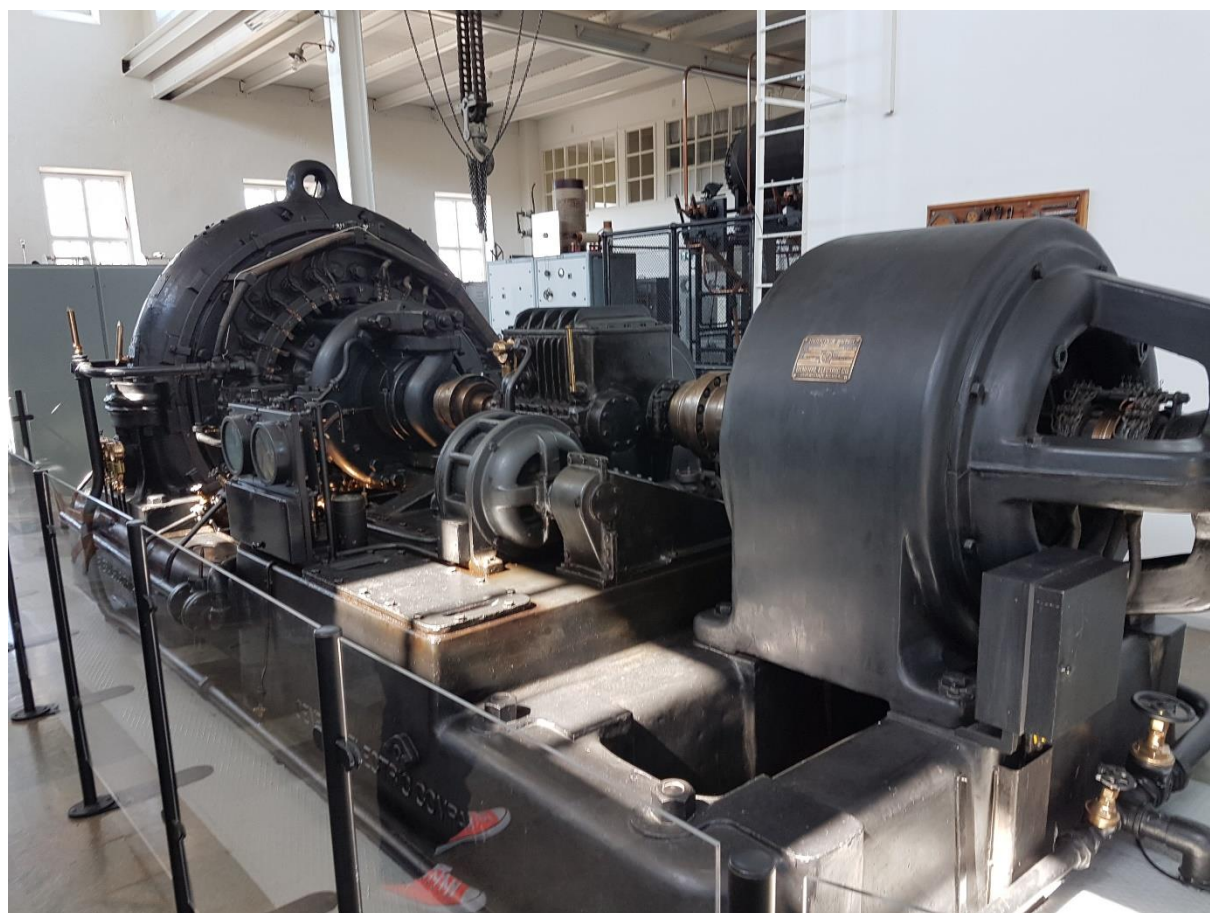


# Visite de la station de transmission historique SAQ à Grimeton - Suède

Par Yves OESCH / HB9DTX

Début juin 2018 j'ai eu l'opportunité de me rendre en Suède pour des raisons professionnelles. Joignant l'utile à l'agréable, j'ai eu l'occasion de visiter la station radio historique de Grimeton. Cette station a été construite entre 1921 et 1924. Elle faisait partie d'un réseau de stations radio permettant de transmettre des messages entre l'Europe et les Etats-Unis. Le village de Grimeton est situé près de la côte, entre Göteborg et Halmstad. Le locator est JO67EC.

J'écris la suite du texte au présent car cette station est toujours fonctionnelle, maintenue en état par une série de passionnés gravitant autour du radio-club SK6SAQ. La particularité de cette station est qu'elle utilise un générateur de signal électromécanique ! C'est semble-t-il le dernier exemple encore fonctionnel d'un émetteur radio ne comprenant aucun composant électronique comme des tubes ou des transistors. L'émetteur proprement dit est composé d'un moteur relié au travers d'une boîte à vitesse à un générateur Alexanderson. C'est un disque d'acier de 1.6m de diamètre et épais de 7.5cm comprenant 488 fente à sa périphérie et tournant à la vitesse précise de 2115 tours/minute. Le générateur pèse plus de 50 tonnes. La fréquence générée est de  $2115/60 \times 488 = 17.2$  kHz (oui, kilohertz vous avez bien lu !). Sur la photo ci-dessous, le moteur d'entraînement est situé à droite et l'alternateur générant le signal RF est tout à gauche.



