



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

www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr

RECOMMANDATIONS PROFESSIONNELLES

**LES APPAREILS DE CHAUFFAGE
DIVISÉ À GRANULÉS EN HABITAT
INDIVIDUEL**

CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT

SEPTEMBRE 2015

NEUF

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 - Domaine d'application	6
2 - Références	8
2.1. • Références réglementaires.....	8
2.2. • Références normatives.....	9
2.3. • Autres documents.....	10
3 - Définitions	11
4 - Appareils de chauffage divisé aux granulés	16
4.1. • Principe général.....	16
4.2. • Poêle à granulés.....	18
4.3. • Insert à granulés.....	19
4.4. • Appareil à granulés à raccordement direct.....	19
4.5. • Installation à circuit de combustion étanche.....	19
5 - Évacuation des produits de combustion	21
5.1. • Débouché des fumées.....	21
5.2. • Conduit de fumée.....	22
5.3. • Système d'évacuation des produits de la combustion.....	23
5.4. • Différentes configurations d'installation.....	26
6 - Validation de la solution technique	28
7 - Dimensionnement de l'appareil	30
7.1. • Calcul des déperditions.....	30
7.2. • Dimensionnement de l'appareil.....	32
7.3. • Méthode par abaques.....	34
7.3.1. • Présentation de la méthode.....	34
7.3.2. • Abaques.....	34
7.3.3. • Exemple.....	38
8 - Dimensionnement du système d'évacuation des produits de combustion	40
9 - Aménée d'air comburant	41
9.1. • Appareil à raccordement direct : amenée d'air par conduit raccordé à l'appareil.....	41
9.2. • Appareil à circuit de combustion étanche : amenée d'air directe prélevée sur l'extérieur par l'intermédiaire de terminaux concentriques ou séparés.....	44
9.2.1. • Terminaux concentriques.....	44
9.2.2. • Terminaux séparés.....	45

10 - Annexes	47
ANNEXE 1 : Repérage du conduit de fumée.....	48
ANNEXE 2 : Critères de réaction au feu.....	51
ANNEXE 3 : Longueurs et diamètres recommandés des amenées d'air.....	52
ANNEXE 4 : Consommation prévisionnelle de bois.....	53





1

Domaine d'application



Le présent document a pour objet de fournir les prescriptions techniques pour la conception et le dimensionnement des appareils de chauffage divisé à granulés de bois. Il concerne les installations dans l'habitat individuel neuf dont la puissance utile est inférieure à 50 kW.

Les appareils concernés dans les Recommandations professionnelles sont les suivants :

- poêles ;
- inserts.

On distingue les appareils :

- dont la chambre de combustion est directement raccordée, par un conduit, à l'extérieur ou à une zone ventilée en permanence sur l'extérieur ;
- à circuit de combustion étanche dont la chambre de combustion, l'alimentation en air comburant et le système d'évacuation des produits de combustion sont reconnus étanches.

Ce document ne concerne que les systèmes d'évacuation des produits de combustion en tirage naturel (pression nulle ou négative à la buse).

Ces appareils utilisent exclusivement des granulés de bois comme combustibles. Les granulés autres que ceux issus du bois sont exclus.



Les Recommandations professionnelles sont à prendre en compte en complément des notices des fabricants, des Avis Techniques et des Documents Techniques Unifiés (DTU) en vigueur. Il y a lieu de se référer à la NF DTU 24.1 concernant le lot fumisterie et à la NF DTU 24.2 pour les travaux d'âtrerie.

Ne sont pas traités dans ce document :

- les chaudières à granulés ;
- les cuisinières ;
- les appareils équipés de distributeurs ou de récupérateurs d'air chaud ;
- les appareils pouvant utiliser plusieurs combustibles dans un foyer unique ou dans des foyers séparés.
- les appareils munis d'un dispositif de récupération de chaleur (de type « bouilleur ») raccordés au circuit de distribution de chauffage et/ou de production d'eau chaude sanitaire (ECS).

Les règles à suivre concernant la conception et le dimensionnement de ces appareils sont fournies par les fabricants dans leur notice ou les Avis Techniques (voir le Document technique d'Application le cas échéant). Dans le cas des appareils mixtes, les règles à suivre sont celles de chacun des combustibles utilisés.



2

Références



2.1. • Références réglementaires

- Loi n° 96-603 du 5 juillet 1996 relative au développement et à la promotion du commerce et de l'artisanat.
- Décret n°98-246 du 2 avril 1998 relatif à la qualification professionnelle exigée pour l'exercice des activités prévues à l'article 16 de la loi n° 96-603 du 5 juillet 1996 relative au développement et à la promotion du commerce et de l'artisanat.
- Arrêté du 23 février 2009 pris pour l'application des articles R. 131-31 à R. 131-37 du code de la construction et de l'habitation relatif à la prévention des intoxications par le monoxyde de carbone dans les locaux à usage d'habitation.
- Arrêté du 31 octobre 2005 relatif aux dispositions techniques pour le choix et le remplacement de l'énergie des maisons individuelles.
- Arrêté du 24 mars 1982 modifié relatif à l'aération des logements (modifié par l'Arrêté du 28 octobre 1983).
- Arrêté du 23 juin 1978 modifié relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.
- Arrêté du 21 novembre 2002 et son rectificatif relatifs à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement.
- Arrêté du 22 octobre 1969 relatif aux conduits de fumées desservant les logements.
- Circulaire du 9 août 1978 modifiée relative à la révision du Règlement Sanitaire Départemental Type (RSDT).

- Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».
- Fiche d'application de la RT 2012 relatif à la prise en compte des appareils indépendants de chauffage à bois dans les maisons individuelles ou accolées.

2.2. • Références normatives

- NF DTU 24.1 P1 Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils – Partie 1 : Cahier des clauses techniques – Règles générales + Amendement A1.
- NF DTU 24.1 P3 Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils – Partie 3 : Cahier des clauses spéciales.
- NF DTU 24.2 P1-1 Travaux d'âtrerie – Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques + Amendement A1.
- NF DTU 24.2 P1-1 Travaux d'âtrerie – Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux.
- NF DTU 24.2 P2 Travaux d'âtrerie – Partie 2 : Cahier des clauses techniques.
- NF DTU 68.3 Travaux de bâtiment – Installations de ventilation mécanique.
- NF EN 14785 Appareils de chauffage domestique à convection granulés de bois – Exigences et méthodes d'essai.
- NF EN 13384-1 Conduits de fumée – Méthodes de calcul thermo-aéraulique – Partie 1 : Conduits de fumée ne desservant qu'un seul appareil + Amendements 1 et 2.
- NF EN 13501-1 Classement au feu des produits et éléments de construction – Partie 1 : Classement à partir des données d'essais de réaction au feu.
- NF EN 15287-1 Conduits de fumée – Conception, installation et mise en service des conduits de fumée – Partie 1 : Conduits de fumée pour appareils de combustion qui prélèvent l'air comburant dans la pièce + Amendement A1.
- NF EN 60730-2-9/A2 Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue – Partie 2-9 : Règles particulières pour les dispositifs de commande thermosensibles.





Commentaire

Les matériaux autorisés (terre cuite, béton, métaux...) à être utilisés pour constituer les parois des conduits sont listés dans la norme NF DTU 24.1. Ces matériaux font l'objet des validations nécessaires vis-à-vis des normes concernées pour disposer du marquage CE. Certains produits peuvent aussi faire l'objet d'avis technique ou de document technique d'application spécifique.

2.3. • Autres documents

- Cahier des Prescriptions Techniques CSTB n°3708 – Mars 2012 : Appareils domestiques à convection à granulés de bois à circuit de combustion étanche sous Avis Technique. Systèmes individuels d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion, sous Avis Technique, raccordés à des appareils domestiques à convection à granulés de bois.
- Cahier des Prescriptions Techniques CSTB n°3615-V3 – Janvier 2014 : systèmes de ventilation hygroréglables (Cahier des Prescriptions Techniques communes).



Définitions

3



Air comburant (ou de combustion)

Air fourni à la chambre de combustion et qui est entièrement ou partiellement utilisé pour la combustion.

Appareil à circuit de combustion étanche

Appareil pour lequel le circuit de combustion (alimentation en air, chambre de combustion et évacuation des produits de combustion) est étanche par rapport au local dans lequel il est installé.

Appareil de chauffage domestique à convection à granulés de bois (poêle ou insert)

Appareil divisé (indépendant ou encastré), à porte fermée uniquement et alimenté par un dispositif de chargement automatique. Il peut comporter une trémie à combustible intégrée ou externe.

Appareil encastré

Appareil conçu pour être encastré dans une niche, une enceinte, un âtre ou dans la chambre de combustion d'un appareil à foyer ouvert.

Boîte à suie

Volume servant de réceptacle des suies, en particulier au moment du ramonage du conduit. Elle est située, soit entre le pied du conduit de fumée et le dessous de l'orifice destiné au conduit de raccordement, soit à l'extrémité d'un té de raccordement lorsque le conduit de raccordement est situé en dessous du pied du conduit de fumée.

Brûleur

Récipient de la chambre de combustion d'un poêle à granulés de bois qui est alimenté automatiquement depuis la trémie à combustible et dans lequel les granulés sont brûlés.



Buse (ou manchon)

Partie de l'appareil permettant l'évacuation des produits de combustion par l'intermédiaire du conduit de raccordement vers le conduit de fumée. Cette partie est appelée « buse » lorsqu'elle est mâle et « manchon » lorsqu'elle est femelle.

CO (monoxyde de carbone)

Gaz toxique issu des imbrûlés de la combustion.

Coffrage

Paroi(s) indépendante(s) avec une lame d'air utilisée pour dissimuler un ou plusieurs conduits de fumée. Les parois de ce coffrage ne présentent pas nécessairement de qualité de résistance au feu et ne relient pas plusieurs locaux ou niveaux.

Composant terminal

Composant situé à la sortie d'un conduit de fumée ou d'un système d'évacuation des produits de combustion. Il peut avoir des propriétés aérodynamiques et en outre assurer la protection du conduit contre la pénétration de la pluie et/ou éviter la formation d'obstruction telle que les nids d'oiseaux.

Conduit concentrique

Système d'évacuation des produits de combustion composé de deux conduits concentriques. Le conduit intérieur assure l'évacuation des produits de combustion, le conduit extérieur assure l'amenée d'air comburant. Dans certaines configurations d'installation le conduit extérieur assure l'isolation thermique.

Conduit de fumée

Construction comprenant une ou plusieurs parois délimitant un ou plusieurs canaux. D'allure verticale, il est destiné à évacuer les produits de combustion à l'extérieur du bâtiment et a son origine au niveau où se trouvent le ou les appareils qu'il dessert ou à un niveau inférieur. Sa mise en œuvre s'effectue conformément aux dispositions de la norme NF DTU 24.1.

Conduit de fumée métallique composite (ou double paroi)

Un conduit de fumée métallique est dit composite lorsqu'il est composé d'éléments préfabriqués constitués de deux ou plusieurs parois en métal entre lesquelles est interposé un isolant thermique ou une lame d'air. Un conduit de fumée métallique double paroi est un cas particulier de conduit composite.

Conduit de raccordement

Conduit assurant le passage des produits de combustion entre la buse (ou le manchon) et le conduit de fumée.



Conduit flexible

Conduit pour tubages ou de raccordement métallique pouvant se courber dans toutes les directions sans déformation permanente. Par conduit flexible double peau, on entend un composant dont la surface intérieure est lisse.

Dévoisement (ou coude)

Changement de direction.

Dispositif d'alimentation automatique

Dispositif pour l'alimentation en combustible à partir de la trémie généralement réalisé au moyen d'une vis sans fin.

Dispositif d'allumage

Constituer d'une résistance électrique dont la puissance varie généralement entre 200 et 450 W servant à chauffer le combustible dans le brûleur (pot de combustion) et l'amener à sa température d'auto-inflammation.

Distance de sécurité conduit de fumées

Distance minimum entre la face externe de l'ouvrage « conduit de fumée », « conduit de raccordement » par rapport aux matériaux combustibles avoisinants.

Distance de sécurité appareil de combustion

Distance de sécurité, spécifiée par le fabricant, de l'appareil par rapport aux matériaux combustibles avoisinants.

Étanchéité d'un système

Débit volumétrique pouvant se répandre dans la pièce d'installation, à une pression interne donnée, au travers de parties non étanches d'un système. La notion d'étanchéité s'applique au système complet à savoir l'appareil de combustion ainsi qu'à l'évacuation des fumées.

Habillage

Revêtement non structurel qui est fixé au conduit de fumée pour lui offrir une protection supplémentaire contre les transferts de chaleur et/ou les intempéries ou pour le décorer.

Hotte (ou manteau)

Habillage fonctionnel destiné à masquer l'avaloir, le conduit de raccordement et la base du conduit de fumée.

Insert

Le terme « insert » actuellement définis par la norme NF DTU 24.2 P1 désigne à la fois les foyers fermés et les inserts anciennement dénommés dans les normes DTU. Il s'agit d'un appareil d'agrément ou de



chauffage muni d'une ou plusieurs portes (dont la fermeture a une influence sur la combustion) muni d'une buse de raccordement, conçu pour être encastré dans unâtre (ou dans une niche existante) ou pour être entouré d'éléments de maçonnerie mis en place lors de sa pose.

Matériau combustible

Matériau ne répondant pas aux critères d'un matériau incombustible selon l'arrêté du 21 novembre 2002 relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement.

Matériau incombustible

Matériau répondant aux critères de non combustibilité dit A1 (anciennement MO, voir l'euro-classe en annexe I) et selon l'arrêté du 21 novembre 2002 relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement.

