

Analogie entre brise-houle d'estran et silencieux de type quart d'onde

Résumé de la présentation faite par Rémi Guillet
-Château de Noirmoutier le 27 mai 2014-

Au début de sa carrière d'ingénieur de recherche (tout début des années 70) alors spécialisé dans les problèmes environnementaux associés à la combustion du gaz naturel dans les équipements thermiques de grosses et moyennes puissance, bruit de combustion et rejets atmosphériques, Rémi Guillet mettait en œuvre des analyseurs de bruit tout nouveaux (développés pour les besoins du projet de l'aéronef « Concorde ». Des fréquences de résonance caractérisant les bruits de combustion dans les enceintes thermiques et particulièrement en fours et chaudières de quelques mégawatts étaient alors mises en évidence. Fréquences gênantes pour le voisinage, généralement comprises entre 10 et 200 Hz, donc ayant des longueurs d'ondes de 2 à quelques dizaines de mètres.

Rapidement, le traitement acoustique passait alors par la mise en œuvre de silencieux de type quart d'onde. C'est-à-dire des silencieux sélectifs formés par un « piège à son » à comparer à une impasse où les ondes acoustiques à traiter venaient se réfléchir avant de repartir, neutralisant ainsi le flux amont avant qu'il n'aille plus loin. Et l'impasse serait longue du quart de la longueur à traiter (Voir figure 1).

La houle étant également un phénomène ondulatoire, le brise houle à placer préférentiellement dans l'estran de nos côtes s'inspire du silencieux quart d'onde pour atténuer la houle avant qu'elle n'atteigne le rivage.

Bien sûr, on comprendra que le brise houle de type quart d'onde sera dimensionné pour atténuer par priorité les houles les plus ravageuses (à rapprocher de la fréquence acoustique la plus gênante dans le cas du bruit des installations thermiques) et à positionner le plus possible face à la houle.

Ensuite pour chaque site à problème, un travail d'observation sera mené pour préciser la fréquence (ou la longueur d'onde) à traiter par priorité, l'orientation de la houle.

*

L'approche technologique de ce brise - houle vise à mettre face à la houle (la plus dévastatrice) deux plaques (en béton ou en bois) qui disparaissent à marée haute, immergées.

La première plaque rencontrée par la houle n'est pas en contact avec le fond pour laisser la houle du fond s'engouffrer, aller buter et se réfléchir sur la deuxième plaque qui, elle, est en contact avec le fond. L'onde de la houle du fond qui se réfléchit annule l'onde incidente. Par ailleurs, on sait que ce qui se passe au fond se répercutera à la surface pour atténuer l'onde à l'aval du dispositif.

A noter que des travaux en laboratoire hydraulique permettront d'optimiser les différentes cotes apparaissant sur les figures 2 et 3 ainsi que de faire le meilleur choix entre la hauteur de la deuxième plaque et la première, la profondeur de l'immersion du dispositif etc.

*

A noter que des brise-houle d'estran de type cloche perforée sont mis en place en baie de Thaïlande.

Figure 1

Exemple de traitement de fréquences de résonance (basses) par silencieux quart d'onde

Proposition « Quart d'onde » hydraulique inspirée du silencieux dit quart d'onde...
Cf. Extrait de communication ATG 1974 de F. Croquelois
Résultat du traitement acoustique par silencieux quart d'onde

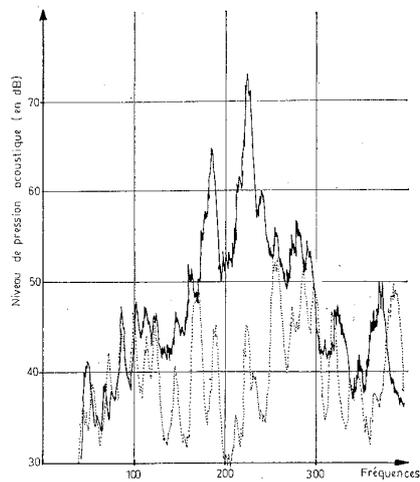
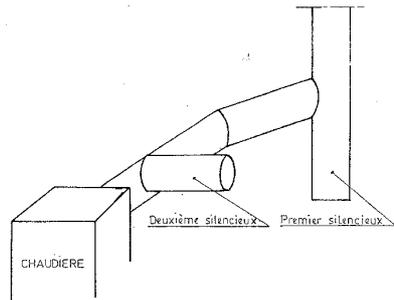


FIG. 7. — Résultat obtenu par la mise en place de deux silencieux du type « 1/4 d'onde » sur le parcours des fumées d'une chaudière.

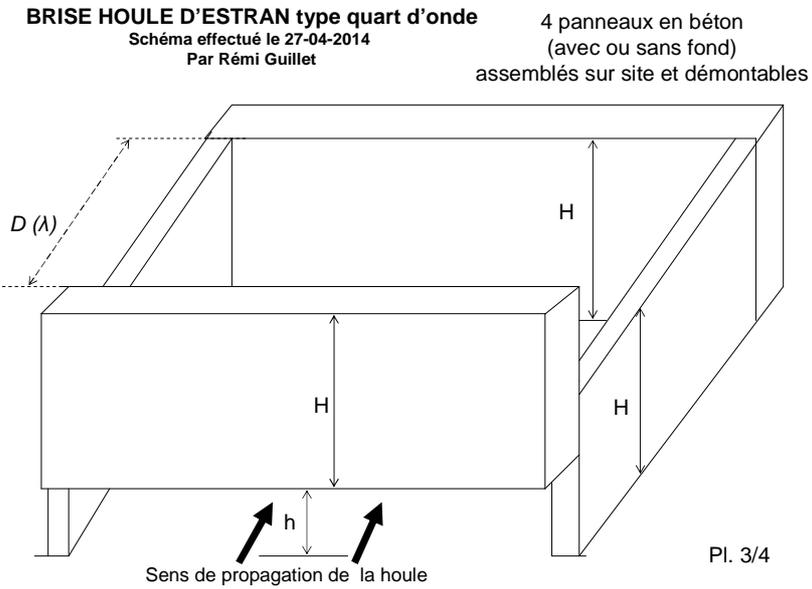
Bruit sur la terrasse de la chaufferie.
o — o avant l'installation des silencieux
x - - - x après l'installation des silencieux.



L'atténuation de bruits comportant des sons purs pourrait être également obtenue par l'utilisation d'un silencieux du type « résonateur d'Helmholtz ». C'est une capacité raccordée au conduit à traiter par un tube de faible section appelé col du silencieux. Ce dispositif présente des caractéristiques assez proches de celles du silencieux du type « 1/4 d'onde ».

Figures 2 et 3

Deux approches technologiques de brise houle d'estran de type quart d'onde



BRISE HOULE D'ESTRAN type quart d'onde
Schéma effectué le 27-04-2014
Par Rémi Guillet

: **Variante technologique**
bloc creux préfabriqué en béton de hauteur H
(4 côtés dont un laisse entrer la houle de fond sur la hauteur h)

