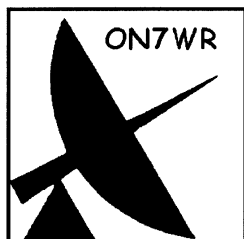


Périodique trimestriel de l'ASBL
WATERLOO ELECTRONICS CLUB
et de la section UBA de WTO
CCP : 000-0526931-27

BELGIQUE - BELGIE
P.P.
1410 WATERLOO
6/1429



ON7WR

*LOCAL : entre les n° 57 et 59 de
Avenue du Feuillage,
1420 - Braine-l'Alleud*



LA GIGAZETTE

SOMMAIRE

N° 125 1^{er} Trimestre 2009

2	EDITORIAL.....	ON3RIT
3	DRINK DE NOUVELLE ANNEE AU RADIO CLUB ON7WR	ON4BE
4	DE TOUT UN PEU	ON4TX
6	PROFIL DES MEMBRES	ON3FRA
7	LE BILAN DES COMMUNICATIONS ET LES PERTES DANS	ON4BE
9	LA REALISATION DES CIRCUITS IMPRIMES	ON4KJV
10	ON NOUS ECOUTE	ON3RIT
12	LA CHIMIE AU SERVICE DE L'OM BRICOLEUR	suite et fin

ASBL WATERLOO ELECTRONICS CLUB SECTION UBA WTO

Local : entre les n° 57 et 59
Avenue du Feuillage,
1420 - Braine-l'Alleud

Siège social de l'ASBL :

Rue Bruyère Saint Jean, 96
1410 Waterloo
CCP : 000-0526931-27

Réunion:

Chaque vendredi à partir de 20h15

Secrétariat : on7wr@on7wr.be

Site ON7WR : <http://www.on7wr.be>

Blog : <http://photos-on7wr.blogspot.be>

Conseil d'Administration de l'ASBL.

CM: Luc ON4BE on4beshack@gmail.com

Secrétaire: Roger ON4TX

Trésorier: Pol ON5EG

QSL Manager: André ON4KJA

Collaborateur technique: Joël ON3FRA

Fréquences du club:

145,475 MHz

430,100 MHz + 1,6 MHz (ON0WTO)

433,475 MHz

14,137 MHz durant les vacances

50,041 MHz balise 6m (ON0SIX)

144,800 MHz APRS (ON0WTO-2)

QSO hebdomadaire le mardi à
21h00 sur ON0WTO

LA GIGAZETTE

Publication trimestrielle de ON7WR
envoyée gratuitement à tous les membres
de l'ASBL.

Editeur responsable : ON4BE

Devillers Luc, 17 rue du Dessus, boîte 2
1420 Braine-l'Alleud

Rédaction, mise en page :

Jean-Pierre ON4KJV

Harry ON3RIT

Les articles destinés à être publiés
doivent parvenir à on4kjh@skynet.be

Ou à Jean-Pierre Dumont

Rue Fonds de Corbeau, 9
6180 Courcelles

IL EST TEMPS...

- De penser les dégradations dues à cet hiver rigoureux.
- De se retrousser les manches (bien haut s'il vous plaît !) afin de ne pas reporter à demain ce qui aurait pu (ou dû) être réalisé hier.
- De porter un œil attentif à vos antennes qui, sans avoir essuyé un WX exceptionnellement venteux, souffrent peut-être, de-ci, de-là, d'une défektivité sournoise.
- De penser aux amis, surtout aux oubliés, peut-être trop facilement mis à l'écart...
- De se refaire, en cette fin d'hiver, une santé physique et, surtout, morale...
- De s'interroger, dans son for intérieur :
qui suis-je ?
que suis-je ?

Vas-y, mon gars, fonce !

ON3RIT, le 20/02/09

DRINK DE NOUVELLE ANNEE AU RADIO CLUB ON7WR,

par ON4BE

Le 9 janvier à 21H a eu lieu le drink de nouvelle année au radio club.

Cela a permis entre autre de revoir certains Om'S qui ne viennent que rarement.

Certains sont repartis avec un gros paquet de qsl's !!

La participation aux frais était de 8 € par personne. Nous étions 15.

Au programme : Mousseux, jus d'orange et coca à volonté.

Ensuite :

- Chips paprika
- Saucisses sèches de campagne
- Chorizo piquant
- Gouda demi- vieux en cubes, et sel au céleri
- Saucisse TV avec moutarde aux noix
- Chou-fleur cru sauce Cocktail
- Feuille de chicon cru avec écrevisses cuites et sauce cocktail
- Toast au foie gras
- Toast au saumon
- Toast aux œufs de lompe
- Toast aux crevettes grises mayonnaise (le préféré de tous)

La soirée s'est terminée vers 23 h (On n'a pas su vider tous les plats !!)

