

• SAVOIR

• FAIRE

LES CONDUITS DE FUMÉE :

DIMENSIONNEMENT



COSTIC

Centre d'Études et de Formation
Génie Climatique
Équipement Technique du Bâtiment

NOTE 14.002

Cette note présente des abaques, extrait de l'étude ADEME conduit de fumée, moyens de calcul simplifiés des conduits de fumée raccordés à des générateurs fonctionnant au bois.

La vérification de la section d'un conduit de fumée (tubage et chemisage également) doit être faite conformément aux règles données par la norme EN13384-1 (calcul des conduits raccordés à un seul appareil).

Cette vérification peut être faite de deux façons différentes :

- Utilisation d'un logiciel de calcul établi en application de la norme de calcul ; un logiciel de calcul est disponible sur le site : www.bbs-slama.com. D'autres logiciels sont disponibles sur le marché ; mais il convient de s'assurer de la conformité des algorithmes utilisés à la norme de calcul,
- Utilisation des abaques qui ont été établis avec le logiciel ci-dessus référencé pour les différents combustibles.

La présente note donne les principaux abaques utiles pour le dimensionnement des conduits raccordés à des appareils à bois. Les abaques peuvent être obtenus auprès de l'ADEME.

Attention : on rappelle que le diamètre minimal admissible pour les foyers ouverts est de 180 mm ; il est de 150 mm dans les cas des appareils à foyers fermés et inserts.

De plus, il convient de ne pas dépasser les puissances raccordées suivantes :

- 12 kW pour un conduit de diamètre hydraulique 150 mm (métallique) ou 160 mm (maçonneré),
- 15 kW pour un conduit de diamètre hydraulique 180 mm,
- 18 kW pour un conduit de diamètre hydraulique 200 mm et plus.

1. HYPOTHESES DES ABAQUES

Pour les abaques ci-dessous, le dimensionnement en fonctionnement humide (W) n'a pas été retenu du fait des risques de bistrage liés au combustible bois.

Ces courbes définissent des zones de fonctionnement pour chaque diamètre de conduit : la zone de fonctionnement est la zone située entre la courbe inférieure en pointillés et la courbe supérieure en trait plein.

Les hypothèses générales sont les suivantes :

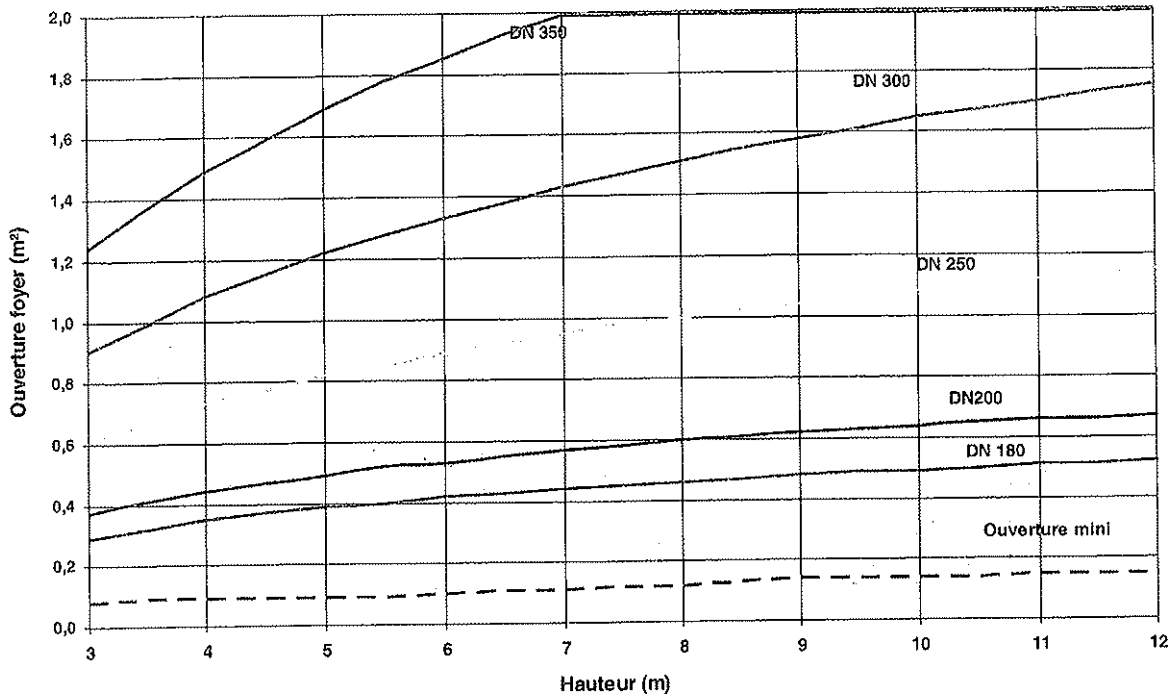
- Conduit en situation intérieure, hauteur de la souche ≤ 1 m
- Local normalement ventilé (dépression dans le local de 3 Pa). Pour les foyers ouverts et inserts, amenée d'air directe par un conduit de section minimale 200 cm².
- Altitude des lieux ≤ 400 m
- Pertes de charges sur l'installation : zéta total $\leq 1,60$ pour les âtres et foyers ouverts, 1,90 pour les chaudières.