Plaque signalétique

La plaque signalétique est fixée au niveau du débouché ou au niveau de l'orifice d'entrée dans le conduit de fumée, qui mentionne les caractéristiques d'emploi du conduit. Cette plaque doit être mise en place conformément aux règles de l'art nationales (norme NF DTU 24.1).

Poêle

Appareil divisé de chauffage équipé d'une buse et destiné à être utilisé sans modifications ou habillage complémentaire. Il est doté d'une chambre de combustion complètement close et fonctionne avec une porte foyère normalement fermée. Il fournit la chaleur par rayonnement et convection.

Produits de combustion

Synonyme des fumées.

Souche

La souche est la partie extérieure située hors toiture ou hors terrasse d'un ou plusieurs conduits en situation intérieure. La souche peut constituer l'habillage d'un ou plusieurs conduits.

Système d'évacuation des produits de combustion

Dispositif permettant d'évacuer les produits de combustion à l'extérieur du bâtiment et ayant son origine au niveau où se trouvent le ou les appareils qu'il dessert ou à un niveau inférieur. D'allure verticale, le système possède à son extrémité supérieure un terminal d'évacuation des produits de combustion.

Trémie à combustible

Compartiment de stockage du combustible qui est, soit partie intégrante de l'appareil, soit extérieur à l'appareil à partir duquel est alimenté le brûleur.

Ventilateur de convection

La ventilation de convection s'effectue par un ou deux ventilateurs prenant l'air dans la pièce où est situé l'appareil et le propulse au travers d'un échangeur thermique. L'air, ainsi réchauffé, est ensuite évacué dans la pièce généralement via la façade avant de l'appareil. L'appareil à granulés de bois peut ne pas être équipé de ventilateur de convection, dans ce cas là le chauffage de la pièce s'effectue par convection naturelle et rayonnement.

Ventilateur d'extraction des fumées

Ventilateur utilisé pour évacuer pour extraire les fumées de la chambre de combustion en créant une dépression dans la chambre de combustion. L'extraction des fumées génère également l'amenée d'air comburant dans la chambre de combustion.

Ventilation générale et permanente (ou par balayage)

Système de ventilation disposant d'entrées d'air dans les pièces de séjour (salon, chambre...) et de bouches d'extraction dans les pièces de service (WC, salle de bains, cuisine). L'air transite ainsi des pièces de séjour, où il est introduit, vers les pièces de services, où il est extrait.

VMC

Ventilation mécanique contrôlée. Système de ventilation générale et permanente mécanisée.



Appareils de chauffage divisé aux granulés

4



4.1. • Principe général

Les appareils à granulés de bois sont des appareils généralement destinés à chauffer principalement la pièce où ils sont installés. D'un point de vue de la diffusion de chaleur, un poêle à granulés peut être :

- à convection naturelle : il assure le chauffage de la pièce par rayonnement et convection naturelle ;
- ventilé : il est équipé d'un système de soufflage d'air chaud. Un ou plusieurs ventilateurs en façade et/ou sur les parois latérales distribuent l'air chaud dans la pièce où l'appareil est installé ;
- avec bouilleur : il est équipé d'un échangeur hydraulique permettant l'alimentation en eau chaude d'un réseau de chauffage et/ou d'eau chaude sanitaire ;
- avec réseau d'air chaud (appelés aussi « canalisables ») : le poêle est ventilé. Des conduits aérauliques sont raccordés à l'arrière de l'appareil et dirigés vers les pièces à chauffer autres que celle où est installé l'appareil.

Commentaire

De par leurs spécificités de conception, de dimensionnement et de mise en œuvre, les appareils granulés avec réseau d'air chaud ne sont pas visés par les présentes Recommandations professionnelles.

Le fonctionnement d'un appareil à granulés est en grande partie automatisé : l'alimentation en combustibles et en air comburant, les phases d'arrêt et d'allumage de l'appareil, sa modulation de puissance sont gérés automatiquement par l'électronique de l'appareil.

Les appareils à granulés possèdent un réservoir interne de combustible (ou trémie), de contenance variable et généralement intégré à

l'appareil. Ce dernier alimente le foyer de l'appareil de manière contrôlée par l'intermédiaire d'une vis sans fin activée par un motoréducteur. Cette alimentation du foyer peut se faire par le haut ou par le bas.

Commentaire

Certains appareils ne sont pas équipés d'un dispositif d'alimentation automatique en combustible. L'alimentation, dans ce cas-là s'effectue par gravité.

La gestion de la combustion est entièrement automatisée. De nombreux de capteurs mesurent les paramètres influençant la combustion. Lorsque leurs valeurs s'éloignent de leur consigne, le régulateur définit de nouvelles valeurs, afin de restaurer les paramètres correspondant à une combustion de qualité. Le rapport idéal entre la quantité des granulés et le débit d'air nécessaire pour leur combustion est assuré à toutes les puissances calorifiques de fonctionnement possibles.

Au démarrage de l'appareil, le fonctionnement du ventilateur d'extraction des fumées permet de créer la dépression nécessaire dans la chambre de combustion. Le système de contrôle électronique, pilotant l'ensemble des composants de l'appareil, commande l'amenée de combustible dans le brûleur, situé dans la chambre de combustion, au moyen de la vis sans fin. Le dispositif d'allumage est enclenché. Il est constitué d'une résistance électrique de puissance variable. Il réchauffe le combustible jusqu'à sa température d'auto-inflammation. La durée d'allumage est variable selon la puissance du dispositif (généralement de l'ordre de quelques centaines de Watt) et la quantité de combustible présente dans le brûleur. Dès lors qu'une température suffisante est atteinte, le ou les ventilateurs assurant le soufflage d'air chaud s'enclenchent (sous réserve que l'appareil en soit équipé).

Le système de contrôle, constitué d'une ou plusieurs cartes électroniques, régule l'ensemble du fonctionnement aux moyens de différents capteurs de température et de pression. Une modulation de la puissance de l'appareil est réalisée, par variation du temps de fonctionnement de la vis et du débit du ventilateur d'extraction des fumées, pour maintenir la température de consigne définie et réglée par l'utilisateur.

Généralement, l'appareil s'arrête automatiquement en cas de dépassement de la température de consigne définie et réglée par l'utilisateur. Un cycle d'hystérésis, aux différentiels programmés, vient gérer les phases d'extinction et de ré-allumage. L'appareil peut néanmoins ne jamais s'arrêter et se maintenir à une puissance réduite une fois la consigne atteinte.

La trémie de stockage est protégée par au moins deux sondes de température :

- la première sonde enclenche, au-delà d'une température donnée, la mise en fonctionnement du ou des ventilateurs de convection à allure maximale pour évacuer la chaleur se trouvant à l'intérieur de l'appareil et réduit l'allure de la combustion ;



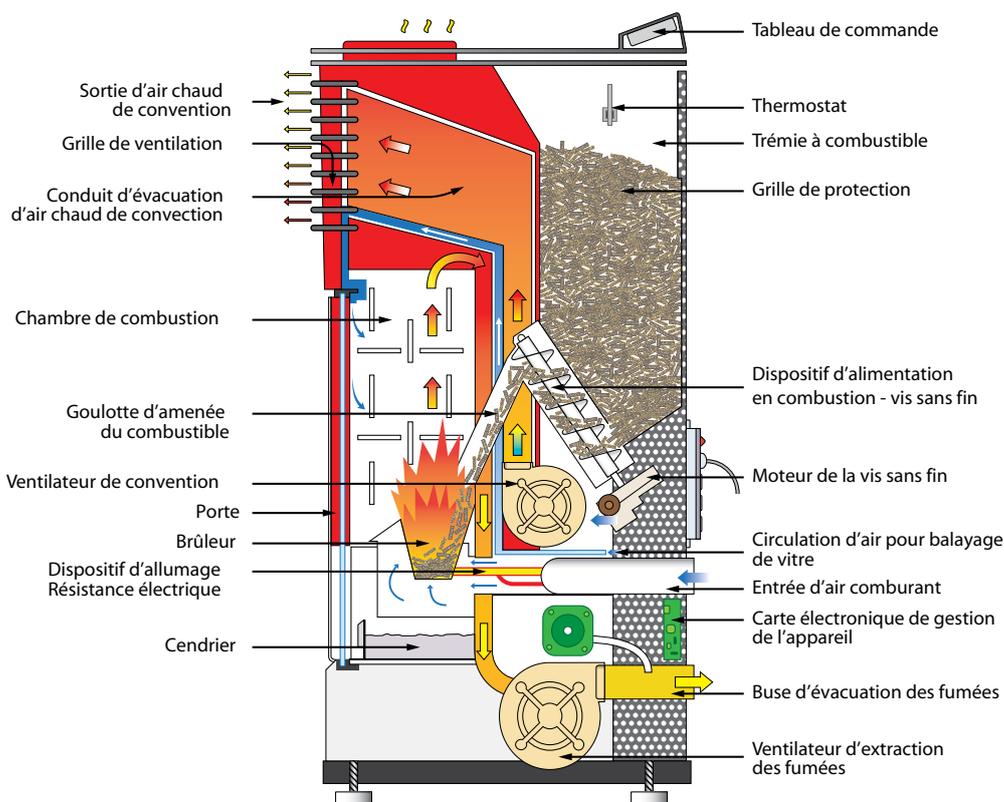
- la deuxième sonde, au-delà d'une température donnée (limite haute), commande l'arrêt de l'appareil en coupant son alimentation électrique. Il s'agit d'une sécurité à réarmement obligatoirement manuelle permettant de s'assurer que l'appareil ne soit pas remis en service sans un contrôle complet du système par un professionnel.

4.2. • Poêle à granulés

Un poêle à granulés possède un habillage. Il comporte une buse et fonctionne exclusivement porte fermée. Les poêles peuvent être raccordés avec un départ des fumées à l'horizontal ou à la vertical selon les indications du fabricant.

Il en existe de très nombreuses variantes : traditionnels, contemporains, posés au sol ou suspendu.

La conception des poêles doit être conforme à la NF EN 14785 pour disposer du marquage CE. Le raccordement du poêle au conduit de fumée relève de la NF DTU 24.1 P1. La (Figure 1) donne un exemple de composants constituant un poêle à granulés.



▲ Figure 1 : Exemple de composants constituant un poêle à granulés

4.3. • Insert à granulés

Un insert est un appareil d'agrément ou de chauffage muni d'une ou plusieurs portes (dont la fermeture a une influence sur la combustion) et disposant ou non d'une buse de raccordement. Il est conçu pour être encastré dans un âtre (avec ou sans buse), dans une niche existante (avec buse) ou dans un habillage (éléments de maçonnerie mis en place lors de la pose de l'appareil).

Les inserts sont installés dans une pièce de vie. Ils assurent le chauffage de cette dernière par convection et rayonnement.

Le chargement de la trémie de stockage de combustible peut se faire soit par un tiroir situé en façade de l'appareil soit par un accès direct par l'intermédiaire d'une trappe réalisée dans l'habillage.

Les inserts à granulés sont conçus conformément à la NF EN 14785 pour disposer du marquage CE. Leur mise en œuvre relève de la NF DTU 24.2.

Commentaire

Le terme « insert », défini par la NF DTU 24.2 P1 de décembre 2011, désigne à la fois les foyers fermés et les inserts anciennement présents dans les normes DTU.

4.4. • Appareil à granulés à raccordement direct

Un appareil à granulés est dit à raccordement direct lorsqu'il ne prélève pas son air comburant dans la pièce où il se trouve. La chambre de combustion de l'appareil est directement raccordée sur l'extérieur ou à sur zone ventilée en permanence sur l'extérieur via un conduit.

4.5. • Installation à circuit de combustion étanche

Commentaire

Le marquage CE et la NF EN 14785 ne définissent pas de critère d'étanchéité et de vérification du fonctionnement en mode étanche. A ce jour en France, seul l'Avis Technique (ou DTA) caractérise la notion d'appareil à circuit de combustion étanche.

Une installation est dite à circuit de combustion étanche lorsque son fonctionnement est indépendant de l'air de la pièce dans laquelle se trouve l'appareil : la chambre de combustion de l'appareil, l'alimentation en air comburant et le système d'évacuation des produits de combustion (EVAPDC) sont étanches.



Un appareil à granulés reconnu à circuit de combustion étanche doit être titulaire d'un avis technique ou d'un Document Technique d'Application (DTA). Il doit être raccordé à un système d'évacuation des produits de combustion destiné à un appareil étanche et titulaire d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application.

Ces appareils prélèvent l'air comburant, provenant exclusivement de l'extérieur, soit par un conduit concentrique au conduit d'évacuation des produits de combustion, soit par une gaine d'arrivée d'air indépendante et étanche donnant sur l'extérieur.

Les fumées sont évacuées soit par un conduit concentrique soit par conduit isolé.

Commentaire

Les Avis Techniques ou Documents Techniques d'Application (DTA) existent pour pallier l'absence d'une norme produit et/ou d'une norme d'installation et assurer la sécurité des installations. La couverture en cas de sinistre n'est effective que si l'installation respecte l'intégralité des règles décrites dans les DTA et dans les notices des fabricants.



Le Cahier des Prescriptions Techniques (CPT) communes 3708 de mars 2012 fixe les règles générales applicables aux appareils à granulés déclarés à circuit de combustion étanche et raccordés à un système d'évacuation des produits de combustion titulaire d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application.

Évacuation des produits de combustion

5



L'évacuation des produits de combustion peut être assurée par :

- un conduit de fumée prévu pour le raccordement à des appareils à granulés à raccordement direct ;
- un système d'évacuation des produits de combustion (ou EVAPDC) prévu pour le raccordement à des appareils à granulés déclarés à circuit de combustion étanche ou non.

Leur mise en œuvre est réalisée conformément :

- à la NF DTU 24.1 si la technique est reconnue traditionnelle ;
- à l'Avis Technique ou au Document Technique d'Application (DTA) si la technique est reconnue non traditionnelle.