Un merci particulier à mes filles Alizée et Océane, sans qui les plats n'auraient jamais été prêts à temps.

Merci aussi à Henri et Joël pour la mise en place des tables, Alphonse, pour le nettoyage de la salle ainsi que tous ceux qui ont aidé à un moment ou un autre.

Le but de ce drink, était simplement de se faire plaisir, toutefois, après avoir fait les comptes, j'ai pu constater que nous avons réalisé un petit bénéfice, et certains membres ont fait à cette occasion un don à la caisse du club.

Le résultat est que le club bénéficie de 73 € supplémentaires, somme qui participera à l'aménagement du local, et au financement de petits projets du radio club.

Encore merci pour les dons.

Surtout, à tous une bonne année 2009, 73 de ON4BE.

DE TOUT UN PEU, par ON4TX.

Nouvelles de l'Association : Au 1^{er} Mars, 67 membres ont renouvelé leur cotisation, c'est moins que les années précédentes à pareille époque. Un rappel sera envoyé aux membres retardataires, nous espérons bien arriver à nos 90 membres et faire le plein à nouveau. Rappelons que l'argent des cotisations est essentiel pour payer entre autres : le loyer du local, les assurances, l'entretien des stations automatiques, le paiement des 3 licences, ON7WR, ONOWTO et ONOSIX.

Le trésorier, ON5EG demande de mentionner dans la communication de votre virement, votre indicatif ou vos nom/prénom, car il arrive que certains virements parviennent avec le nom de jeune fille de l'épouse du membre et cela cause quelques soucis de recherche. Merci beaucoup.

Contests : Cette année les contests **IARU VHF/UHF/SHF** ont lieu les **7/8 MARS, 2/3 MAI, 4/5 JUILLET, 5/6 SEPTEMBRE, 3 /4 OCTOBRE**. Le **μ Wave Contest** organisé par le DARC a lieu les **6/7 JUIN** et le **MMC, Marconi 2m CW**, les **7/8 NOVEMBRE**. Tous ces contests débutent le samedi à 14h GMT pour se terminer le dimanche à 14h GMT.

Bonne nouvelle : Le PA de 16 W en 5,7 GHz est enfin rentré de réparation après presque 6 mois de convalescence. A l'heure où le journal paraîtra, les essais auront certainement été effectués.

Contest de Mars : Ce premier contest de l'année a été activé par manque de temps, seulement sur le 23cm. Activité assez réduite, et une bonne dizaine de qso ont été réalisés. En parallèle, des essais assez concluants ont été faits en déca sur le 40m avec le K3 Elecraft de Olivier, ON4EI. On espère monter plus de stations UHF lors du contest de Mai.

Contest WPX : Olivier, ON4EI participera au contest WPX les 28 et 29 Mars depuis l'Irlande avec le call **EI/ON4EI** près de Clonmel (Fethard) dans le County Tipperary (IO62EK).

Conditions de travail :

160/80/40 m : Monopole Vertical 18 m et V inversé.

20 m : beam 10 éléments filaire V inversé Est-Ouest, conception ON4EI

15/10 m : 2 éléments filaire, Horizontal, Est-Ouest, conception VE7CA

Station : K3 Elecraft, 100 W.

Fort de ma 37^{ème} place (sur 600) au dernier IARU HF World Championship 2008 en catégorie SOAB LP non assisted (mon objectif est de me rapprocher de la 20^{ème} place dans un contest international).

Les meilleurs moments de EI vers ON durant le contest sont:

40m : 0800-0900 UTC

80m : 0500-0600 UTC

Je serai qrv sur ces bandes le samedi et le dimanche matin si vous désirez me donner quelques points.

Planning :

25/3 : arrivée en EI

26/3,27/3 : montage des antennes

28/3,29/3 : Contest

30/3,1/4 : démontage des antennes et retour en ON.

Lancement des nouveaux iMac



Apple a annoncé il y a quelques jours le lancement d'une nouvelle version de l'ordinateur de bureau iMac.

Malgré la crise et assez paradoxalement, la marque à la pomme augmente les prix de son entrée de gamme et fait le contraire pour le reste. En effet, le petit iMac 20 pouces coûte désormais 1099 euros, soit un surcoût de 100 euros comparé à l'ancien prix. La version 24 pouces, quant à elle, sera à vous pour « seulement » 1399 euros, un prix revu à la baisse cette fois ; c'est à n'y rien comprendre ! Vu les prévisions plutôt sombres par rapport au renouvellement des machines informatiques dans les entreprises, on peut raisonnablement s'interroger sur la pertinence de cette décision.

