



PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS
« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »

www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr

RAPPORT

**CONCEPTION
ET DIMENSIONNEMENT
DES VOLUMES TAMPONS**

FÉVRIER 2013

ÉDITO

Le Grenelle Environnement a fixé pour les bâtiments neufs et existants des objectifs ambitieux en matière d'économie et de production d'énergie. Le secteur du bâtiment est engagé dans une mutation de très grande ampleur qui l'oblige à une qualité de réalisation fondée sur de nouvelles règles de construction.

Le programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » a pour mission, à la demande des Pouvoirs Publics, d'accompagner les quelque 370 000 entreprises et artisans du secteur du bâtiment et l'ensemble des acteurs de la filière dans la réalisation de ces objectifs.

Sous l'impulsion de la CAPEB et de la FFB, de l'AQC, de la COPREC Construction et du CSTB, les acteurs de la construction se sont rassemblés pour définir collectivement ce programme. Financé dans le cadre du dispositif des certificats d'économies d'énergie grâce à des contributions importantes d'EDF (15 millions d'euros) et de GDF SUEZ (5 millions d'euros), ce programme vise, en particulier, à mettre à jour les règles de l'art en vigueur aujourd'hui et à en proposer de nouvelles, notamment pour ce qui concerne les travaux de rénovation. Ces nouveaux textes de référence destinés à alimenter le processus normatif classique seront opérationnels et reconnus par les assureurs dès leur approbation ; ils serviront aussi à l'établissement de manuels de formation.

Le succès du programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » repose sur un vaste effort de formation initiale et continue afin de renforcer la compétence des entreprises et artisans sur ces nouvelles techniques et ces nouvelles façons de faire. Dotées des outils nécessaires, les organisations professionnelles auront à cœur d'aider et d'inciter à la formation de tous.

Les professionnels ont besoin rapidement de ces outils et « règles du jeu » pour « réussir » le Grenelle Environnement.

Alain MAUGARD

Président du Comité de pilotage du Programme
« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »
Président de QUALIBAT



PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »

Ce programme est une application du Grenelle Environnement. Il vise à revoir l'ensemble des règles de construction, afin de réaliser des économies d'énergie dans le bâtiment et de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr

AVANT- PROPOS

Afin de répondre au besoin d'accompagnement des professionnels du bâtiment pour atteindre les objectifs ambitieux du Grenelle Environnement, le programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » a prévu d'élaborer les documents suivants :

Les Recommandations Professionnelles « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » sont des documents techniques de référence, préfigurant un avant-projet NF DTU, sur une solution technique clé améliorant les performances énergétiques des bâtiments. Leur vocation est d'alimenter soit la révision d'un NF DTU aujourd'hui en vigueur, soit la rédaction d'un nouveau NF DTU. Ces nouveaux textes de référence seront reconnus par les assureurs dès leur approbation.

Les Guides « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » sont des documents techniques sur une solution technique innovante améliorant les performances énergétiques des bâtiments. Leur objectif est de donner aux professionnels de la filière les règles à suivre pour assurer une bonne conception, ainsi qu'une bonne mise en œuvre et réaliser une maintenance de la solution technique considérée. Ils présentent les conditions techniques minimales à respecter.

Les Calepins de chantier « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » sont des mémentos destinés aux personnels de chantier, qui illustrent les bonnes pratiques d'exécution et les dispositions essentielles des Recommandations Professionnelles et des Guides « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 ».

Les Rapports « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » présentent les résultats soit d'une étude conduite dans le cadre du programme, soit d'essais réalisés pour mener à bien la rédaction de Recommandations Professionnelles ou de Guides.

Les Recommandations Pédagogiques « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » sont des documents destinés à alimenter la révision des référentiels de formation continue et initiale. Elles se basent sur les éléments nouveaux et/ou essentiels contenus dans les Recommandations Professionnelles ou Guides produits par le programme.

L'ensemble des productions du programme d'accompagnement des professionnels « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » est mis gratuitement à disposition des acteurs de la filière sur le site Internet du programme : <http://www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr>

Sommaire

1 - Introduction	6
2 - Les volumes tampons à quatre piquages	8
2.1. • Description des phénomènes.....	8
2.2. • Optimisation du rapport hauteur sur diamètre	12
2.3. • Optimisation du rapport de débits primaire-secondaire	14
2.4. • Incidence du décalage des raccordements.....	15
2.5. • Comparaison avec une bouteille de découplage	17
2.6. • Utilisation de diffuseurs	20
3 - Les volumes tampons à deux piquages	23
4 - L'isolation du volume tampon.....	26
5 - Les volumes tampons sur les installations de pompe à chaleur.....	29
5.1. • Dimensionnement du volume tampon	29
5.2. • Choix et implantation	31
6 - Les volumes tampons sur les installations bois.....	33
6.1. • Dimensionnement du volume tampon	33
6.2. • Choix et implantation	35



Introduction

1



Les volumes tampons sont souvent prescrits sur les installations de pompes à chaleur ainsi que sur les installations de chauffage au bois pour garantir leur bon fonctionnement.