La technique est reconnue traditionnelle dès lors que la zone d'implantation et la position du débouché des fumées est conforme à l'article 18 de l'arrêté du 22 octobre 1969 relatif aux conduits de fumée desservant des logements et que le conduit est conforme à la NF DTU 24.1.

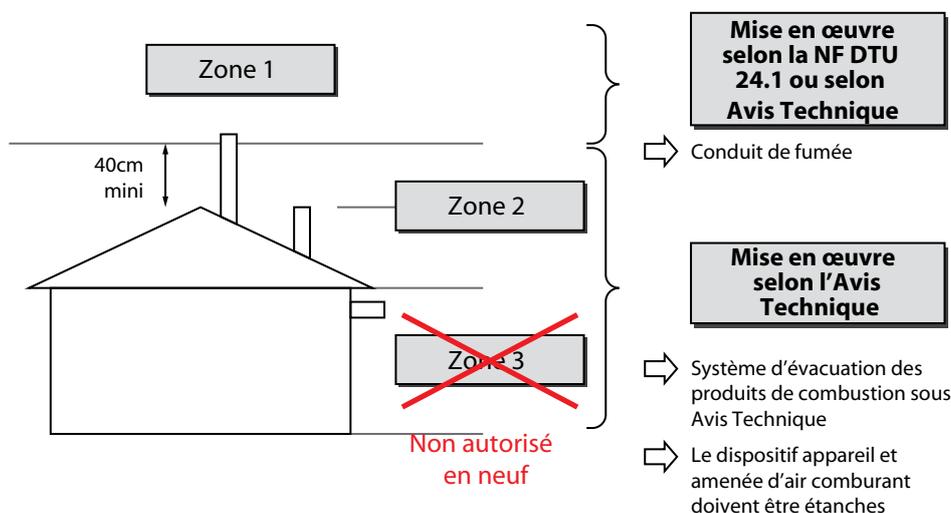
5.1. • Débouché des fumées

La (Figure 2) donne les différentes configurations d'installation pour le débouché des fumées :

- la zone 1 : l'évacuation des produits de combustion est verticale et la position de son débouché respecte l'article 18 de l'arrêté du 22 octobre 1969 avec un dépassement de 40 cm au-dessus du faitage du toit ou de toute construction distante de moins de 8 m ;



- la zone 2 : l'évacuation des produits de combustion est verticale et la position de son terminal se trouve en toiture. Elle ne respecte pas l'article 18 de l'arrêté du 22 octobre 1969.



▲ Figure 2 : Illustration des trois zones de débouchés des fumées



Pour une meilleure diffusion des produits de combustion, une configuration avec un terminal horizontal en toiture (zone 1 ou 2). La configuration en Zone 3 présentant une évacuation des produits de combustion horizontale avec un terminal concentrique en façade n'est pas possible dans l'habitat neuf.

5.2. • Conduit de fumée



Le conduit de fumée sert à évacuer les produits de combustion provenant de l'appareil à granulés de bois (insert ou poêle). Les règles de conception, d'installation et de maintenance des ouvrages de fumisterie sont données pour l'essentiel par la NF DTU 24.1.

Le débouché des fumées est situé en Zone 1. L'appareil à granulés raccordé au conduit de fumée est à raccordement direct.

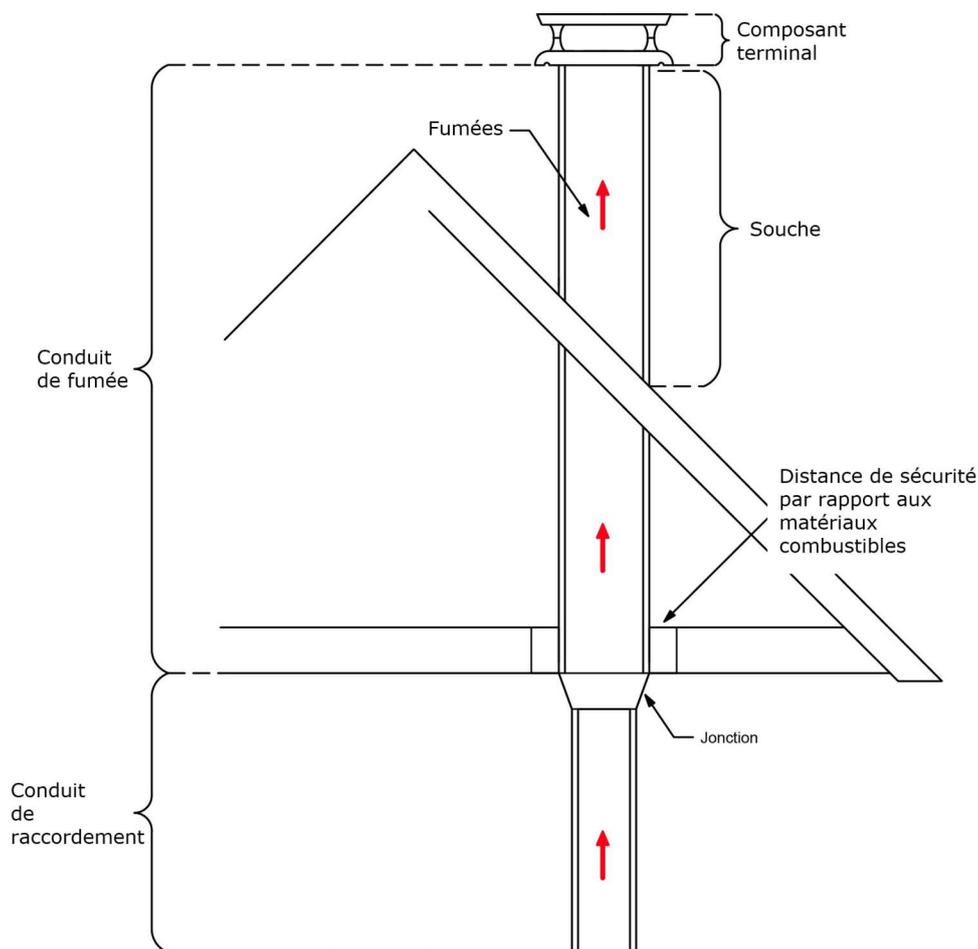
Un ouvrage type est illustré (Figure 3). Les deux parties principales de l'ouvrage sont :

- le conduit raccordement, de la buse de l'appareil jusqu'à la jonction avec le conduit de fumée ;
- le conduit de fumée.

Le raccordement est dit « direct » lorsque le conduit de fumée arrive directement sur la buse de l'appareil, sans conduit intermédiaire de



raccordement. S'il y a présence d'un conduit de raccordement, on parle de raccordement indirect.



▲ Figure 3 : Illustration d'un poêle à granulés raccordé sur un conduit de fumée

5.3. • Système d'évacuation des produits de la combustion

Le terminal assurant l'évacuation des produits de combustion se trouve en zones 1 ou 2. Les terminaux assurant l'amenée d'air comburant et l'évacuation des produits de combustion peuvent être concentriques ou séparés.

L'appareil à granulés raccordé au conduit est à circuit de combustion étanche (Zone 1 et 2) ou non (Zone 1).



La conception du système d'évacuation des produits de la combustion doit être faite en respectant les spécifications du système indiquées dans son Avis Technique (ou DTA) et dans la notice du fabricant. Une mise en œuvre générale est décrite dans le Cahier des Prescriptions Techniques communes n°3708 ainsi que dans l'avis technique du système concerné.

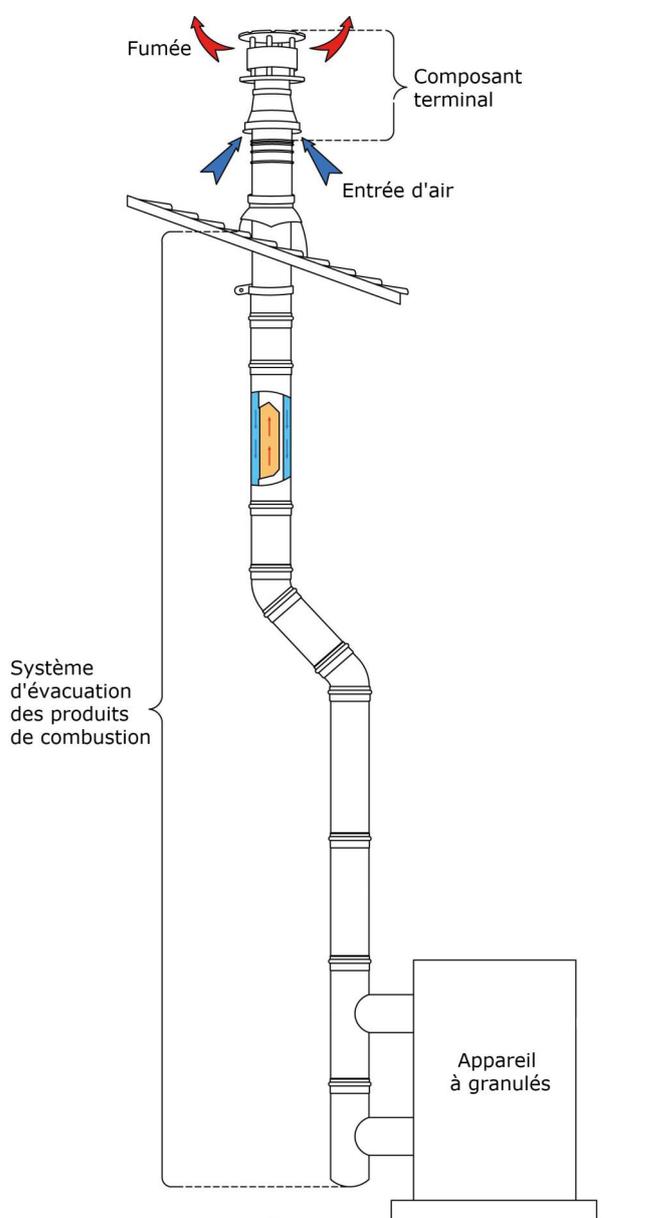


L'évacuation des produits de combustion est verticale et la position de son terminal se situe en toiture, en Zone 1 ou 2.

Les terminaux assurant l'amenée d'air comburant et l'évacuation des produits de combustion peuvent être concentriques ou séparés.

L'appareil à granulés est à raccordement direct en Zone 1. Il est obligatoirement à circuit de combustion étanche en Zone 2. Dans ce cas, l'appareil à granulés et le système d'évacuation des produits de combustion et d'amenée d'air comburant auquel il est raccordé sont titulaires d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application (DTA).

On donne (Figure 4) l'illustration d'un poêle à granulés à circuit de combustion étanche raccordé sur un système d'évacuation des produits de combustion en Zone 2.



▲ Figure 4 : Illustration d'un poêle à granulés raccordé sur système d'évacuation des produits de combustion – Zone 2

Commentaire

Certains appareils à granulés ne sont pas compatibles avec un débouché en Zone 2 et un conduit concentrique (pertes de charges importantes et température d'air trop élevée pour l'appareil).

En fonction des terminaux (concentriques ou séparés), de la situation du conduit d'évacuation des produits de combustion (intérieure ou extérieure), différentes configurations d'installation d'un système à circuit de combustion étanche sont possibles.

Le système d'évacuation des produits de combustion peut être de type :

- conduits concentriques : le conduit intérieur assure l'évacuation des produits de combustion tandis que le conduit extérieur assure l'amenée d'air comburant (cas d'une création de conduit vertical en situation intérieure, en configuration concentrique) ;
- conduits concentriques « lame d'air » : le conduit intérieur assure l'évacuation des produits de combustion et l'espace annulaire réalisé entre les conduits intérieur et extérieur sert d'isolation (cas d'une création de conduit vertical en situation intérieure, en configuration séparée) ;
- conduit isolé (cas d'une création de conduit vertical en situation extérieure, en configuration séparée).



En situation extérieur du conduit au bâtiment, le conduit doit être un conduit isolé.

L'air comburant peut être prélevé :

- dans l'espace annulaire situé entre deux conduits concentriques (cas d'une création de conduit vertical, en configuration concentrique) ;
- par l'intermédiaire d'un conduit rigide ou flexible et d'un terminal indépendant d'amenée d'air situé en façade (cas d'une création de conduit, en configuration séparée).



Une configuration d'installation dissociée (terminal indépendant d'amenée d'air en façade) doit être autorisée par le fabricant de l'appareil. Le professionnel doit se reporter aux prescriptions indiquées dans la notice de pose.



5.4. • Différentes configurations d'installation

La (Figure 5) présente les différentes configurations d'installation possibles d'un appareil de chauffage divisé à granulés en habitat neuf.

Débouché des fumées en Zone 1 uniquement

Appareil	Évacuation des fumées	Amenée d'air	Schéma
Raccordement direct	CF	Par conduit donnant sur l'extérieur	<p>Extérieur</p> <p>Air</p>
Raccordement direct	CF	Par conduit depuis une zone ventilée en permanence sur l'extérieur	<p>Zone non chauffée</p> <p>Ext.</p> <p>Air</p>

Terminal en Zone 1 et 2

Appareil	Evacuation des fumées	Amenée d'air	Schéma
Circuit de combustion étanche	EVAPDC – CC	Terminal concentrique vertical	
	EVAPDC – CC lame d'air Raccordement CC lame d'air, SP, CI	Conduit et terminal en façade	
	EVAPDC – CI	Conduit et terminal en façade	

EVAPDC : Système d'évacuation des produits de combustion

CF : Conduit de fumée

CC : Conduit concentrique

CI : Conduit isolé

SP : Conduit simple paroi

▲ Figure 5 : Différentes configurations d'installation d'un appareil de chauffage divisé granulés en habitat neuf





Validation de la solution technique

6



Dans le cas de la mise en place d'appareils divisés à granulés dans l'habitat neuf, il y a lieu de se référer à la réglementation thermique RT 2012 (arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments).