Côté technique, l'iMac 20 pouces reçoit un processeur cadencé à 2,66 GHz avec 2Go de mémoire vive, un disque dur ayant une capacité atteignant 320 Go et une carte graphique nVidia 9400M. La version 24 pouces double pratiquement l'artillerie : mémoire vive de 4Go, des disques durs atteignant 1 To et un processeur pouvant aller jusqu'à 3,06 GHz pour le haut de gamme.

Le design, lui, ne change pas et s'inscrit nettement dans la lignée de ses prédécesseurs, tandis que le clavier prend des allures de petit poucet sur le modèle proposé par défaut puisqu'il est proposé sans pavé numérique. Cependant, le modèle avec pavé numérique est également disponible sur l'Apple Store et ce, sans supplément de prix.

Brocantes ou manifestations à venir :

4 Avril, CJ-2009, à Seigy, France : <http://cj.ref-union.org/>

13 Avril, Section DST, Dirage 2009

19 Avril, Section ZTM, à Velzeke

26 Avril, ARC & LVN, à Peutie

9 Mai, Congrès UBA à Oostende

10 Mai, Section NLB, à Eksel

23 Mai, Section WLD, à Sinaai

14 Juin, Section MWV, à Roeselaere

26/28 Juin, HAMTRONIC, Friedrichshafen, www.hamradio-friedrichshafen.de/htm/en

12/13 Septembre UKW Tagung à Bensheim/Weinheim : , www.ukw-tagung.de

18 Octobre, Section KSD, à Koksijde

7/8 Novembre Martlesham, Round Table : <http://mmrt.homedns.org/> ou G3XDY

Profil des membres, une idée de on3fra

73's deON5YN

Profession : anciennement conseiller commercial

Comment es-tu venu au Radio amateurisme : par envie

Vers quel âge : 43 ans

Indicatif obtenu en quelle année : 1976

Le ou les indicatifs : ON5YN

Description sommaire du matériel : Transceiver décimétrique Kenwood TS 570D, transceivers toutes bandes tous modes Icom 706 (2) transceivers FM 2m Ascom (2) transceiver bi-bande FM Yaesu (1) 2 antennes verticales multi-bandes fixes, 1 beam 3él. 3 bandes, plusieurs antennes mobiles tant verticales, qu'horizontales dont une pilotée par un tuner automatique

Les modes les plus utilisés : parts égales USB-LSB/ FM et modes digitaux

Combien de temps y consacres-tu par semaine ou par jour : très variable

L'activité R A qui t'a marqué le plus : le mobile en décimétrique

Le QSO qui t'a marqué le plus : Tahiti avec 59+ sur antenne de fortune et sur batterie depuis les YU2 et mon premier QSO le 23/12/1976 à 16h00 avec ON5MF

As-tu rencontré une personnalité connue pendant ton hobby : oui moi

Que pensent tes proches de ton hobby : respect

Le mot ou la phrase qui pourrait attirer des personnes à notre hobby : l'exemple

Tes autres hobbies : tout m'intéresse

ANNONCE , par ON4BE

Pour le printemps 2009, j'organise une soirée spaghettis à un QSJ OM au radio club, recette originale de feu notre ami ON1LGP.

En temps utile date, modalités, ce sera rappelé, Il y aura une liste d'inscription .

Vous pouvez déjà y penser, si vous êtes intéressés, 73 de ON4BE.

LE BILAN DES COMMUNICATIONS ET LES PERTES DANS LES TRANSMISSIONS,

par ON4BE

On a rarement eu l'occasion de quantifier la valeur en énergie d'une liaison radio. Dans notre hobby, on teste, et on se demande parfois comment c'est possible que malgré tout cela fonctionne.

Je vais vous donner la trame de la façon de calculer et évaluer une liaison. La formule ici utilisée est une formule couramment utilisée dans les faisceaux hertziens

Les chiffres sont valables pour des antennes à vue, et dans un espace dégagé. En terme de faisceaux hertziens on parle du premier ellipsoïde de Fresnel en espace dégagé. (Je ne développerai pas les détails de l'ellipsoïde dans cet article).

Toutefois, ces formules et chiffres, permettront de mieux comprendre le phénomène d'atténuation de trajet.

Quelques valeurs d'abord :

1mw= 0 dbm
1W = 1000 X plus, ou 30 dbm
10W = 10 000 X plus ou 40 dbm
100 W= 50 dbm

Un bon récepteur VHF, peut recevoir de S 0, ou 0,1 μ V ou -127dbm en ssb jusque S 9+30 ou : -65 dbm

(S 9 en VHF/UHF= - 95 dbm) (en HF, S 9 = 50 μ V, ou -73 dbm)

En VHF donc: S9 + 30 = - 95 + 30 = -65 dbm

La plage de fonctionnement du récepteur est donc de -127 à - 65 dbm ce qui donne une dynamique de fonctionnement du récepteur de 62/70 dB environ.