Lorsque les courbes présentent des tendances sensiblement parallèles, une interpolation est possible entre deux diamètres de conduits consécutifs.

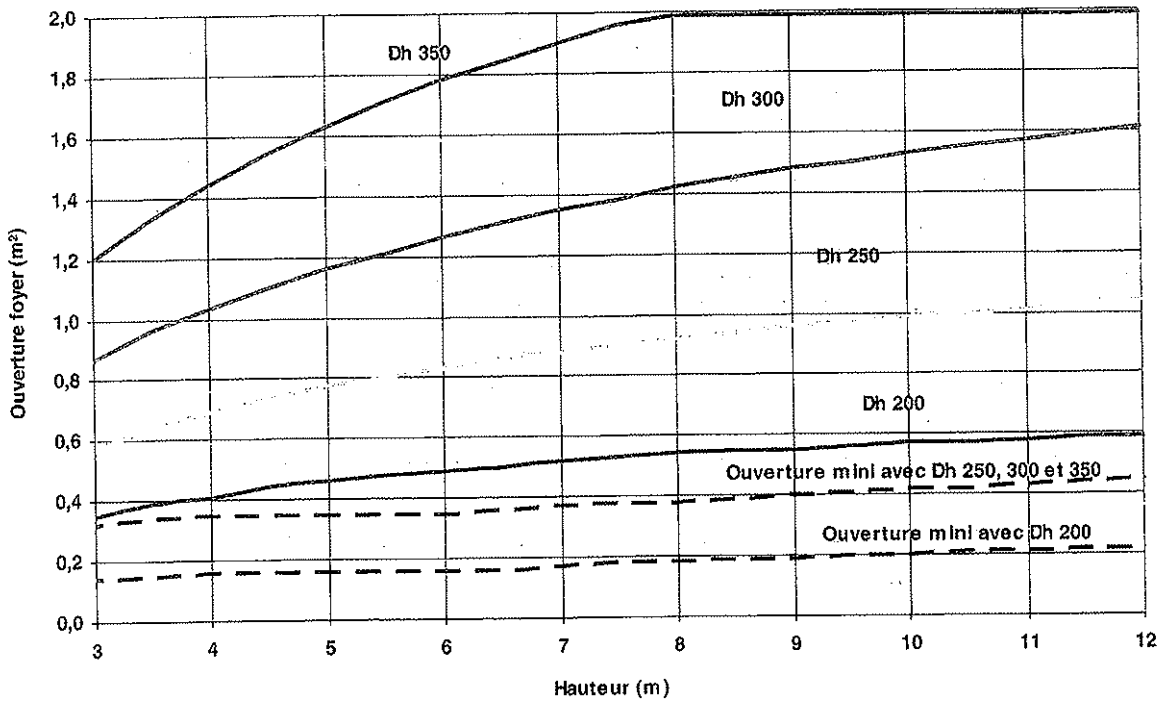
2. ATRES

- H = Hauteur du conduit de fumée, avec un raccordement direct.
- Ouverture = surface d'ouverture du foyer, y compris les éventuels retours.
- Température des fumées $\geq 120^\circ\text{C}$.
- Conduit de fumée : sans dévoiement, avec un terminal.