L'article 24 de cet arrêté stipule que lorsque le chauffage est assuré par un appareil indépendant de chauffage au bois, un dispositif d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure pour des locaux d'une surface habitable totale maximale de 100 m² est obligatoire. Cette surface de 100 m² désigne la surface réelle des locaux en connexion aéraulique avec l'émission de l'appareil indépendant de chauffage au bois (une porte ouvrable vers des pièces contiguës permet cette connexion aéraulique).

Les salles de bains ne sont pas comptabilisées dans la surface de 100 m² et doivent être équipées d'émetteurs de chauffage.

Au delà de la limite de 100 m², les locaux non desservis doivent être équipés d'émetteurs, le chauffage de ces locaux étant alors intégralement assuré par ces derniers ou par un autre appareil indépendant de chauffage au bois.

A noter que lorsque le chauffage des locaux est assuré par un appareil de chauffage indépendant au bois qui n'est pas muni d'un système d'un dispositif d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure, les locaux doivent être pourvu d'un système principal de chauffage doté d'un dispositif d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure.

Lors de la phase de validation de la solution de chauffage à granulés, il convient de vérifier les points suivants :

- adéquation de la puissance installée avec le besoin ;
- usage souhaité et confort attendu (chauffage d'appoint ou principal) ;
- conformité technique de l'installation (distance de sécurité, débouché, proximité d'obstacles extérieurs, matériaux, marquage des produits...) ;
- amenée d'air comburant ;
- stockage de combustible adéquat.

Commentaire

Outre le marquage CE nécessaire au choix du matériel, des critères plus restrictifs de rendement et d'émissions de certains produits de combustion peuvent être exigés pour donner lieu à des avantages fiscaux (crédit d'impôt...) ou des aides financières (prêt à taux préférentiel...).



Dimensionnement de l'appareil

7



Le dimensionnement de l'appareil à granulés repose sur le calcul des déperditions (cf. 7.1). Une méthode par abaques, plus simple, est proposée en chapitre 7.3 (cf. 7.3).

7.1. • Calcul des déperditions

Les déperditions thermiques sont calculées selon la norme NF EN 12831 et le complément national NF P 52-612/CN.

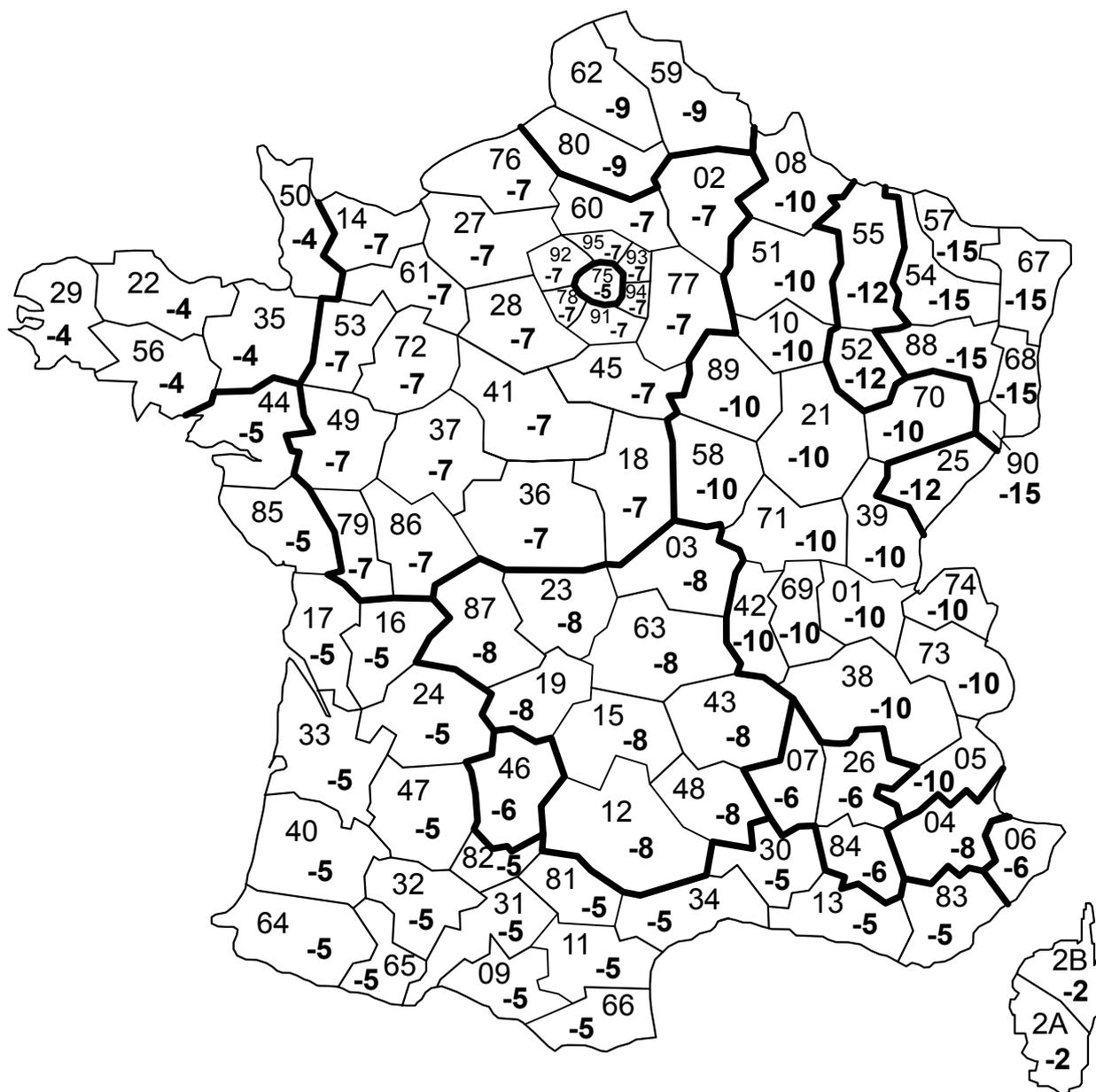
Elles se décomposent en :

- déperditions surfaciques à travers les parois (murs, fenêtres, portes, toit, plancher) ;
- déperditions linéiques au niveau des liaisons des différentes parois, comme par exemple le mur et le plancher ;
- déperditions par renouvellement d'air par les bouches d'entrée d'air, par ventilation naturelle ou mécanique ;
- déperditions par les infiltrations : jointures des huisseries des fenêtres, des portes...

Les déperditions sont calculées pour la température extérieure de base du lieu définie dans le complément national à la norme NF EN 12831, référencé NF P 52-612/CN.

La (Figure 6) présente la carte de France des températures extérieures de base.

Des corrections sont à apporter en fonction de l'altitude du lieu considéré, selon le tableau de la (Figure 7).



▲ Figure 6 : Températures extérieures de base non corrigées par l'altitude



Température extérieure du site °C	Température extérieure de base au niveau de la mer du site °C									Température extérieure du site °C	
	-2	-4	-5	-6	-7	-8	-10	-12	-15		
-2	0 à 200										-2
-3	201 à 400										-3
-4	401 à 600	0 à 200									-4
-5	601 à 700	201 à 400	0 à 200								-5
-6	701 à 800	401 à 500	201 à 400	0 à 200							-6
-7			401 à 600	201 à 400	0 à 200						-7
-8			601 à 800	401 à 500	201 à 400	0 à 200					-8
-9			801 à 1000	501 à 600	401 à 500	201 à 400					-9
-10			1001 à 1200	601 à 700		401 à 500	0 à 200				-10
-11			1201 à 1400	701 à 800		501 à 600	201 à 400				-11
-12			1401 à 1700	801 à 900		601 à 700	401 à 500	0 à 200			-12
-13			1701 à 1800	901 à 1000		701 à 800	501 à 600	201 à 400			-13
-14			1801 à 2000	1001 à 1100		800 à 901	601 à 700	401 à 500			-14
-15						901 à 1000	701 à 800	501 à 600	0 à 400		-15
-16						1001 à 1100	800 à 901	601 à 700	401 à 500		-16
-17						1101 à 1200	901 à 1000	701 à 800	501 à 600		-17
-18						1201 à 1300	1001 à 1100	800 à 901	601 à 700		-18
-19						1301 à 1400	1101 à 1200	901 à 1000	701 à 800		-19
-20							1201 à 1300	1001 à 1100	800 à 901		-20
-21							1301 à 1400	1101 à 1200	901 à 1000		-21
-22							1401 à 1500	1201 à 1300	1001 à 1100		-22
-23							1501 à 1600	1301 à 1400	1101 à 1200		-23
-24							1601 à 1700	1401 à 1500	1201 à 1300		-24
-25							1701 à 1800		1301 à 1500		-25
-26							1801 à 1900				-26
-27							1901 à 2000				-27

▲ Figure 7 : Corrections en fonction de l'altitude

7.2. • Dimensionnement de l'appareil

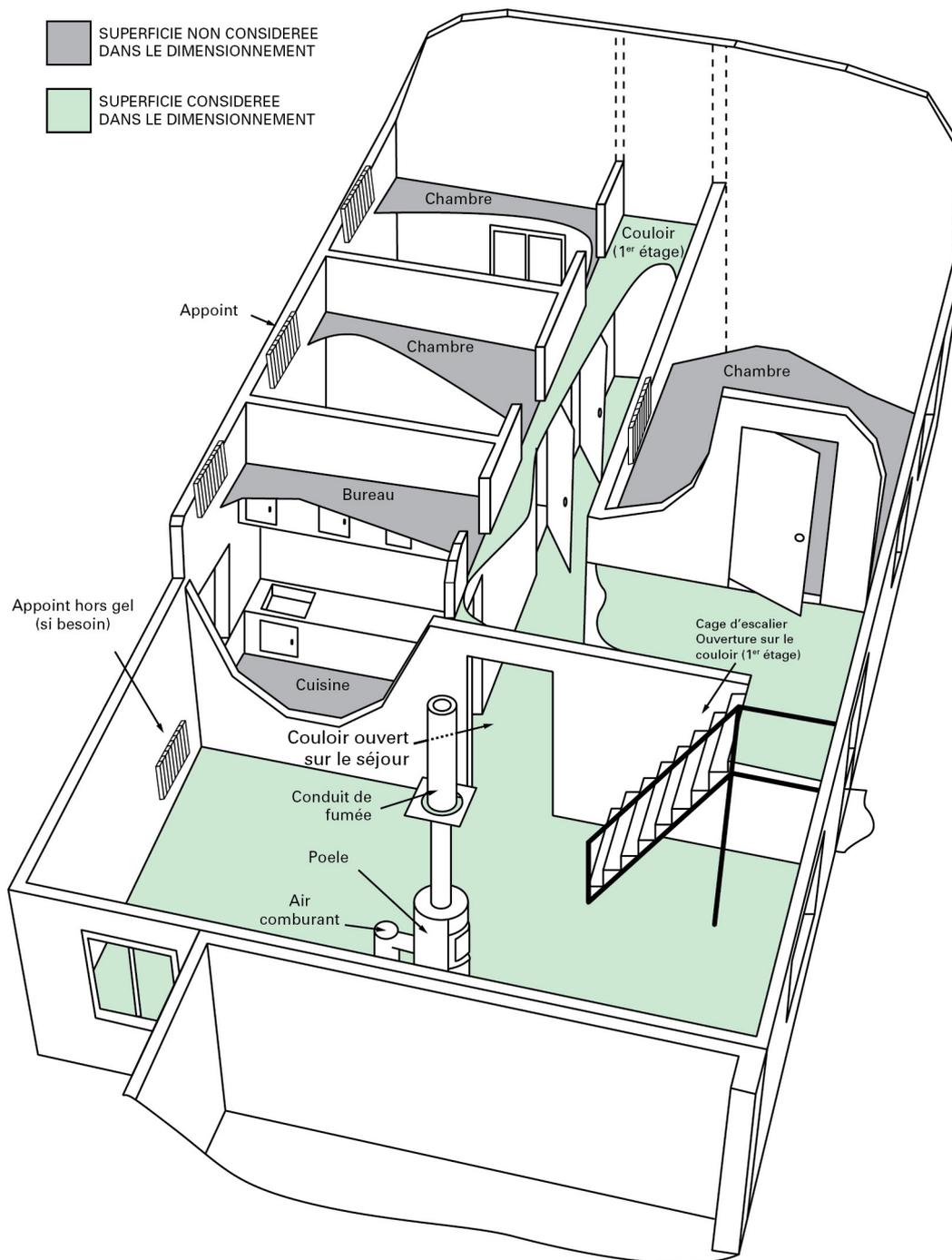
Pour déterminer la puissance de l'appareil à granulés, les déperditions (cf. 7.1) sont calculées pour :

- la pièce où est installé l'appareil à granulés ;
- ainsi que les zones ouvertes sur cette pièce.

A titre d'exemple, la (Figure 8) montre une maison sur deux niveaux. L'appareil est placé dans le séjour. Ce dernier est ouvert sur l'entrée de la maison, sur le couloir du rez-de-chaussée ainsi que sur la cage d'escalier et le couloir du 1^{er} étage. Les déperditions de ces zones (surfaces colorées en vert) sont à considérer pour le calcul de la puissance de l'appareil.



Il est important lors du dimensionnement de l'appareil de considérer l'ensemble des zones prévues ouvertes sur la pièce où sera installé l'appareil.



▲ Figure 8 : Exemple des surfaces considérées pour dimensionner un appareil à granulés

Note

Si les déperditions totales du logement sont connues, les déperditions de la zone à chauffer par l'appareil peuvent être estimées en considérant le ratio des surfaces (ou des volumes) chauffées par l'appareil sur la surface (ou le volume) totale du logement.