Ils assurent, le cas échéant, l'inertie nécessaire afin d'éviter le fonctionnement intermittent de la production sur les installations avec pompes à chaleur. Ils constituent une hydroaccumulation en chauffage au bois. Ils peuvent également jouer le rôle de découplage en remplacement d'une bouteille.

Or, pour des questions de coût et d'encombrement, ils sont souvent remplacés par d'autres solutions (bouteilles de découplage, bippasses,...) qui peuvent être à l'origine de dysfonctionnements de l'installation : courts cycles, phénomènes de mélange,...

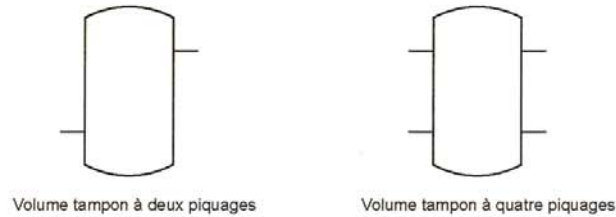
L'objectif de l'étude est d'établir les règles de bonnes pratiques de conception des volumes tampons implantés sur les installations individuelles de chauffage mettant en œuvre des énergies renouvelables. Il s'agit de donner aux installateurs des préconisations sur le dimensionnement en contenance, la géométrie, les raccordements, la localisation sur l'installation ou encore les débits à respecter sur les différents circuits.

Cette étude traite des volumes tampons mono-énergie, sans échangeur, qui équipent les installations individuelles de pompes à chaleur et de chaudières bois. Elle ne concerne pas les ballons échangeurs comme ceux utilisés en solaire pour les chauffe-eau solaires individuels (CESI) et les systèmes solaires combinés (SSC) souvent commercialisés en kits par le fabricant.

Les deux configurations de volumes tampons étudiées sont (Figure 1) :

- Les volumes tampons à quatre piquages. Ils permettent d'assurer le découplage hydraulique entre la partie production et la partie usage.

- Les volumes tampons à deux piquages placés en entrée ou en sortie de production. Leur contenance est généralement plus faible que celle des volumes tampons à quatre piquages.



▲ Figure 1 : Vue de volumes tampons à deux et quatre piquages

NOTA

Les volumes tampons à trois piquages ont également été étudiés dans le cadre de l'étude. Il s'agit de volumes tampons à quatre piquages comportant un orifice obturé. Les résultats ne sont pas exposés dans ce rapport car ils ne sont pas retenus en application courante.

Afin de pouvoir déterminer les règles de bonnes pratiques et de mettre en évidence les phénomènes se produisant dans les volumes tampons, des simulations sous COMSOL (logiciel de simulation thermique dynamique) ont été réalisées.

Trois types de volumes tampons du commerce ont été simulés :

- volume tampon à quatre piquages, avec raccordements dans le même plan, d'une contenance de 300 litres (1,15 mètre de hauteur et 0,57 mètre de diamètre) ;
- volume tampon à quatre piquages, avec raccordements orientés à 90°, d'une contenance de 300 litres (1,15 mètre de hauteur et 0,57 mètre de diamètre) ;
- volume tampon à deux piquages de 200 litres (1,02 mètre de hauteur et 0,50 mètre de diamètre).

Ces simulations permettent d'observer les mouvements de fluide et les variations de température dans les volumes tampons lors du fonctionnement de l'installation (en régime stationnaire). Les résultats des simulations fournissent en particulier des vues en couleur :

- de la répartition des températures ;
- du champ des vitesses du fluide ;
- des vecteurs vitesses.

Elles ont été complétées par des mesures de thermographie infrarouge, par une étude bibliographique et par une enquête (auprès des fabricants de pompes à chaleur et de chaudières bois individuelles et sur l'offre en volumes tampons du commerce).

L'étude menée permet d'enrichir les connaissances actuelles pour aboutir à des règles de dimensionnement des volumes tampons et d'implantation sur les installations.

Elles sont exploitées dans les productions du programme RAGE 2012 sur les pompes à chaleur et les installations bois.