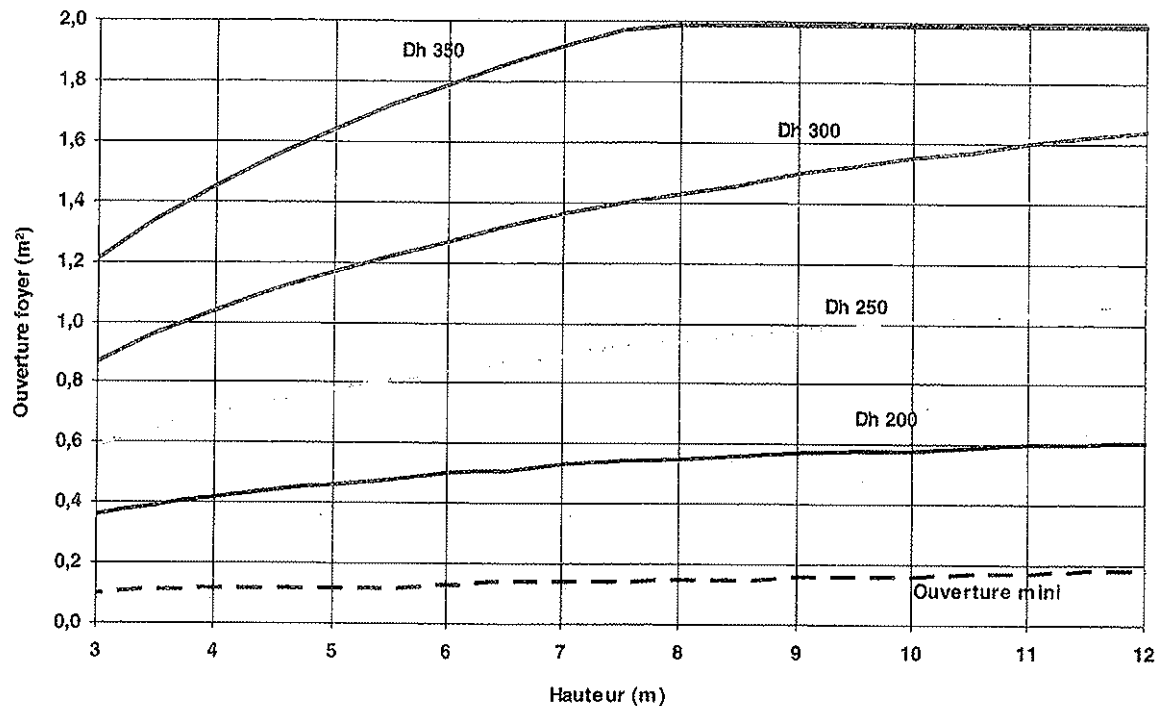
Foyers ouverts - Conduit métallique isolé $R \geq 0,4 \text{ K/W.m}^2$



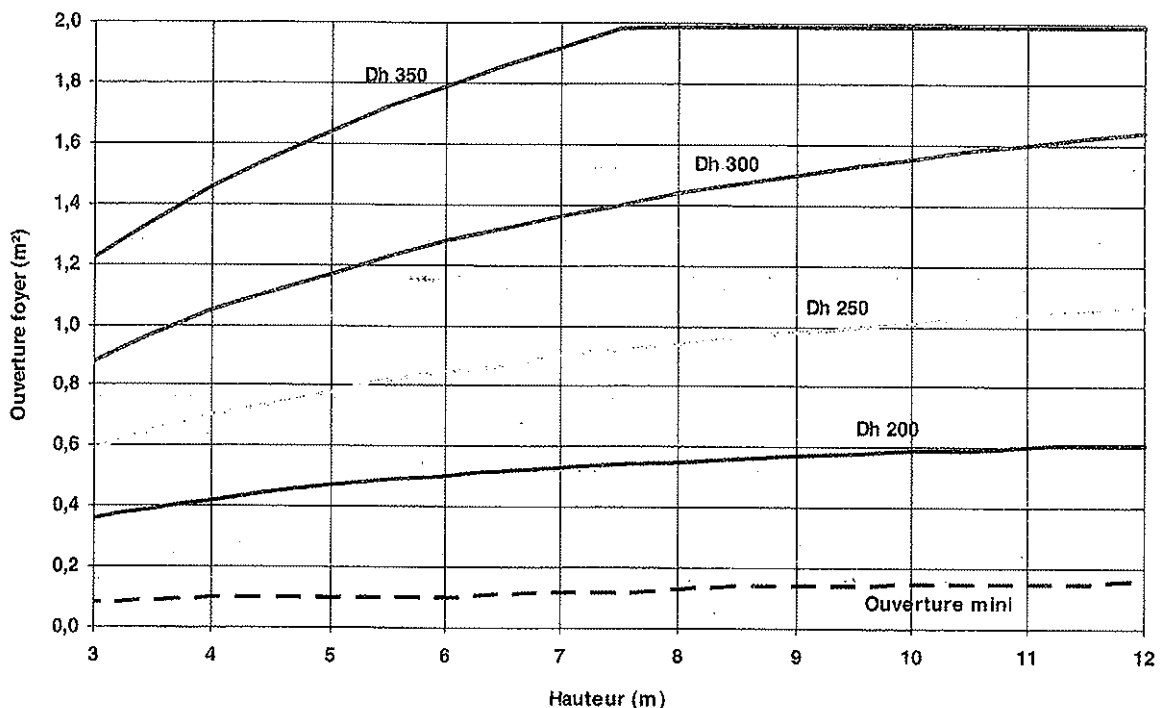
Foyers ouverts - Conduit maçonné non isolé $R \geq 0,1 \text{ K/W.m}^2$