Il est recommandé de ne pas surdimensionner l'appareil de chauffage divisé à granulés.

En effet, bien que permettant une certaine modulation de puissance, le fonctionnement d'un appareil à granulés surdimensionné présente



des phases d'arrêt et de démarrage plus importantes et/ou des phases de ralenti prolongées pouvant engendrer des surchauffes de la pièce.

De plus, ce surdimensionnement peut engendrer :

- une mauvaise combustion ;
- une usure plus rapide des composants (par condensation des fumées, formation d'imbrûlés...) ;
- une diminution du rendement de l'appareil (avec a fortiori une augmentation de la consommation de granulés).

7.3. • Méthode par abaques

7.3.1. • Présentation de la méthode

La méthode de dimensionnement par abaques consiste à estimer rapidement et simplement la puissance de l'appareil à granulés. Il s'agit de déterminer par abaques les coefficients de déperditions (en W/K) :

- H1 : déperditions par les parois donnant sur l'extérieur ou sur les locaux non chauffés ;
- H2 : déperditions par les surfaces vitrées ;
- H3 : déperditions par le plancher bas ;
- H4 : déperditions par le plafond ;
- H5 : déperditions par renouvellement d'air.

La puissance de l'appareil (en W) est ensuite calculée par la formule :

$$(H1 + H2 + H3 + H4 + H5) \times \text{coefficient de surpuissance} \times (T_{\text{int}} - T_{\text{ext}})$$

T_{int} est la température intérieure.

T_{ext} est la température extérieure de base du lieu (Figure 6), éventuellement corrigée en fonction de l'altitude (Figure 7).

Le coefficient de surpuissance prend en compte les déperditions par les ponts thermiques et une surchauffe éventuelle de la pièce où est placé l'appareil. En première approche, il peut être considéré égal à 1,40.

7.3.2. • Abaques

Les abaques des (Figure 9) à (Figure 13) permettent d'estimer les coefficients de déperditions H1, H2, H3, H4 et H5 (cf. 7.3.1) pour un logement neuf.

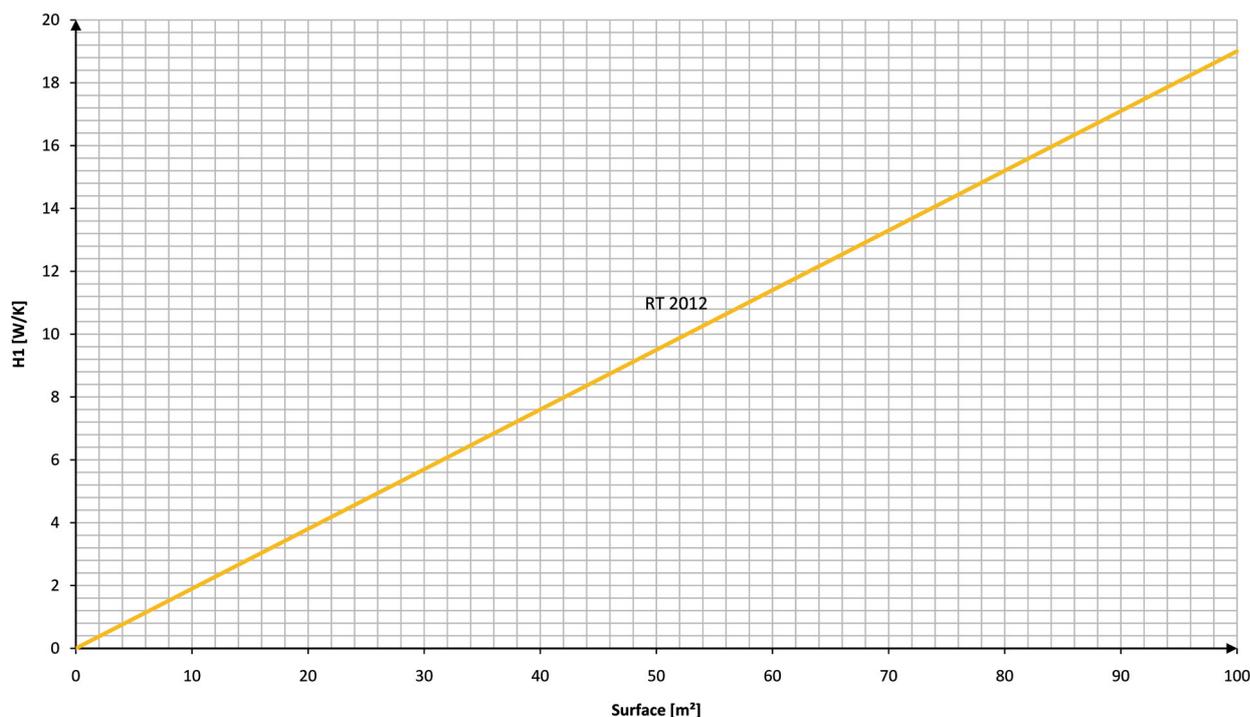
Ils s'utilisent en reportant en abscisse les surfaces (ou le volume chauffé). Les coefficients de déperditions sont lus en ordonnée.

Les données d'entrée :

- (Figure 9) : surface intérieure des murs donnant sur l'extérieur ou sur des locaux non chauffés en m^2 ;
- (Figure 10) : surface de fenêtre (encadrement compris) en m^2 . Plusieurs types de vitrages sont proposés ;
- (Figure 11) : surface de plancher en m^2 . Le plancher peut être sur vide sanitaire ou sur terre-plein ;
- (Figure 12) : surface du plafond en m^2 ;
- (Figure 13) : volume de la zone chauffée en m^3 . Plusieurs types de VMC sont proposés (autoréglable, hygroréglable et double flux).

Un exemple est donné en chapitre 7.3.3 (cf. 7.3.3).

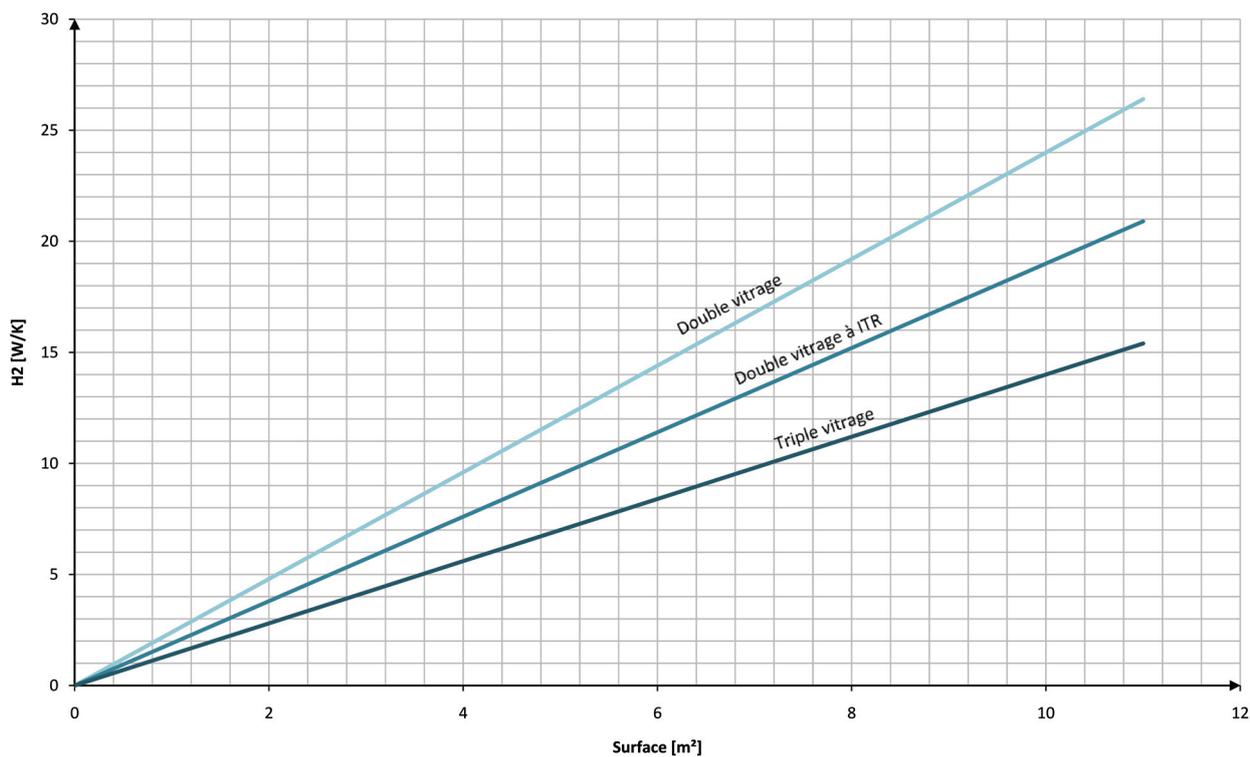
Déperditions par les murs donnant sur l'extérieur ou sur les locaux non chauffés



▲ Figure 9 : Déperditions par les murs donnant sur l'extérieur ou sur des locaux non chauffés

