à une altitude dépendant de la fréquence et de la densité électronique dans l'ionosphère. La mesure du temps séparant l'impulsion émise et la réception de l'écho permet de calculer l'altitude à laquelle s'est effectuée la réflexion. Le tracé de cette altitude en fonction de la fréquence est un ionogramme. Sur la figure ci-contre on peut voir que pour la fréquence de 5 MHz, la couche F2 renvoie l'onde émise verticalement à une hauteur virtuelle de 290 et de 330 km environ.

Depuis 1960, les satellites artificiels et sondes spatiales ont permis une meilleure compréhension des phénomènes ionosphériques.



Les couches

On distingue généralement 3 couches aux propriétés particulières vis-à-vis de la propagation des ondes.

Couche D : altitude de 60 à 90 km, pression 2 Pa, température -76°C densité électronique 10^{10} e/m^3 .

Constituée d'ions polyatomiques. Absorbante pour les ondes de fréquence inférieure à quelques MHz, elle disparaît immédiatement après le coucher du Soleil.

Couche E : altitude de 90 à 120 km, pression 0,01 Pa, température -50°C densité électronique 10^{11} e/m^3 .

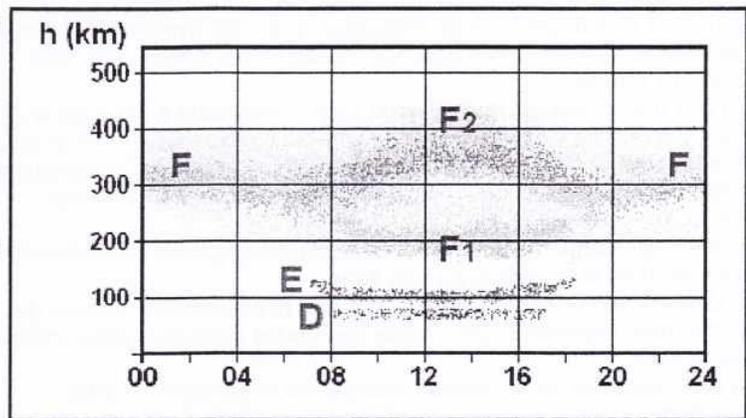
Constituée d'oxygène et monoxyde d'azote moléculaires ionisés et d'ions météoritiques. Diurne et présente tout au long du cycle solaire. Elle réfléchit les ondes de quelques MHz jusqu'à une fréquence limite qui dépend de l'angle d'incidence de l'onde sur la couche et de la densité de celle-ci. Au moment du solstice d'été (mai à août) apparaissent parfois pendant quelques dizaines de minutes, voire quelques heures, des "nuages" fortement ionisés dans la couche E (on parle de "sporadique E" ou "Es")

Couche F : altitude de 120 à 800 km, pression $1 \cdot 10^{-4} \text{ Pa}$, température 1000°C densité électronique 10^{10} e/m^3 .

Constituée d'atomes d'oxygène, d'azote ainsi que d'hydrogène. Très dépendante de l'activité solaire, elle est particulièrement présente pendant les maxima du cycle solaire. Son altitude fluctue en fonction du rayonnement solaire et se décompose pendant la journée en deux sous-couches F1 et F2. Elle s'atténue disparaît la nuit plusieurs heures après le coucher du Soleil mais il arrive qu'elle persiste toute la nuit lors des maxima d'activité solaire. Comme pour la couche E, son rôle est essentiel pour la propagation des ondes courtes.

Evolution des différentes couches en fonction de l'heure

L'ionisation variant énormément en fonction du cycles solaire, de la saison, de l'heure du jour... les couches nous intéressent évoluent dans les mêmes proportions. Le diagramme ci-contre, très grossier, pourrait correspondre à une journée d'été sous une latitude moyenne de l'hémisphère nord, en période de maximum du cycle solaire. On peut y voir le dédoublement de la couche F en F1 et F2 en même temps que l'apparition de la couche E et de la couche D pendant la journée.