Voici une formule utilisée de préférence dans les faisceaux hertziens

L'atténuation du trajet :

A_0 en dB

$$A_0 = \frac{20 \log 4 \pi d}{\lambda}$$

d = distance en mètre

Lambda = longueur d'onde en mètres

Pour rappel : Lambda (ou longueur d'onde) = 300 / Fréquence en mégahertz

Si la longueur d'onde diminue, le numérateur, sera plus grand et l'atténuation aussi.

Pourquoi utiliser alors des hyperfréquences puisqu'elles sont atténuées plus fortement : pour avoir des bandes passantes plus larges, et utiliser des antennes à très grands gains.

Calcul d'un bilan de liaison en champ libre 145 MHz :

Émetteur 1 W ou 30 dbm, pertes dans le câble : 2db, antenne 5/8 lambda 3db.

Distance 10 Km

Récepteur capable de recevoir de -125 à -67dbm, câble, pertes 2db, dipôle vertical : 0db

Calcul de A zéro : $20 \log 4 \pi 10000/2,08 = 95,6 \text{ dB}$

Mes anciens collègues du faisceau mobile avaient une autre formule, mais les résultats calculés donnaient la même valeur à 0,3db près.

Calcul de l'énergie aux bornes du récepteur :

Puissance émetteur- pertes coax+gain antenne- Atténuation de trajet +gain antenne-pertes coax= valeur reçue

+ 30 -2 +3-95,6+0-2= -66,6 dbm

On constate que si on passe de 144 MHz à 430 MHz, l'atténuation de trajet sera plus grande de

$$A \text{ zéro} = 20 \log 4 \pi 10000/0,69 = 105,2 \text{ dbm}$$

Calcul de l'énergie aux bornes du récepteur :

+30-2+3-105,2+0-2 = -76,2 dbm. On vient de perdre une dizaine de dB, entre le VHF et l'UHF

Voici la raison pour laquelle il est plus difficile de réaliser des liaisons à des fréquences plus élevées.

Bien sûr, pour l'UHF, les pertes coax pour une même longueur seront plus importantes, et, ayant une antenne plus courte, on placera plutôt une antenne colinéaire, donnant plus de gain. Cette précaution permettra de compenser l'atténuation de trajet.

Bonnes cogitations de ON4BE

LA REALISATION DES CIRCUITS IMPRIMES.

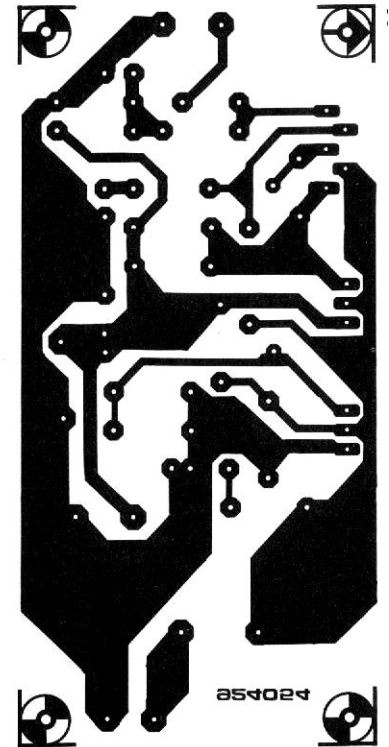
Par ON4KJV

Il n'est pas très difficile de réaliser un circuit imprimé. Certes, il faut un minimum de matériel.

- Une boîte à insoler
- Un récipient pour le perchlorure
- Un révélateur en poudre à dissoudre dans de l'eau
- Du perchlorure

Il existe dans le commerce des kits pour réaliser la boîte à insoler et le récipient à perchlorure qui comprennent un tube chauffant et une pompe genre aquarium pour faire des bulles. Pour ma part je réalise le circuit en trente minutes environ.

- Je fais réchauffer la bouteille contenant le révélateur (qui sert plusieurs fois) dans un récipient d'eau chaude (car la bouteille est stockée au frais à la cave)
- Je prépare la machine à insoler, je dépose le « Mylar », le morceau de circuit préalablement découpé à dimension plus quelques millimètres et je lance l'insolation.
- Pendant ce temps je mets le révélateur dans une cuve plastique.
- Je remplis le bac à perchlorure et mets en marche le tube chauffant et la pompe.
- A la fin de l'insolation, je trempe le circuit dans le révélateur jusqu'à apparition nette du dessin du circuit.
- Je nettoie sous un jet d'eau froide le circuit imprimé.
- Je trempe entièrement le circuit dans le perchlorure.
- Je surveille périodiquement l'évolution de la gravure.
- Enfin, je retire le circuit, le nettoie sous l'eau et le sèche.