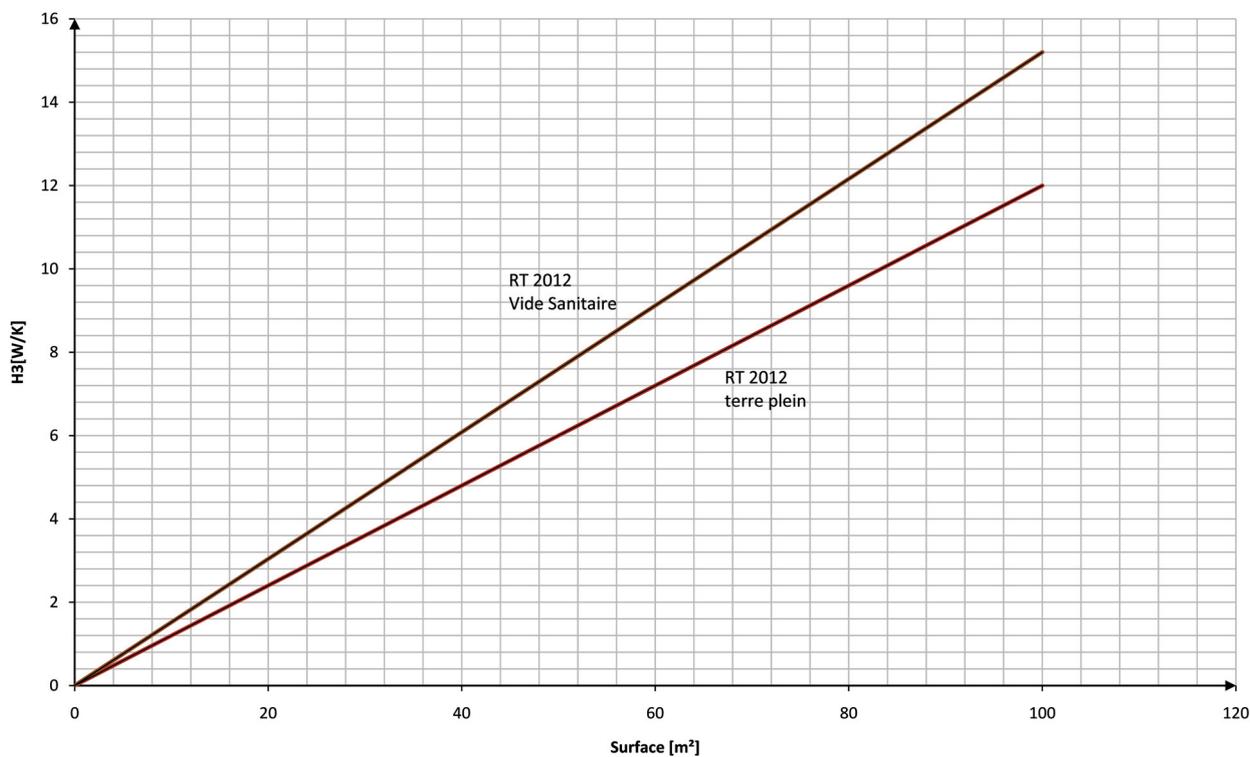


Déperditions par les surfaces vitrées



▲ Figure 10 : Déperditions par les surfaces vitrées

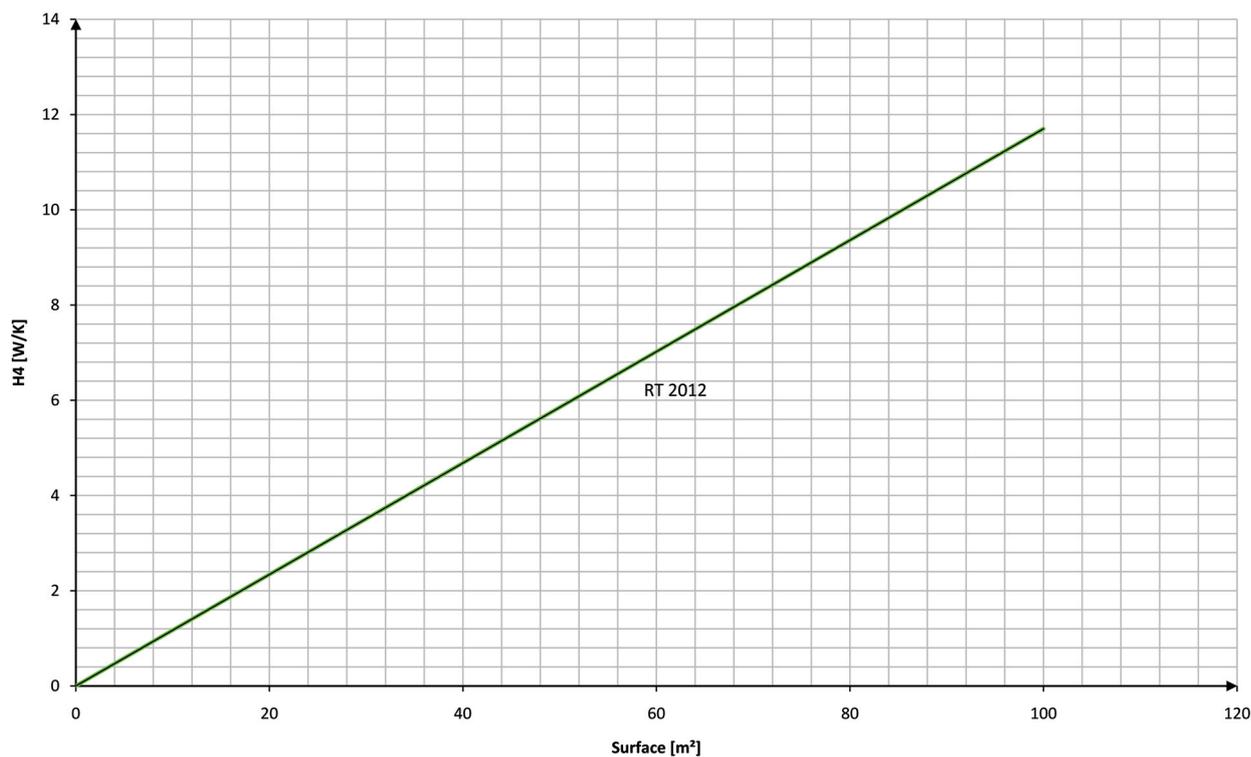
Déperditions par le plancher bas



▲ Figure 11 : Déperditions par le plancher bas

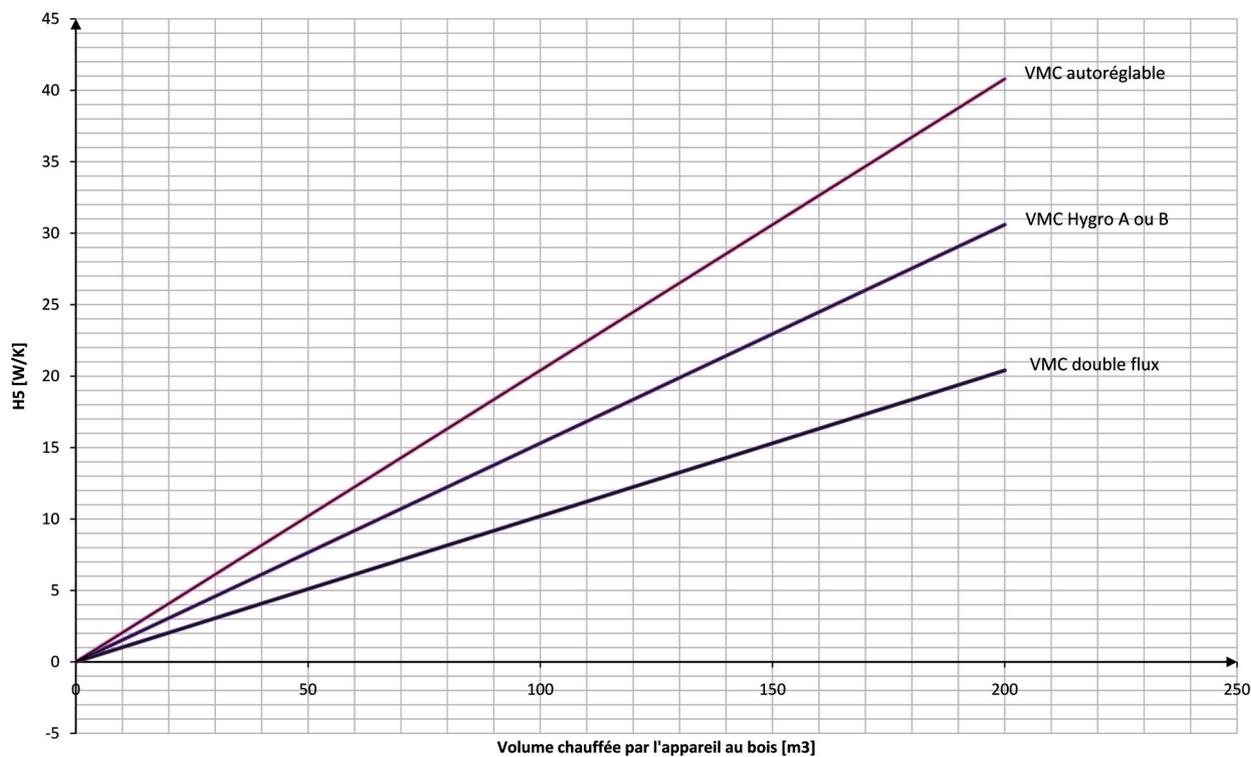


Déperditions par le plancher haut



▲ Figure 12 : Déperditions par le plafond

Déperditions par renouvellement d'air



▲ Figure 13 : Déperditions par renouvellement d'air



Détermination de la puissance à installer pour les bâtiments de type RT 2012					
(H1+H2+H3+H4+H5)	Prise d'air extérieur par conduit				Puissance
_____	X	1,40	X	(20 – _____)	= _____ W

▲ Figure 14 : Détermination de la puissance à installer

7.3.3. • Exemple

La maison est sur deux niveaux. Elle est conforme à la réglementation thermique 2012. Elle est située à Caen, à 150 m d'altitude. Le poêle à granulés est installé dans le séjour et doit permettre le chauffage des pièces adjacentes que sont :

- la salle à manger ;
- le dégagement ;
- et une partie de l'escalier (cage d'escalier fermée).

Le plancher bas donne sur un vide sanitaire. Le plancher haut donne sur le volume chauffé. Le système de ventilation est de type VMC auto-réglable. Les fenêtres sont à double vitrage. La prise d'air comburant est réalisée par un conduit d'amenée d'air donnant sur l'extérieur. Le volume chauffé est de 113 m³.

La (Figure 15) fournit les différentes surfaces déperditives.

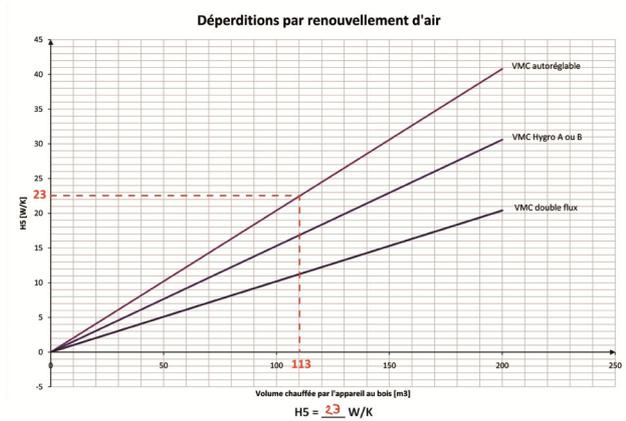
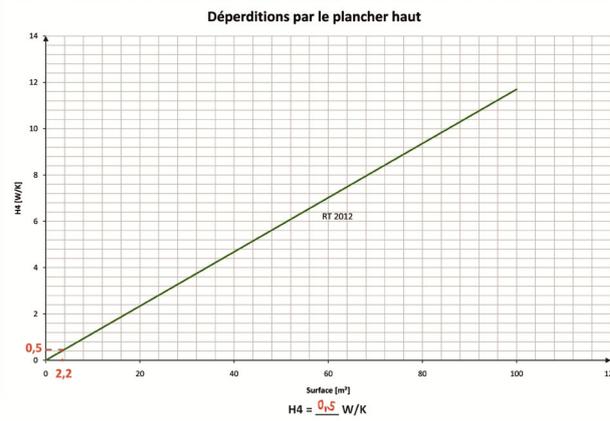
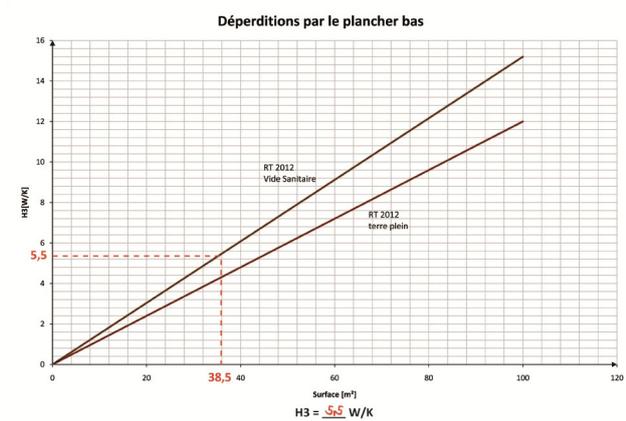
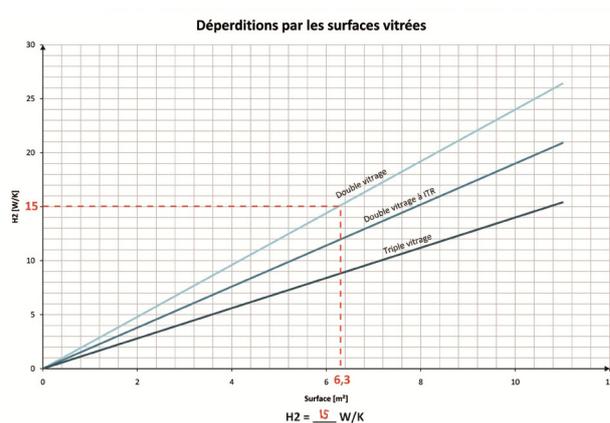
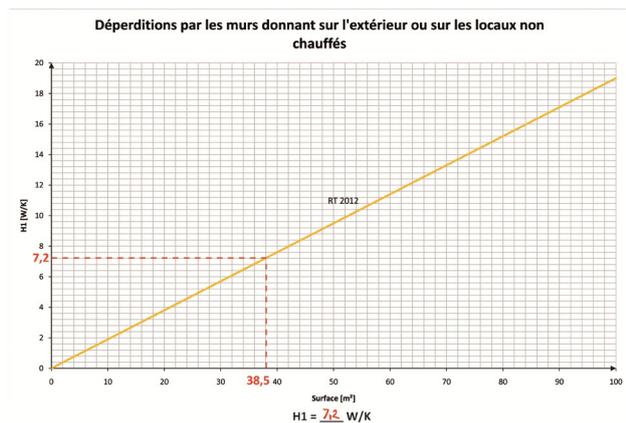
Pièces	Surface de murs extérieurs ou locaux non chauffés (m ²)	Surface de vitrages (double vitrage d'origine) (m ²)	Surface de plancher bas sur vide sanitaire (m ²)	Surface de plafond (m ²)
Séjour	22,9	1,9	20	Sur local chauffé
Salle à manger	15,6	4,4	12,6	Sur local chauffé
Dégagement	-	-	2	Sur local chauffé
Escalier	-	-	-	2,2
Total	38,5	6,3	34,6	2,2

▲ Figure 15 : Détermination des surfaces déperditives des pièces chauffées par l'appareil à granulés

Les surfaces déperditives (et le volume chauffé) sont reportées sur les abaques de dimensionnement de la (Figure 9) à la (Figure 13). La (Figure 16) permet de déterminer les coefficients de déperditions :

- $H_1 = 7,2 \text{ W/K}$;
- $H_2 = 15 \text{ W/K}$;
- $H_3 = 5,5 \text{ W/K}$;
- $H_4 = 0,5 \text{ W/K}$;
- $H_5 = 23 \text{ W/K}$.

Le coefficient de surpuissance considéré est de 1,40. La température extérieure de base étant de -7°C (Figure 6), la puissance à installer est de 1,9 kW.



Détermination de la puissance à installer pour les bâtiments de type RT 2012		
(H1+H2+H3+H4+H5)	Prise d'air extérieure par conduit	Puissance
51,2	1,40	1864 W

▲ Figure 16 : Exemple de détermination de la puissance de l'appareil à granulés à l'aide de la méthode par abaques (en habitat neuf)



Dimensionnement du système d'évacuation des produits de combustion

8



Le dimensionnement du système d'évacuation des produits de combustion permet de s'assurer que l'appareil dispose d'un tirage suffisant à allure nominale. Le dimensionnement du système d'évacuation des produits de combustion est effectué conformément à la norme NF EN 13384-1. Le dimensionnement peut être réalisé par un logiciel dédié.

Dans le cas où le système est à circuit de combustion étanche, le dimensionnement doit être réalisé selon les dispositions de la norme NF EN 13384-1, avec les informations données dans l'Avis Technique de l'appareil à granulés de bois et dans l'Avis Technique du système d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion.

Amenée d'air comburant

9



L'amenée d'air comburant est indispensable au bon fonctionnement de l'appareil. En habitat neuf, il existe plusieurs solutions d'amenée d'air directe :

- par conduit d'air raccordé à l'appareil donnant sur l'extérieur ou sur une zone ventilée en permanence sur l'extérieur ;
- dans l'espace annulaire d'un conduit concentrique ;
- par l'intermédiaire d'un conduit et d'un terminal indépendant donnant directement sur l'extérieur et situé en façade.



Une amenée d'air par orifice dans une paroi donnant sur l'extérieur ou sur une zone ventilée en permanence sur l'extérieur n'est pas admise en habitat neuf.

9.1. • Appareil à raccordement direct : amenée d'air par conduit raccordé à l'appareil



L'évacuation des produits de combustion est verticale et la position de son débouché respecte l'article 18 de l'arrêté du 22 octobre 1969 (cf. 5.2).

L'amenée d'air comburant alimente directement, par conduit, le foyer de l'appareil. Le conduit donne directement sur l'extérieur (Figure 17) ou sur une zone ventilée en permanence sur l'extérieur (Figure 18).