Profil d'ionisation

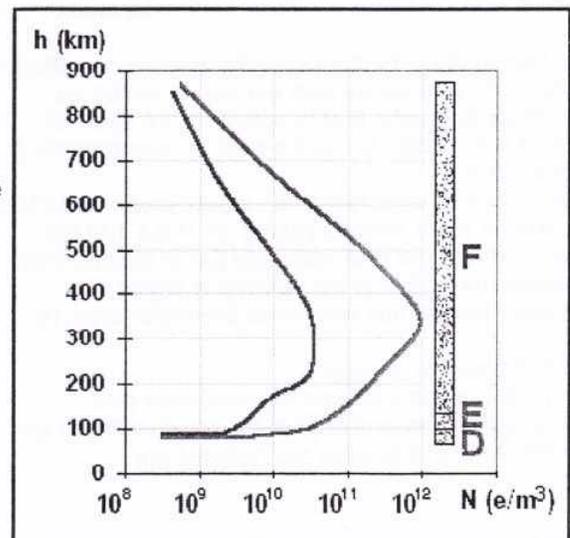
Le nombre d'électrons par m^3 N varie non seulement en fonction de l'altitude mais aussi en fonction de l'époque et de l'heure. Sur le diagramme ci-contre sont représentées en fonction de l'altitude :

- en bleu, la variation de N la nuit
- en rouge, la variation de N le jour

Ces valeurs sont un exemple-type correspondant à une latitude moyenne. Elles peuvent être assez différentes en fonction de l'activité solaire.

A droite des courbes sont indiquées la position approximative des différentes régions D, E et F.

Le profil d'ionisation permet de déterminer la fréquence critique ainsi que la hauteur virtuelle à laquelle s'effectuent les réflexions des ondes.



06-2005-15

Sondage ionosphérique et hauteur virtuelle

Au début du siècle dernier, après l'expérience de transmission transatlantique de Marconi en 1902, Oliver HEAVISIDE et Arthur KENNELLY en Amérique proposèrent une hypothèse qui ne put être vérifiée que 23 ans plus tard : l'existence à très haute altitude de couches réfléchissantes permettant aux ondes radio de s'affranchir de la courbure terrestre. Ce n'est qu'en 1925 que Edward APPLETON confirma cette hypothèse par l'expérience et que Gregory BREIT et Merle Antony TUVE purent mesurer la hauteur de ces couches à l'aide d'un émetteur à impulsions.

Le sondage ionosphérique vertical

En émettant des impulsions très brèves (100µs, par ex.) dans une antenne rayonnant verticalement et en mesurant le temps t séparant l'instant d'émission et celui de la réception de l'écho, on peut mesurer l'altitude à laquelle se trouve la couche réfléchissante. Le dispositif permettant ce genre de mesure est une sorte de radar appelé *sondeur ionosphérique* ou *ionosonde*. Une série de mesures est effectuée régulièrement, tous les quarts d'heure, par exemple et consiste à mesurer à un moment donné l'altitude de réflexion en fonction de la fréquence, entre 1 et 15 MHz. Les courbes obtenues, appelées *ionogrammes*, permettent aussi d'étudier la densité électronique dans différentes régions de l'ionosphère en fonction de la fréquence, de l'activité solaire, de l'heure du jour, de l'époque de l'année... Ces mesures, effectuées à partir de nombreuses stations réparties sur le globe, sont très précieuses pour établir des prévisions de propagation des ondes courtes.

Altitude de réflexion

Le dessin ci-contre représente le trajet d'une onde émise par l'émetteur E pour parvenir au récepteur R. Il n'est évidemment pas à l'échelle, E et R étant très proches l'un de l'autre dans le cas d'un sondage vertical.