Foyers ouverts - Conduit maçonné non isolé $R \geq 0,1 \text{ K/W.m}^2$
avec souche isolée $R \geq 0,38 \text{ K/W.m}^2$



Foyers ouverts - Conduit maçonné isolé $R \geq 0,38 \text{ K/W.m}^2$



3. INSERTS

Pour les inserts pouvant fonctionner porte ouverte, il est nécessaire, en plus des abaques suivants, de respecter le dimensionnement prévu par les abaques relatifs aux foyers ouverts.

- Puissance = puissance nominale de l'insert. Les abaques prennent en compte un fonctionnement à allure ralentie (avec une température des fumées de 200°C)
- H = Hauteur du conduit de fumée, ne prenant pas en compte la hauteur du conduit de raccordement de 1,5 m.

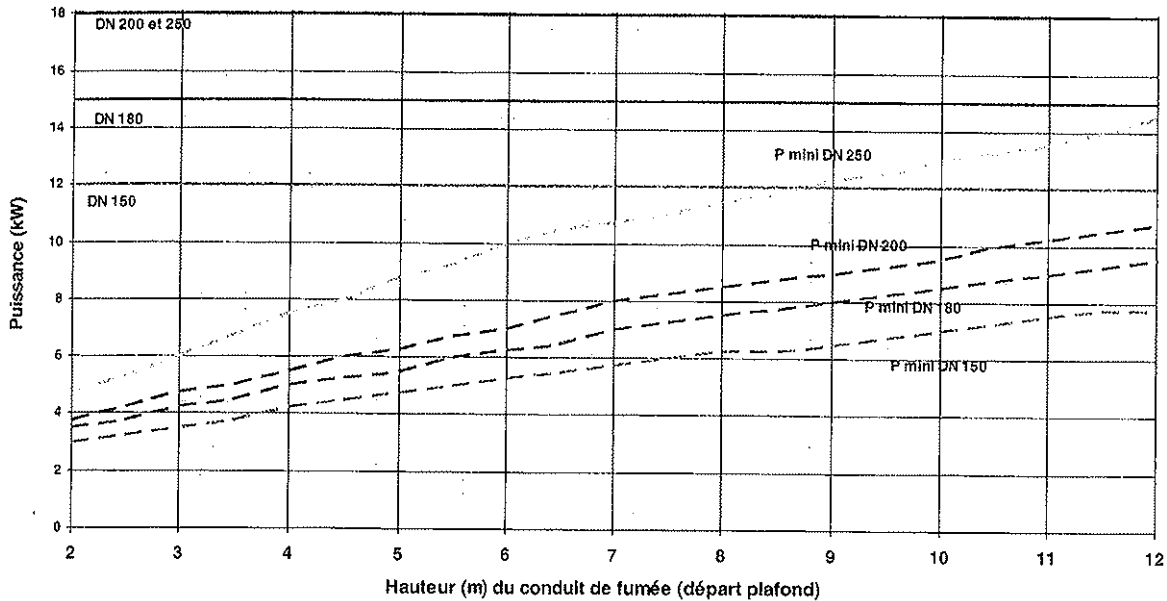
- Conduit de fumée : sans dévoiement, avec un terminal
- Conduit de raccordement métallique simple paroi de 1,5 m de hauteur

Note : si un régulateur de tirage est prescrit par le fabricant, un dimensionnement spécifique doit être réalisé.