La grille de protection de la prise d'air donnant sur l'extérieur doit disposer d'un passage d'air supérieur à 3 mm. Elle est facilement démontable pour effectuer les opérations de nettoyage.

Le conduit raccordé à l'appareil est conçu en matériau A1 ou A2s1d0. Il est également facilement démontable pour effectuer les opérations de nettoyage.

L'ouverture est faite en partie basse à plus de 30 cm du sol extérieur pour éviter toute obstruction ultérieure.

Dans le cas d'une traversée d'un mur disposant de plusieurs cloisons, toutes les précautions devront être prises pour assurer l'étanchéité de celui-ci après travaux.

Lors de la traversée latérale d'un mur, les mêmes précautions doivent être prises concernant l'étanchéité à l'air et aussi l'étanchéité à l'eau pour la paroi extérieure. Des membranes d'étanchéité en matériaux polymères (EPDM) peuvent être utilisées à cet effet.

Il y a lieu de se reporter à la notice du fabricant pour connaître les préconisations d'installation telles que diamètres minimums à respecter, longueur et nombre autorisé de dévoiements. Le constructeur peut proposer des diamètres et des longueurs minimaux à respecter. Des diamètres recommandés sont donnés en annexe 4 (cf. Annexe 4).

Le conduit assurant l'amenée d'air peut donner sur une zone, ventilée en permanence, ne faisant pas partie du volume habitable (cave ou vide sanitaire ventilés notamment).



Un vide sanitaire est ventilé si la section totale des ouvertures sur l'extérieur, exprimée en cm², est au moins égale à 5 fois la surface au sol du vide sanitaire, exprimée en m².

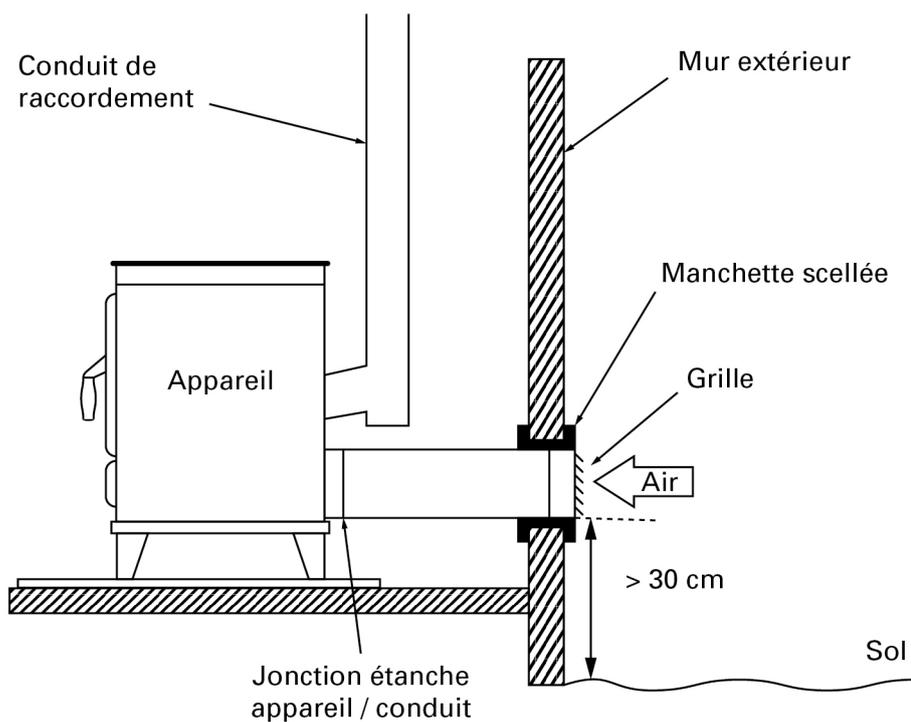
Soit, une surface libre de la grille d'entrée d'air $A_3 > 5 \times S_{vs}$ en cm² avec S_{vs} la surface au sol du vide sanitaire en m² (avec un minimum de 200 cm²).

Commentaire

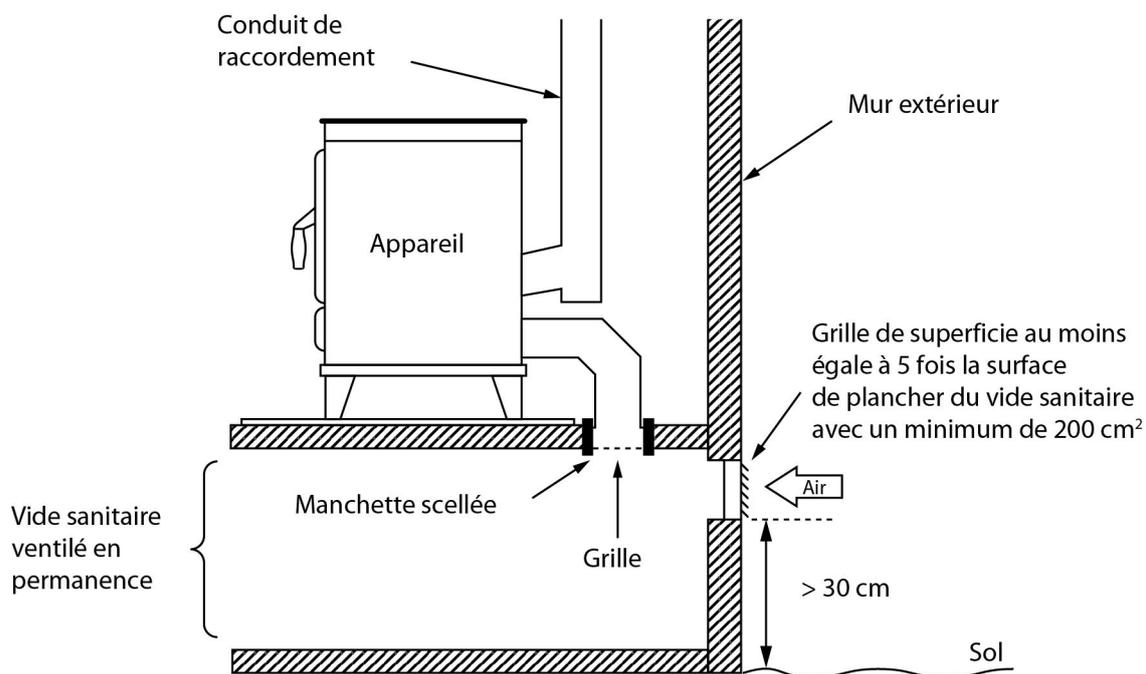
Par exemple, pour un vide sanitaire de superficie SVS de 270 m² (largeur x longueur = 15 m x 18 m), l'entrée d'air vers l'extérieur dispose d'une superficie utile A3 supérieure ou égale à 1350 cm² (5x270).

Commentaire

Le conduit d'air peut passer en intégralité dans la zone de transit (en particulier si des problématiques liées à l'humidité sont à prévoir).



▲ Figure 17 : Aménée d'air par conduit raccordé à l'appareil et donnant directement sur l'extérieur



▲ Figure 18 : Aménée d'air par conduit raccordé à l'appareil et donnant sur un vide sanitaire ventilé en permanence sur l'extérieur



9.2. • Appareil à circuit de combustion étanche : amenée d'air directe prélevée sur l'extérieur par l'intermédiaire de terminaux concentriques ou séparés



Le terminal du système d'évacuation des produits de combustion se situe en Zone 1 ou 2. L'air comburant provient exclusivement de l'extérieur (cf. 5.3).

9.2.1. • Terminaux concentriques

Dans le cas d'une création de conduit vertical avec montage en situation intérieure, l'air comburant est prélevé dans l'espace annulaire situé entre deux conduits concentriques (Figure 19).

Le conduit intérieur assure l'évacuation des produits de combustion tandis que le conduit extérieur assure l'amenée d'air comburant. Le terminal concentrique est utilisé pour réaliser l'évacuation des produits de combustion et la prise d'air comburant. Il est vertical (Zone 1 ou 2).

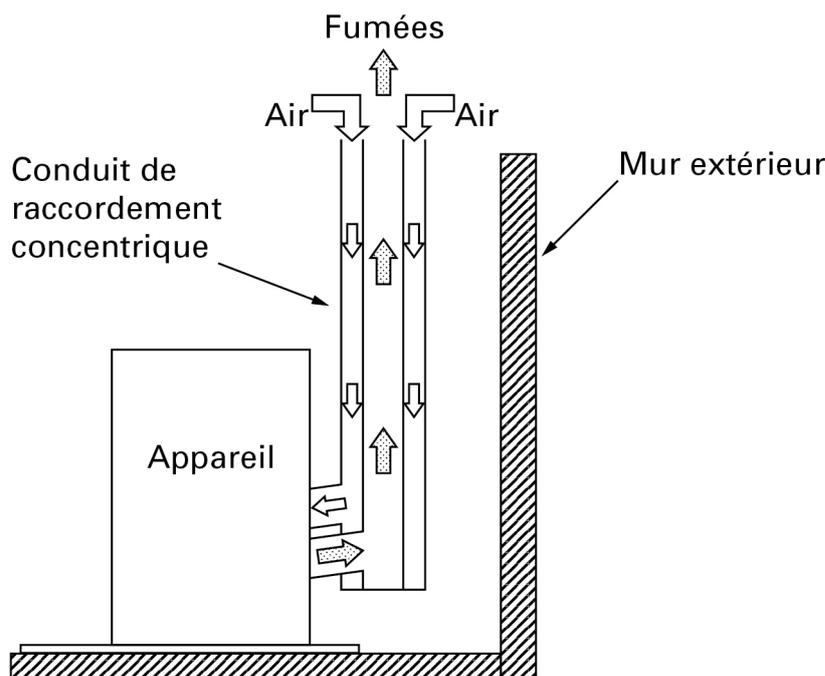


Le diamètre minimum du conduit extérieur du conduit concentrique est conforme aux prescriptions figurant dans l'Avis Technique ou le DTA et la notice du poêle à granulés.

Le conduit raccordé au poêle est conçu en matériau A1 ou A2s1d0. Il est facilement démontable pour effectuer les opérations de nettoyage.

La mise en œuvre de l'étanchéité du conduit doit être soignée et l'utilisation de connexions à membrane et de joints doit être privilégiée.

Le raccordement au système d'évacuation des produits de combustion s'effectue par la mise en place d'un composant spécifique fourni par le fabricant du système.



▲ Figure 19 : Aménée d'air par conduit concentrique

9.2.2. • Terminaux séparés



Une configuration d'installation dissociée (terminal indépendant d'amenée d'air en façade) doit être autorisée par le fabricant de l'appareil. Le professionnel doit se reporter aux prescriptions indiquées dans la notice de pose.

L'appareil à granulés est équipé d'un conduit prélevant l'air comburant au travers d'un terminal d'amenée d'air situé en façade du bâtiment. L'évacuation des produits de combustion est réalisée par un conduit isolé (montage en situation extérieure ou intérieure) ou par un conduit concentrique (montage en situation intérieure).

Le terminal d'amenée d'air comburant est protégé efficacement contre toute intervention extérieure susceptible de nuire au fonctionnement normal de l'appareil à granulés. Dans tous les cas, la prise d'air comburant doit rester libre et dégagée.

La grille de protection de la prise d'air donnant sur l'extérieur doit disposer d'un passage d'air supérieur à 3 mm. Elle est facilement démontable pour effectuer les opérations de nettoyage.

Le conduit raccordé à l'appareil est conçu en matériau A1 ou A2s1d0. Il est également facilement démontable pour effectuer les opérations de nettoyage.

L'ouverture est faite en partie basse à plus de 30 cm du sol extérieur pour éviter toute obstruction ultérieure.



Dans le cas d'une traversée d'un mur disposant de plusieurs cloisons, toutes les précautions devront être prises pour assurer l'étanchéité de celui-ci après travaux.

Lors de la traversée latérale d'un mur, les mêmes précautions doivent être prises concernant l'étanchéité à l'air et aussi l'étanchéité à l'eau pour la paroi extérieure. Des membranes d'étanchéité en matériaux polymères (EPDM) peuvent être utilisées à cet effet.

Il y a lieu de se reporter à la notice du fabricant pour connaître les préconisations d'installation telles que diamètres minimums à respecter, longueur et nombre autorisé de dévoiements. Le constructeur peut proposer des diamètres et des longueurs minimaux à respecter.

Annexes

10



[ANNEXE 1] : REPERAGE DU CONDUIT DE FUMEE

[ANNEXE 2] : CRITERES DE REACTION AU FEU

[ANNEXE 3] : LONGUEURS ET DIAMETRES RECOMMANDES DES AMENEES D'AIR

[ANNEXE 4] : CONSOMMATION PREVISIONNELLE DE BOIS



ANNEXE 1 : REPÉRAGE DU CONDUIT DE FUMÉE

Le conduit de fumée doit disposer d'une plaque signalétique indiquant les informations nécessaires à son identification conformément à la norme NF DTU 24.1 P1 et aux indications « produit » fournies par le fabricant du matériel.

La plaque signalétique peut être fixée :

- au niveau de l'orifice d'entrée dans le conduit de fumée ou à sa proximité en partie basse dans les autres cas ;
- dans les combles ;
- au niveau du débouché (couronnement).

Un moyen d'écriture indélébile est utilisé.

Désignation normative des composants de l'ouvrage (selon NF EN 1443)	Txxx A B C D yy
Installateur du conduit : Coordonnées : Tél : Raison sociale :	Marque et modèle du ou des fabricants des composants (dont dimensions) :
Date de l'installation :	
« Le conduit doit être entretenu selon la réglementation en vigueur, soit a minima deux ramonages par an dont un pendant la saison de chauffe »	

▲ Figure 20 : Informations minimales obligatoires d'une plaque signalétique d'un conduit de fumée

Commentaire

L'installateur peut utiliser les plaques signalétiques fournies par le fabricant des conduits de fumée ou bien réaliser sa propre plaque.