Oui, mais comment faire le mylar ???

Rien de plus simple.

Il faut un PC et un logiciel pour réaliser le tracé du circuit imprimé.

Il y a le choix, de nombreux logiciels existent, du payant au gratuit mais il faut constater que pour la plupart, l'utilisation est d'une complexité décourageante.

Le but étant surtout au niveau amateur de poser des pastilles et de les relier par des pistes. Pour cela il existe un logiciel gratuit, très simple, sans routage automatique (il suffit d'avoir un peu de bon sens) il s'agit du logiciel TCI que l'on trouve à l'adresse suivante :

<http://b.urbani.free.fr/pagetci/tci.htm>

Ce logiciel a un petit frère, SDS pour faire les schémas à l'adresse suivante :

<http://b.urbani.free.fr/pagesds/sds.htm>

Revenons aux circuits imprimés avec la réalisation du « mylar » qui dans la réalité est une feuille de transparent pour rétroprojecteur spécialement adaptée pour imprimante jet d'encre.

L'impression est faite à partir d'une imprimante jet d'encre en précisant au logiciel de l'imprimante le type de feuille utilisé « transparent ».

Je reste à disposition pour plus de renseignement, par courriel, on4kjb@skynet.be

ON NOUS ECOUTE !!

Par ON3RIT

Quelques erreurs (« casseroles ») entendues récemment sur l'air.

Avertissement :

- Les casseroles, une fois extraites de leur contexte (une phrase, une expression), semblent prendre des dimensions assez impressionnantes. Et d'entendre dire : « Ce n'est pas possible que l'on dise ça ! » Mais si, mais si ...
- Ces erreurs ne sont pas l'apanage des radioamateurs. Les casseroles se répandent dans tout contact verbal : la famille, le milieu professionnel, les magasins, le téléphone...
Chacun de nous a ses propres casseroles.
- Il ne s'agit nullement d'épingler ici les maladroites commises par des OM's étrangers dont le français n'est pas la langue maternelle.
- Vous allez peut-être lire ce que vous avez dit ! Nul n'est parfait ; chacun commet des erreurs...

Quelques exemples :

- « Ce n'est pas moi qui paiera ces frais-là ! »

Erreur relative à la conjugaison du verbe « payer ». Le pronom « je » n'apparaît pas et est remplacé par « moi ». Donc : je ne paierai pas ces frais. (1^{ère} personne du futur simple).

Pour les fans de l'orthographe, on écrit soit je paierai soit je payerai. Ce n'est pas moi qui paierai !

- « Je l'enverrai dès que possible. »

Envoyer se conjugue irrégulièrement. (le futur simple n'est pas une extension du présent ; p/ex : je mange, je mangerai).

J'envoie ; j'enverrai et j'enverrais (conditionnel présent) je l'enverrai dès que possible...

- « Je vais chercher après ce câble. »

On cherche quelque chose ou quelqu'un. On ne cherche pas « après ». Je cherche ou je vais chercher ce câble.

- « Il a pallié à toutes ces difficultés. »

La préposition « à » est inutile ; il a pallié ces problèmes, ces difficultés (il a évité ces problèmes...)

Donc, personne ne pallie à... !

- « Pour activer le vox, j'hurle dans le micro. »

« Hurler » commence par un h aspiré. Facile à retenir : des hurlements (pas de liaison). Je//hurle ; Ils//hurlent. Plus difficile à prononcer : on//hurle.

Pour mémoire, les mots débutant par un h aspiré sont accompagnés, dans les dictionnaires, d'un astérisque : la honte, la hernie...

NB : on peut dire (ou écrire) : un h aspirée.

- « Quand il a eu monté l'antenne, il a fait des essais. »

Cette tournure un peu « acrobatique » (a eu monté) n'est pas fautive. Si elle appartient à la langue familière, elle se retrouve, trop rarement, dans quelques manuels de conjugaison sous la rubrique : « passé surcomposé. »

Allons-y donc hardiment pour : quand j'ai eu fini...

quand ils ont eu réparé...

ON NOUS ECOUTE !!

F8KHU : vidéo sur l'utilisation du grid-dip.

Le radio club F8KHU de Marpent (59) diffuse sur dailymotion.com une vidéo sur l'usage du grid-dip. Vous pouvez la consulter à l'adresse suivante :

http://www.dailymotion.com/F1LXL/video/x80f48_le_grid-dip_tech

Source : F1LXL

LA CHIMIE AU SERVICE DE L'OM BRICOLEUR , SUITE & FIN

Par EX- ON5YJ, Recueilli par ON4TX.

8.2. LES DECAPANTS POUR CIRCUITS IMPRIMES.

- Etching chemicals for Printed-Circuits (PC boards)
- Beizchemikalien für Printplatinen.