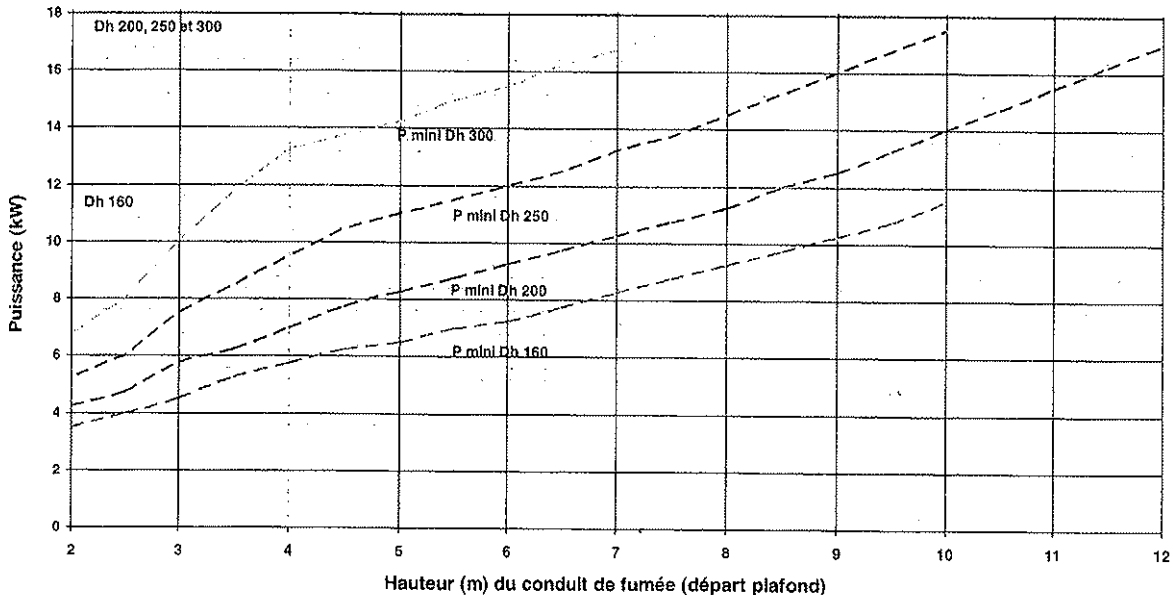
Indépendamment des abaques suivants, pour les conduits de fumée de hauteur importante, la compatibilité avec l'insert doit être vérifiée auprès du fabricant de l'insert afin d'éviter un tirage excessif.

Pour le dimensionnement des conduits, on peut, en première approche, assimiler les poêles aux inserts.

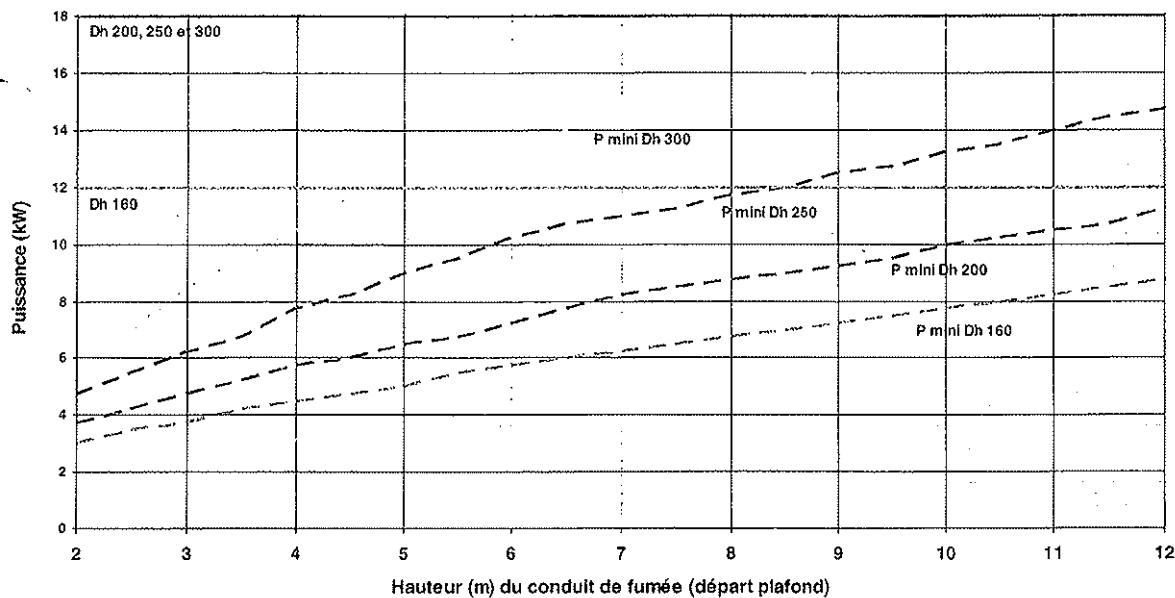
**Inserts avec $T_{normal} \geq 350^{\circ}C$, $T_{ralenti} \geq 200^{\circ}C$
Conduit métallique isolé $R \geq 0,4 K/W.m^2$**