La modulation de type CW est appliquée sur le signal radio par un modulateur magnétique dont la réactance de la bobine varie en fonction d'un signal DC saturant plus ou moins le noyau. Ce modulateur est représenté sur la photo ci-dessous.



La puissance maximale est de 200kW, mais aujourd'hui lors des transmissions amateurs occasionnelles, elle est limitée à 80 kW environ, pour ne pas faire chauffer inutilement la machine. A l'origine un deuxième générateur avait été installé, portant la puissance totale à 400kW car les ingénieurs de l'époque pensaient avoir besoin de cette puissance pour « traverser la gouille ». Divers composants complètent encore l'installation, principalement des générateurs de courant continu à différentes tensions, des résistances de charge à huile pour la régulation et des systèmes de refroidissement à eau air et à huile. En effet toute cette mécanique lourde tournant à haute vitesse chauffe beaucoup !

L'antenne est impressionnante. Elle est constituée de 6 pylônes hauts de 127 m en construction métallique rivée similaire à la tour Eiffel. Ces pylônes supportent chacun une traverse mesurant 46 mètres et portant 8 conducteurs parallèles (12 à l'origine). L'ensemble se présente donc un peu comme une gigantesque ligne à haute tension. La longueur de cette ligne est de plus de 2 km. La capacité de cette ligne aérienne contre terre est d'environ 47nF. Depuis les pylônes, des fils conducteurs branchés sur la ligne de transmission descendent verticalement au sol et sont connectés à de grosses bobines de 10mH chacune. Ces segments verticaux constituent la partie rayonnante de l'antenne et compte tenu de la fréquence très basse (longueur d'onde 17.4 km), les courants sont tous en phase dans les différents segments. L'antenne est donc polarisée verticalement et quasiment omnidirectionnelle. Pour se convaincre calculons la fréquence de résonance de l'ensemble à l'aide



de la formule de Thomson  $f=1/(2\pi*\sqrt{LC})$ . En posant  $C=47nF$  et  $L=10/6mH$  (car les 6 bobines sont en parallèle), on obtient  $f=18\text{ kHz}$ , ce qui est proche de la fréquence utilisée par l'émetteur (17.2 kHz).

Sur la photo ci-dessous on voit les 6 pylônes en forme de T constituant l'antenne.



L'installation a été utilisée commercialement pour relier par télégraphe à leurs familles les nombreux suédois émigrés en Amérique du nord. L'expérience de la première guerre avait montré que les lignes sous-marines avaient rapidement été coupées et qu'une transmission sans fil était nécessaire lors des conflits. Par la suite l'armée suédoise a encore utilisé l'antenne jusque dans les années 1990, pour transmettre des messages aux sous-marins militaires. Dans un matériau conducteur comme l'eau de mer, la profondeur de pénétration des ondes est proportionnelle à la racine carrée de la longueur d'onde. Ainsi les fréquences dans le domaine des kHz peuvent se propager à plusieurs mètres sous la surface de la mer et permettent donc de communiquer avec des sous-marins en plongée peu profonde. La fréquence militaire était légèrement différente ce qui nécessitait une adaptation du système d'accord et l'utilisation d'un autre émetteur (non électromécanique).

L'ensemble de l'installation a failli être démonté à la fin de son utilisation militaire mais est maintenant classée patrimoine mondial de l'humanité par l'UNESCO et est donc maintenue en l'état.

Plusieurs fois par année les radioamateurs de SK6SAQ mettent en fonction cette gigantesque installation et procèdent à une transmission en CW. Les rapports d'écoute sont bienvenus. Pour ceux qui ne sont pas équipés pour recevoir les VLF, il suffit d'une antenne active et d'une carte son de PC !

Néanmoins il faudra vraisemblablement lutter contre le QRM dans les zones urbaines pour entendre quelque chose. On trouve diverses réalisations sur internet.

Il y avait évidemment une station de réception, qui était située à Kungsbacka à 50 km de Grimeton, utilisant une antenne beverage de 13 kilomètre de long ! On peut en voir quelques photos d'époque à Grimeton. Cette station a été démontée ; il n'en reste plus que le bâtiment et une plaque commémorative.

D'autres émetteurs pour les ondes courtes plus récents sont exposés également dans le même bâtiment de style belle-époque. Et diverses antennes décorent les champs autour de SAQ!

Si vous passez dans la région, n'hésitez pas à faire le détour, le site est impressionnant.

Quand je visite ce genre d'anciennes et immenses installations industrielles, j'ai toujours beaucoup de respect pour les gens qui ont imaginé et construit ces systèmes à l'époque. Il fallait vraiment avoir l'esprit pionnier pour oser se lancer dans ces aventures techniques complètement folles et trouver les moyens financiers nécessaires à leur réalisation. Les connaissances techniques étaient alors nettement plus lacunaires qu'aujourd'hui, l'expérience pratique restait à acquérir, les outils de production n'étaient pas automatisés et évidemment les calculateurs électroniques et simulateurs inexistants.