La nomenclature de désignation des conduits selon la norme NF EN 1443 est la suivante à partir d'une désignation « standard » [Txxx A B C D yy] :

- **Txxx** désigne la classe de température (en °C). Elle doit être au moins égale à la température des fumées à la buse de l'appareil déclarée par le fabricant.
- **A** désigne la classe de pression d'utilisation du conduit. Usuellement les conduits utilisés en tirage naturel ont une classe N1 ou N2.
- **B** désigne la classe de résistance à la condensation. Elle peut être de classe « sèche » soit D ou « humide » W. Le dimensionnement du conduit de fumées selon la NF EN 13384-1 permet de définir la classe de fonctionnement.
- **C** désigne la classe de résistance à la corrosion. Ce classement dépend du type de matériau utilisé. On vérifie que le combustible granulé de bois est indiqué par le fabricant (ou l'indication combustibles solides).



- **D** désigne la classe de résistance au feu de cheminée. Elle doit obligatoirement être de classe résistante pour les granulés de bois soit G.
- **yy** désigne la distance de sécurité du conduit de fumée (en mm) maximale entre celle donnée par le fabricant et celle du NF DTU 24.1 ou de l'avis technique.

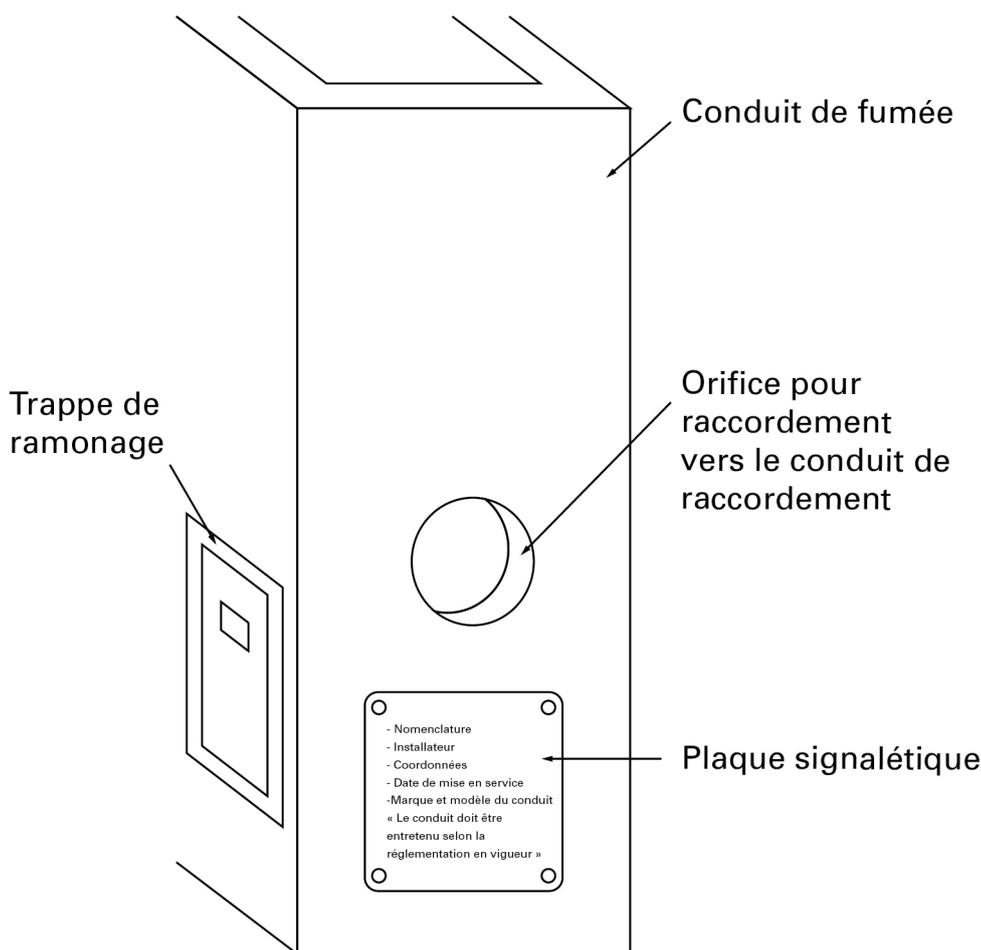
Pour résumer, la nomenclature du conduit de fumée sur une plaque signalétique pour les combustibles granulés de bois doit au moins être du type :

Txxx N1 D(ou W) [C*] G yy

[C*] indice de résistance à la corrosion (selon matériaux ; ce critère doit être vérifié auprès du fabricant pour valider une résistance aux produits de la combustion du bois).



Un conduit de fumée utilisable pour le combustible granulé de bois doit être apte à supporter des températures au moins égales à celles déclarées par le fabricant à la buse de l'appareil et être désigné comme résistant au feu de cheminée (classe « G »).



▲ Figure 21 : Exemple d'emplacement de la plaque signalétique



Il est recommandé d'émettre une fiche d'identification et de suivi de l'ouvrage (voir l'annexe G de la norme NF DTU 24.1) pour aider à la rénovation ultérieure de l'ouvrage et à sa maintenance. Elle indique :

- les dimensions intérieure et extérieure du conduit ;
- la hauteur de l'ouvrage ;
- les nombres et les angles des dévoiements ;
- la faculté à résister au gel ;
- la valeur de résistance thermique en $m^2.K/W$.

Le conduit de raccordement ne nécessite pas de plaque signalétique.

ANNEXE 2 : CRITÈRES DE RÉACTION AU FEU

Le tableau de la (Figure 22) fournit les équivalences de critères de réaction au feu des euroclasses et des anciennes exigences françaises.

Équivalence des réactions au feu				
	Norme NF EN 13501-1 (euro classe)			Anciennes exigences françaises
		A1		
	A2	s1	d0	M0
Classements à partir desquels des distances de sécurité sont à considérer	A2	s1	d1	M1
		s2	d0	
		s3	d1	
	B	s1	d0	
		s2	d1	
		s3		
	C	s1	d0	M2
		s2	d1	
		s3		
		D	s1	d0
		s2	d1	M4

▲ Figure 22 : Critères de réaction au feu



ANNEXE 3 : LONGUEURS ET DIAMÈTRES RECOMMANDÉS DES AMENÉES D'AIR

Les valeurs sont données pour une amenée d'air par conduit séparé raccordé à un appareil fonctionnant porte fermée exclusivement.

Les (Figure 23) et (Figure 24) fournissent les longueurs et diamètres respectivement pour des conduits flexible et rigide.

D'autres valeurs peuvent être considérées si le fabricant de l'appareil le précise ou si un calcul des pertes de charge aérauliques justifie ce choix. Un coefficient de perte de charge singulière $\xi = 7$ (une grille d'amenée d'air et trois coudes arrondis) est pris en compte dans les deux tableaux. La perte de charge est de 2,5 Pa. La norme NF EN 13384-1 permet de tenir compte de pertes de charge différentes puisqu'elle intègre les pertes de charge de l'amenée d'air comburant. Le dimensionnement peut donc amener à des limites plus faibles que celles indiquées dans les tableaux.

Conduit flexible (en aluminium)							
Diamètre intérieur du conduit	80 mm	100 mm	125 mm	150 mm	160 mm	180 mm	200 mm
Section intérieure	50 cm ²	79 cm ²	123 cm ²	177 cm ²	201 cm ²	255 cm ²	314 cm ²
Puissance nominale							
0 à 7,9kW	NV	0,5 m	3 m	3 m	3 m	3 m	
8 à 9,9kW	NV	NV	2 m				
10 à 14,9kW	NV	NV	NV	2 m			
15 à 19,9kW	NV	NV	NV	NV	1,5 m	2 m 3 m	
19,9 à 24,9kW	NV	NV	NV	NV	NV		
NV: conduit de section trop faible							

▲ Figure 23 : Longueurs maximales recommandées de l'amenée d'air selon la section utile et la puissance (conduit flexible)

Conduit rigide (rugosité inférieure à 1mm)							
Diamètre intérieur du conduit	80 mm	100 mm	125 mm	150 mm	160 mm	180 mm	200 mm
Section intérieure	50 cm ²	79 cm ²	123 cm ²	177 cm ²	201 cm ²	255 cm ²	314 cm ²
Puissance nominale							
0 à 7,9kW	NV	1 m	5 m	5 m	5 m	5 m	
8 à 9,9kW	NV	NV	4 m				
10 à 14,9kW	NV	NV	NV	4 m			
15 à 19,9kW	NV	NV	NV	NV	3 m	4 m 5 m	
19,9 à 24,9kW	NV	NV	NV	NV	NV		
NV: conduit de section trop faible							

▲ Figure 24 : Longueurs maximales recommandées de l'amenée d'air selon la section utile et la puissance (conduit rigide)



ANNEXE 4 : CONSOMMATION PRÉVISIONNELLE DE BOIS

Cette annexe permet de déterminer, en première approximation, la consommation annuelle d'un appareil de chauffage divisé au bois de façon à estimer un emplacement pour le stockage du combustible.

Quel que soit le type de chauffage, la consommation annuelle en kg peut être évaluée à partir de la relation suivante :

$$C = \frac{1}{\eta_{global}} \cdot \frac{24 \cdot i \cdot DJU \cdot Déperditions_{(corr)}}{1000 \cdot PCI} \text{ [kg]}$$

Avec :

- C la consommation en combustible en kg ;
- Déperditions_(corr) en W/K après utilisant de la méthode de dimensionnement (déperditions relatives à la zone chauffée par l'appareil) ;
- DJU en K.jour ;
- η_{global} le rendement de l'appareil de chauffage divisé au bois ;
- i coefficient d'intermittence ;
- PCI le pouvoir calorifique inférieur du combustible utilisé en kWh/kg.

Ces formules ne prennent pas en compte les apports externes et internes. Il s'agit donc d'une estimation haute de la consommation annuelle de combustible.

La consommation en combustible permet d'estimer le nombre d'approvisionnement annuel en combustible à partir de la formule suivante :

$$\text{nombre d'approvisionnement en combustible} = \frac{C}{\text{quantité de combustible livré ou acheté}}$$

Valeurs du coefficient d'intermittence

Le facteur d'intermittence permet de tenir compte des réduits et des arrêts de l'appareil. Ce facteur est difficile à déterminer pour un appareil divisé en raison du comportement de l'utilisateur.

Dans le cas d'un appareil à granulés, le coefficient d'intermittence est généralement proche de 0,80.

DJU

Il convient d'utiliser les DJU trentenaires du lieu d'installation de l'appareil de chauffage au bois (données du COSTIC).

Rendement de l'appareil de chauffage divisé au bois

Dans le cas d'un appareil à granulés (hors appareil disposant d'un bouilleur), le rendement η global pourra être considéré égal à 75%.

Valeurs de PCI

Combustible granulés	PCI	densité
NF biocombustibles granulés HAUTE PERFORMANCE	> 4,6 kWh/kg	> 600 kg/m ³
DIN+	Entre 4,6 et 5,3 kWh/kg	> 600 kg/m ³
EN + A1	Entre 4,6 et 5,3 kWh/kg	> 600 kg/m ³

▲ Figure 25 : Valeurs de PCI et de densité pour différents granulés

La valeur du PCI dépend fortement de l'hygrométrie du combustible utilisé. Il convient de stocker le bois dans un endroit sec à l'abri des intempéries. En effet, une hygrométrie élevée dégrade les performances de l'appareil de chauffage divisé au bois et entraîne des risques de bistrage du fait d'une mauvaise combustion.

PARTENAIRES du Programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »

- Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) ;
- Association des industries de produits de construction (AIMCC) ;
- Agence qualité construction (AQC) ;
- Confédération de l'artisanat et des petites entreprises du bâtiment (CAPEB) ;
- Confédération des organismes indépendants de prévention, de contrôle et d'inspection (COPREC Construction) ;
- Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) ;
- Électricité de France (EDF) ;
- Fédération des entreprises publiques locales (EPL) ;
- Fédération française du bâtiment (FFB) ;
- Fédération française des sociétés d'assurance (FFSA) ;
- Fédération des promoteurs immobiliers de France (FPI) ;
- Fédération des syndicats des métiers de la prestation intellectuelle du Conseil, de l'Ingénierie et du Numérique (Fédération CINOV) ;
- GDF SUEZ ;
- Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie ;
- Ministère de l'Égalité des Territoires et du Logement ;
- Plan Bâtiment Durable ;
- SYNTEC Ingénierie ;
- Union nationale des syndicats français d'architectes (UNSFA) ;
- Union nationale des économistes de la construction (UNTEC) ;
- Union sociale pour l'habitat (USH).

Les productions du Programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » sont le fruit d'un travail collectif des différents acteurs de la filière bâtiment en France.



RECOMMANDATIONS PROFESSIONNELLES

LES APPAREILS DE CHAUFFAGE
DIVISÉ À GRANULÉS
EN HABITAT INDIVIDUEL

CONCEPTION
ET DIMENSIONNEMENT

SEPTEMBRE 2015

NEUF

Le présent document a pour objet de fournir les prescriptions techniques pour la conception et le dimensionnement dans l'habitat individuel neuf des appareils de chauffage divisé à granulés. Il concerne les installations dont la puissance utile est inférieure à 50 kW.

Les appareils concernés sont les poêles et les inserts. Ils utilisent des granulés comme combustibles exclusivement et fonctionnent porte fermée.

Une méthode graphique simple de détermination de la puissance de l'appareil est proposée.

Les différentes solutions d'amenée d'air comburant directe sont décrites.



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