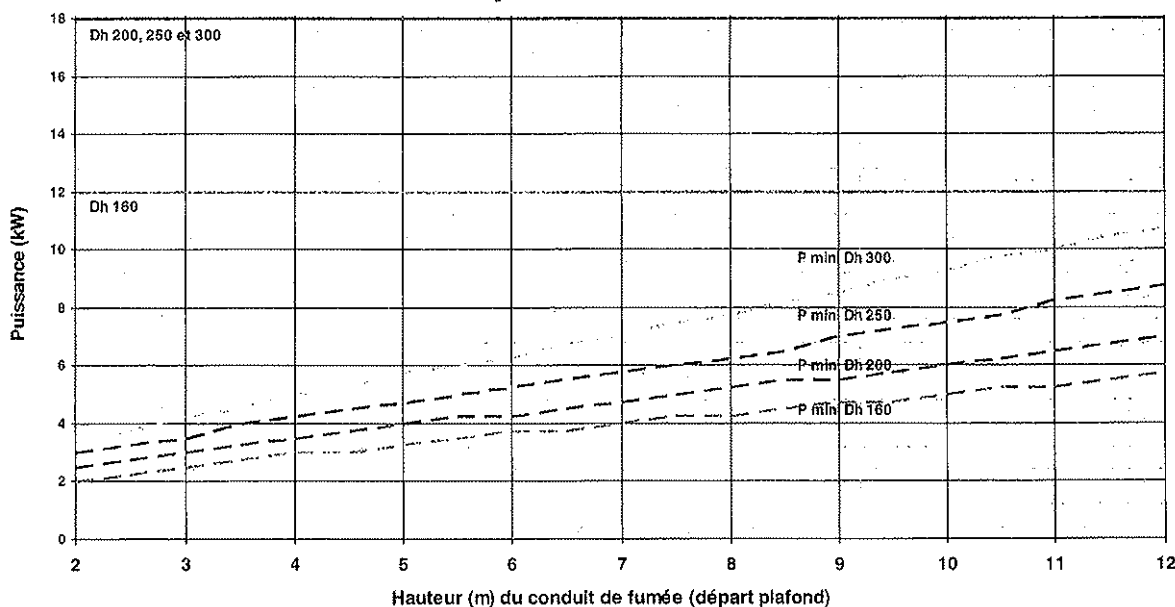
**Inserts avec $T_{normal} \geq 350^{\circ}C$, $T_{ralenti} \geq 200^{\circ}C$
Conduit maçonné non isolé $R \geq 0,1 K/W.m^2$, souche isolée $R \geq 0,38 K/W.m^2$**



**Inserts avec $T_{normal} \geq 350^{\circ}C$, $T_{ralenti} \geq 200^{\circ}C$
Conduit maçonné isolé $R \geq 0,38 K/W.m^2$**



**Inserts avec $T_{normal} \geq 350^{\circ}C$, $T_{ralenti} \geq 200^{\circ}C$
Conduit maçonné isolé $R \geq 0,65 K/W.m^2$**