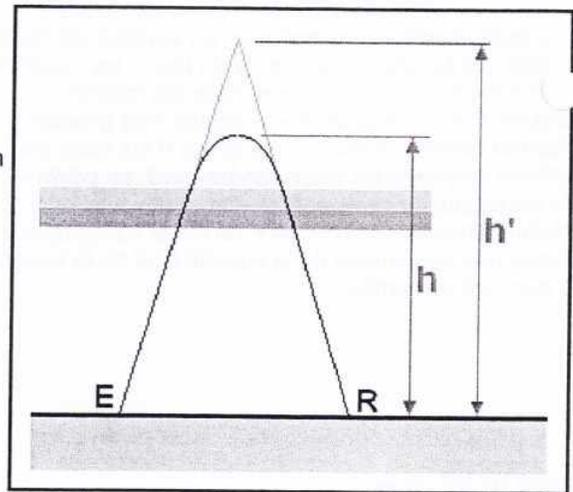
On voit que, plutôt qu'une réflexion pure s'effectuant à l'altitude h , il s'agit d'une suite de réfractions qui courbent progressivement le rayon et le renvoie vers le bas. Ce que l'on appellera "réflexion" s'effectue à l'altitude réelle h mais on mesurera l'altitude virtuelle h' telle que :

$$h' = c \cdot t/2$$

où c est la célérité de la lumière et t le temps séparant l'émission de l'impulsion de la réception de son écho.

La différence de trajet parcouru entre h et h' est due à la vitesse de propagation légèrement plus faible des ondes dans tout autre milieu que le vide.

La connaissance de la hauteur virtuelle est importante pour les calculs de prévisions de propagation sur un circuit donné et en particulier la distance maximum effectuée par bond.



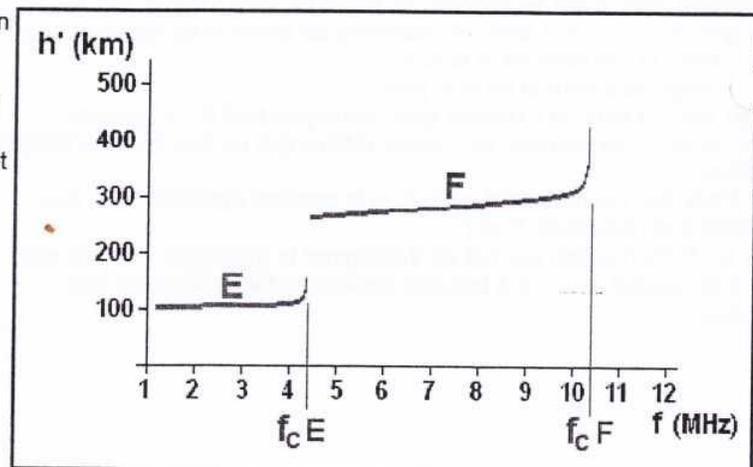
Hauteur virtuelle en fonction de la fréquence

La mesure de la hauteur virtuelle du point de réflexion à l'aide du sondeur vertical permet de mettre en évidence la couche E et la couche F. La figure ci-contre schématise grossièrement un ionogramme où apparaissent :

- la couche E, réfléchissante jusqu'à environ 4 MHz et se situant à une altitude variant de 100 à 120 km.
- la couche F, qui était masquée par la couche E en dessous de 4 MHz et qui réfléchit le signal du sondeur jusqu'à une fréquence limite d'environ 10 MHz.

Voir : [fréquence critique](#).

En réalité un ionogramme est beaucoup plus compliqué et ressemble plus à la représentation qui en est faite dans la page sur [l'ionosphère](#).



Variation de la hauteur virtuelle h' en fonction de l'heure du jour

Les couches ionisées où s'effectue la réflexion de l'onde évoluent beaucoup en fonction de l'heure de la journée : plus dense en milieu de journée, disparaissant (couche D, E et F1) ou s'atténuant (couche F2) pendant la nuit (voir le [diagramme d'évolution des couches](#) dans la page "ionosphère").

Comme la hauteur réelle à laquelle s'effectue la réflexion dépend de la densité électronique dans la couche (et de la fréquence), la hauteur virtuelle pour une fréquence donnée va changer au cours du temps.