L'énumération des décapants qui suit est faite uniquement à titre documentaire. Elle peut servir à l'expérimentation d'un OM désirant rompre avec la routine.

Ces différentes formules sont avec beaucoup d'autres, utilisées dans l'industrie spécialisée et des techniques nouvelles apparaissent continuellement.

Un matériel adéquat est nécessaire.

Les décapages se font par procédés divers :

1° Par spray : circulation du bain projeté sur C.I. par pulvérisation dans un container étanche.

2° Par barbotage d'air : insufflation d'air par petit compresseur ou pompe d'aquarium ; le C.I. est placé verticalement.

3° Par circulation de bain : aspiré en bas et diffusé au-dessus du C.I.

4° Par immersion : avec agitation mécanique ou manuelle. Le C.I. plongé dans le bain et sorti à l'air au moyen d'un fil de nylon pendant la durée de décapage. Ce système est le procédé n° 2 sans matériel.

Pour le bricoleur, n'ayant pas beaucoup de C.I. à faire, la méthode par barbotage d'air (n°2) ou (n°4) est plus simple, la plus rationnelle et la plus rapide (5 à 10 minutes).

Le compresseur ou la pompe doivent être placés plus haut que le niveau du bain (éviter un retour accidentel).

Le local de décapage doit être bien ventilé et les consignes de sécurité respectées (petit ventilateur en marche !).

Le matériel pour 1, 2 et 3 doit être étanche pour éviter les projections d'acide ; température souhaitée de la solution : de 25 à 35 degrés centigrades au moyen d'un bain marie.

- Une mise à l'air avec chambre d'expansion et récupération est nécessaire ; un tuyau plastique (6 à 10 mm OD) fixé dans le couvercle (étanchéité nécessaire par exemple : joint de silicone) est dirigé dans un récipient stable sous l'établi, par exemple un magnum de champagne, vide naturellement !!!

8.3. Quelques formules utilisées pour le décapage.

8.3.1. Avant d'énumérer quelques formules, examinons le chlorure ferrique, et sa façon d'attaquer le cuivre.

- Perchlorure de fer - chlorure ferrique - FeCl_3 anhydre - $\text{FeCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$. IJZER (III) chloride
- Ferric chloride - EISEN (III) - Chloride.
- Production industrielle : traitement adéquat des effluents provenant du nettoyage par HCL concentré. Des fers sortant des laminoirs (OM, Métallurgistes, profitez-en !)

- Le FeCl₃ est vendu en drogueries ou magasins spécialisés soit en solution de concentrations diverses - soit en sachets plastiques de 250 à 1000 gr contenant un aggloméré de couleur jaune permettant de préparer soi-même des solutions à concentrations connues.
- La concentration idéale pour la plus grande vitesse d'attaque est de 30 - 33° B soit +/- 30% de FeCl₃ ou 48% de FeCl₃.6 H₂O.
- De 40 à 45° B, l'attaque est lente et réservée aux travaux fins.
- La température habituellement recommandée va de 25 à 30 ° C.
- L'action du FeCl₃ est toujours régulière
- L'attaque du cuivre est donnée par la réaction suivante : $2\text{FeCl}_3 + \text{Cu} \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2$.
- Pourquoi l'agitation du bain pendant le décapage est-elle nécessaire ? Le mélange de CuCl₂ (chlorure cuivrique) et FeCl₂ (chlorure ferreux) qui se forme pendant le décapage est d'une consistance onctueuse. Il reste donc collé au cuivre qu'il isole de l'action ultérieure du perchlorure, donc diminuant ou arrêtant l'attaque du cuivre.
- L'immobilité du bain prolonge le contact jusqu'à une heure et favorise l'infiltration de l'acide sous la couche protectrice par les sillons creusés par le matériel abrasif employé pour le nettoyage mécanique initial.
- En remuant le bain ou mieux en y insufflant de l'air, on obtient le double avantage de remuer le bain, d'oxyder la solution et ainsi éliminer rapidement la couche *huileuse*, réduisant parfois l'élimination du cuivre à quelques minutes seulement.
- Bien entendu, le bain frais de perchlorure s'use au fur et à mesure du nombre de plaquettes traitées. Il en résulte une vitesse d'attaque réduite qui se manifeste par une prolongation du décapage. Le bain passe aussi du rouge au verdâtre.
- En principe, il faut remplacer le bain dès que sa durée de décapage est doublée.
- Il y a moyen de contrôler le degré d'usure du bain par sa teneur en cuivre. On traite 1 cc de solution usée par l'ammoniaque pour précipiter le fer sous forme d'hydroxyde ferrique (couleur rouille) puis après filtration et lavage, on compare la solution bleue avec plusieurs solutions étalonnées de sulfate de cuivre (CuSO₄.5 H₂O) mais ceci est une autre histoire.