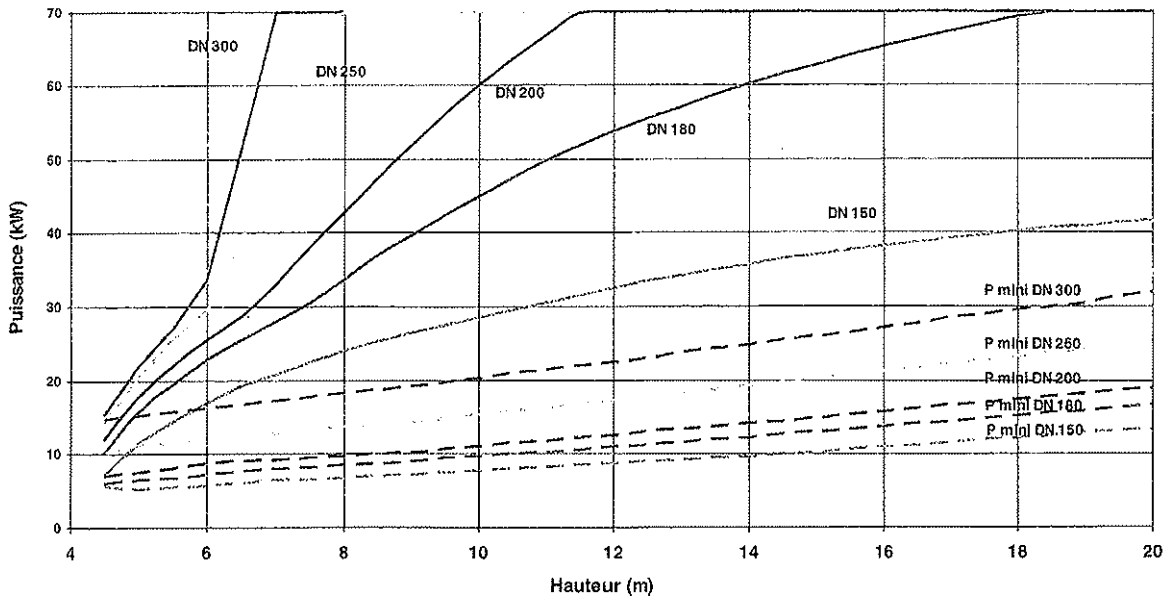
4. CHAUDIERES A BUCHES

Puissance de l'appareil : si la chaudière est amenée à fonctionner à allure réduite le dimensionnement sur les courbes suivantes doit être vérifié pour $P_{nominal}$ et $P_{minimal}$

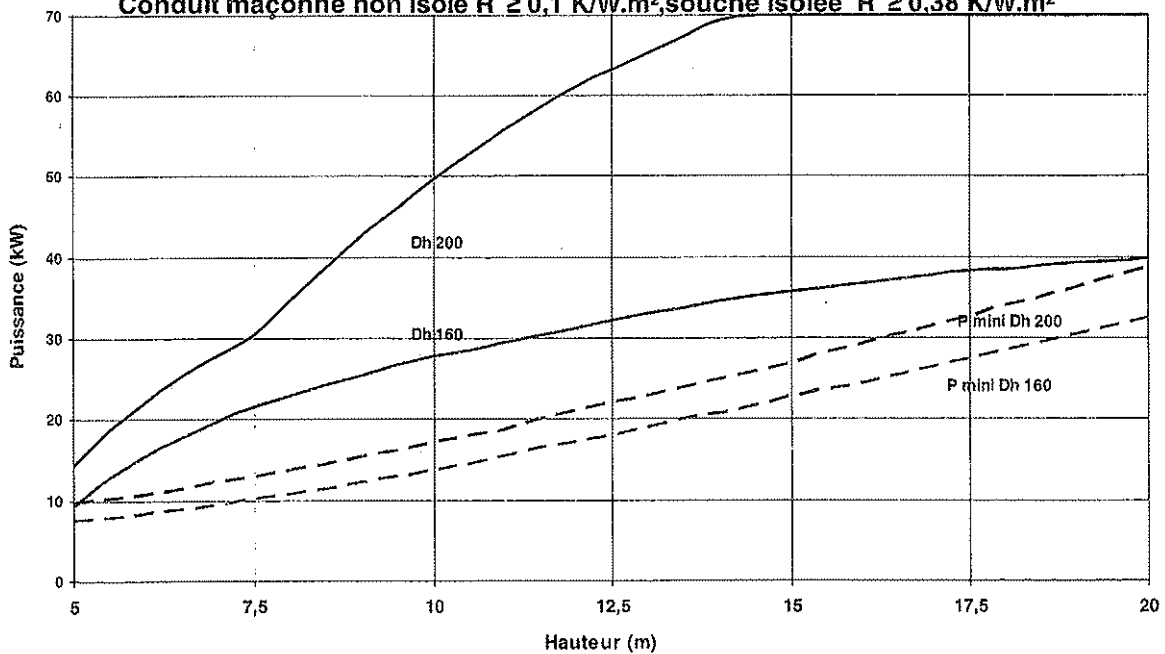
- H = Hauteur du conduit de fumée
- Tirage minimal de la chaudière : 10 Pa
- Conduit de raccordement de 1 m de longueur et 0 m de hauteur, avec 1 coude à 90°
- Conduit de fumée : sans dévoiement, avec un terminal

Nota : Une attention particulière doit être apportée quant au respect des courbes de puissances minimales pour ces chaudières. En effet, le chargement des bûches étant manuel l'appareil risque de fonctionner régulièrement à une puissance réduite.