8.3.2. Attention.

- Certains magasins vendent par exemple 250 gr. De FeCl₃ pour un litre de solution, d'autres pour 500 cc.
- En fait, 250 gr de FeCl₃ + eau de pluie pour obtenir 500 cc de solution finale est la concentration recommandée et donne +/- 30° B. soit 29% FeCl₃ et 48% FeCl₃. 6H₂O.
- La solution à 250 gr pour faire volume à un litre ne donne que 15° B soit +/- 15,5 FeCl₃ et est trop vite épuisée et le décapage plus long.
- Une solution vendue en kit dans un magasin radio est à 31% FeCl₃ et donne de bons résultats.
- Une solution plus concentrée contenant 250 gr de FeCl₃ pour un volume final de 300 cc soit 833 gr de FeCl₃. 6 H₂O/l = 40° B ne donne pas de dépôt après 24 h à 15° C.
- La solution industrielle titre 45° B est brun rouge, se vend en tourie et sert en général de floculant dans l'épuration des eaux. Elle peut servir pour les besoins de l'amateur en la diluant.
- Une autre formule pour la gravure sur cuivre est composée de FeCl₃ 44% + HCl concentré 4gr/l + CuCl₂ 20 gr/l.
- Il y a beaucoup de choix, mais aussi beaucoup de prix prohibitifs !!

8.3.3. Solution FeCl₃ à 600 gr/l :

La vitesse d'attaque de cette solution est plus rapide que celle de la formule 8.3.4.

Inconvénient : la solution n'est pas régénérée par oxydation c-à-d par injection d'air.

8.3.4. Solution FeCl₃ à 600 gr + 300 cc HCl concentré/l :

Vitesse d'attaque moins rapide qu'en 8.3.3., mais régénération par aération lente pendant 24 h.

8.3.5. ACIDE CHLORHYDRIQUE à 30% + Perhydrol ou eau oxygénée à 30%

HCL 30% + H₂O₂ à 30%

Il est insensé pour le bricoleur de faire les C.I. par cette méthode qui est indiquée uniquement à titre documentaire.

D'abord, le Perhydrol est dangereux à manipuler. Il attaque fortement la peau, les yeux, d'où les précautions habituelles à respecter. La solution attaque tout, de plus, il y a formation de chlore gazeux toxique - méthode déconseillée.

8.3.6 PERSULFATE D'AMMONIUM :

- (NH₄)₂ S₂O₈
- Poudre blanche - solution incolore.
- Oxydant très énergique par son soufre heptavalent (S⁷⁺⁺).
- Agent d'oxydation du cuivre - tenir au frais et à l'abri des rayons solaires (explosion).
- Solution préconisée : +/- 220 gr de persulfate/l + 10 mgr de chlorure mercurique (HgCl₂ - poison) ou 1 cc de nitrate d'argent (AgNO₃ N/10) qui agit comme catalyseur c-à-d accélérateur de réaction.
- Cette solution est claire, mais combien dangereuse, comparée au chlorure ferrique.
- La tache de FeCl₂ est visible immédiatement tandis que celle du persulfate est presque invisible et détruit sans être dérangée jusqu'au moment où apparaît le trou dans le bois, le papier ou le vêtement. L'attaque est à vitesse variable dépendant de plusieurs facteurs physiques et chimiques, d'où résultats jamais identiques.
- Il n'y a, de plus, aucune différence notable de coloration pour signaler son degré d'épuisement.
- Il faut en principe une solution fraîche chaque fois !

Note : Kontakt Chemie recommande 538 gr de persulfate/l à 40 ° C, avec agitation continue - durée de la gravure : 10 minutes.

- D'après Marcel Boll, une solution diluée de Persulfate d'HN₄ se décompose vers 20° C sans dégagement d'oxygène car celui-ci sert à transformer une partie de l'azote en anion nitrique suivant la réaction (NH₄)₂ S₂O₈ → 16 SO₄⁻ + 2 NO₃⁻⁻ + 2OH⁺. Donc solution très agressive composée d'acide sulfurique + acide nitrique.
- A plus haute température, il y a dégagement d'oxygène et formation d'acide sulfurique. Donc deux attaques différentes suivant la t° d'utilisation !!

8.3.7 ACIDE CHROMIQUE :

- CrO₃.
- 200 gr de Trioxyde de chrome + 200 cc acide sulfurique concentré. (H₂SO₄) → pour un volume final de 1000 cc avec eau distillée.
- Ce produit super dangereux et appelé *mélange sulfochromique* par les chimistes qui s'en servent pour nettoyer les récipients *INNETTOYABLES*. Il doit être manipulé avec des précautions renforcées de sécurité c-à-d. gants, lunettes, tablier, aération. Il sert pour attaquer le cuivre, par pulvérisation dans les ateliers spécialisés munis du matériel adéquat. Le chrome ne peut être rejeté à l'égout.
- Il faut de toute façon neutraliser ce produit avec de la soude caustique avant rejet (attention aux projections !!!).

8.3.8. ACIDE NITRIQUE.

- HNO₃ - Salpeterzuur.
- Le dissolvant du cuivre est l'acide nitrique.
- $3 \text{ Cu} + 8 \text{ HNO}_3 \rightarrow 4 \text{ H}_2\text{O} + 3 \text{ Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{ NO}$
- Son emploi est toutefois dangereux pour faire des C.I. car il se forme du Peroxyde d'azote (NO + O → NO₂) très toxique et instinctivement ces vapeurs Rouge Brun et nauséabondes font peur. - Ne pas employer - Sécurité et ventilation !!
- ATTENTION : Certains produits de sensibilisation ne résistent pas à cet acide.
- Se reporter à 2.2.2. : pour le traitement final avec HNO₃ dilué de la plaquette avant sensibilisation ou traçage.

8.3.9. CHLORURE DE CUIVRE.

- CuCl₂ - Cupric Chloride
- 100 gr de CuCl₂ + 300 cc HCl concentré/l : la solution fraîche est jaune vert.
- Le plus lent de tous les décapants cités mais aussi le moins coûteux. Un litre de solution de couleur foncée après décapage se régénère facilement par barbotage d'air pendant quelques heures, après addition de 100 cc HCl concentré et 350 cc d'eau de pluie. La solution augmente donc au fur et à mesure de l'emploi puisque le cuivre décapé se retransforme en CuCl₂ par l'HCl ajouté.
- Un litre de solution peut décaper de 400 à 600 cm² de plaquettes suivant l'épaisseur du cuivre électrolytique qui varie de 35 à 70 microns.

Note : Les bords des plaquettes avec cuivre de 70 microns d'épaisseur ressemblent à des falaises découpées et sont moins nets qu'avec du cuivre de 35 microns.

En conclusion : Pour quelques plaquettes à faire par an, le radioamateur comprendra que le chlorure ferrique employé à 30° C avec agitation du bain et si possible insufflation d'air est encore le moyen le plus rapide et le plus sûr. Si par mégarde il fait une tâche sur la manche de sa chemise neuve, il utilisera aussitôt après rinçage à l'eau de l'endroit taché une solution d'acide oxalique avant que le QRM de son XYL ne soit déclenché !

CHAPITRE IX : DIVERS.

- Soudure du zinc : Nettoyer les endroits à souder avec une solution fabriquée de la façon suivante : dissoudre des déchets de zinc dans l'acide chlorhydrique (HCl) (Esprit de sel) jusqu'à cessation de la formation de gaz
- Soudure de l'étain : Lötwasser, chlorzinn, Lötsalz SnCl₂, chlorure d'étain.
- Dissoudre du SnCl₂ dans eau de pluie ; nettoyage des endroits à souder. La solution idéale pour souder l'étain est composée de SnCl₂ (chlorure d'étain) + NH₄Cl (chlorure d'ammonium (Salmiak) vendu sous le nom de *pierre ammoniacque*.
- $SnCl_2 + 2 NH_4Cl + x H_2O$

Pour les amateurs pratiquant la galvanoplastie - nickel, chrome, argent, or, etc... il faut prendre des précautions spéciales pour l'aération car beaucoup de sels employés pour ces techniques sont des cyanures. Les cyanures au contact d'acide dégagent de l'acide cyanhydrique mortel (système qui a remplacé la chaise électrique aux USA !!!)

Les vernis spéciaux pour la protection des métaux sont à employer dehors car les solvants employés sont absolument nocifs.

Dernier conseil de sécurité : toujours se laver les mains soigneusement après manipulation des produits chimiques quels qu'ils soient.

+++++

J'espère que tous les renseignements donnés dans cet exposé pourront vous servir lors de vos bricolages.

FLASH INFO ON7WR

Une idée de notre rédacteur ON4KJV.

S'il y a un exposé technique de dernière minute au radio club, une opportunité exceptionnelle, telle que ces derniers jours dans les magasins anglais pour radioamateurs (-22% pour le matériel par rapport au continent) ;

Un rendez-vous de club dans un restaurant, une bourse exceptionnelle, ...

Pour informer, envoyez un e-mail à on4kjjv@skynet.be

De même pour faire partie de la liste flash info ON7WR, envoyez votre adresse internet à on4kjjv@skynet.be.

Ajoutez bien que c'est pour faire partie de la liste flash info.

73, ON4BE.