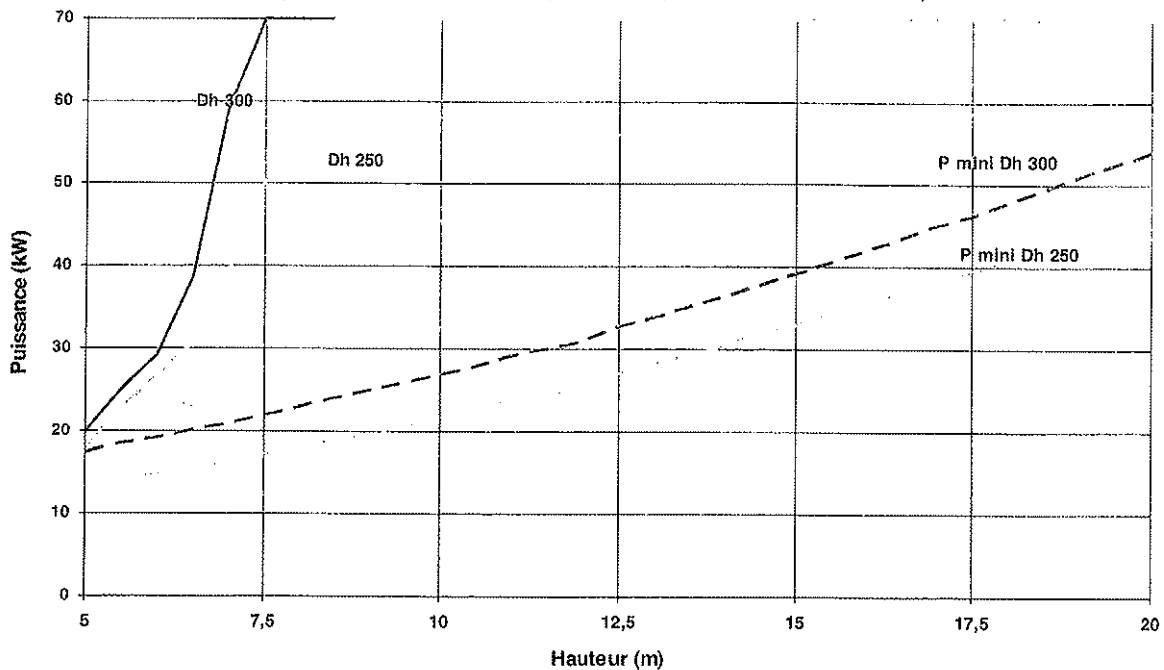
**Chaudière manuelle à bûches avec $T_{fumée} \geq 180^{\circ}C$
Conduit métallique isolé $R \geq 0,4 K/W.m^2$**



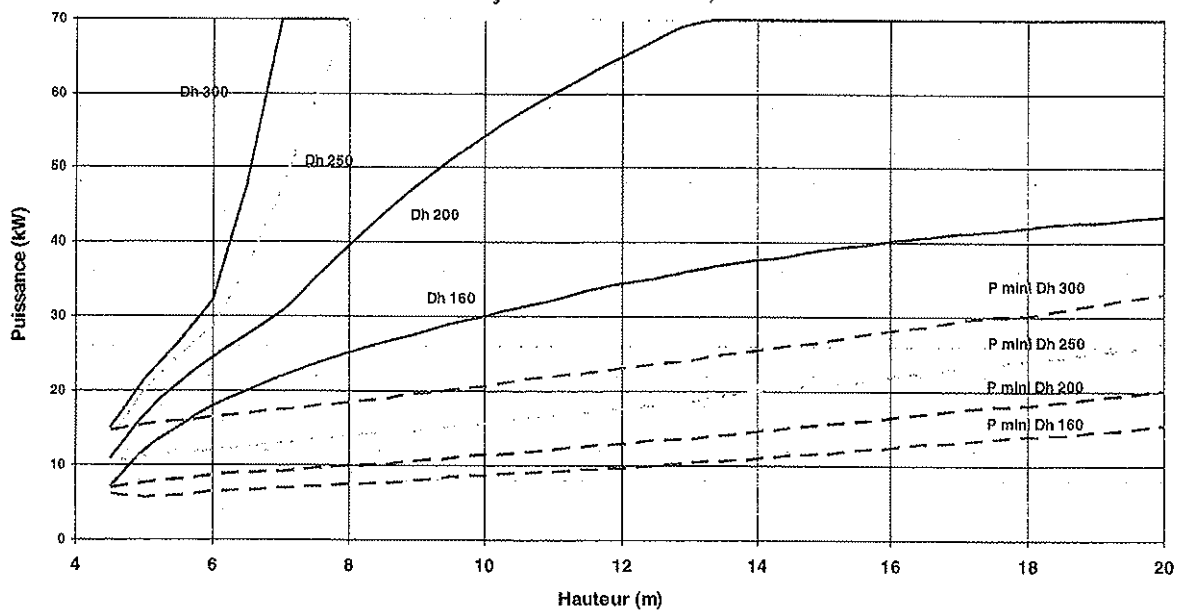
**Chaudière manuelle à bûches avec $T_{fumée} \geq 180^{\circ}C$
Conduit maçonné non isolé $R \geq 0,1 K/W.m^2$, souche isolée $R \geq 0,38 K/W.m^2$**

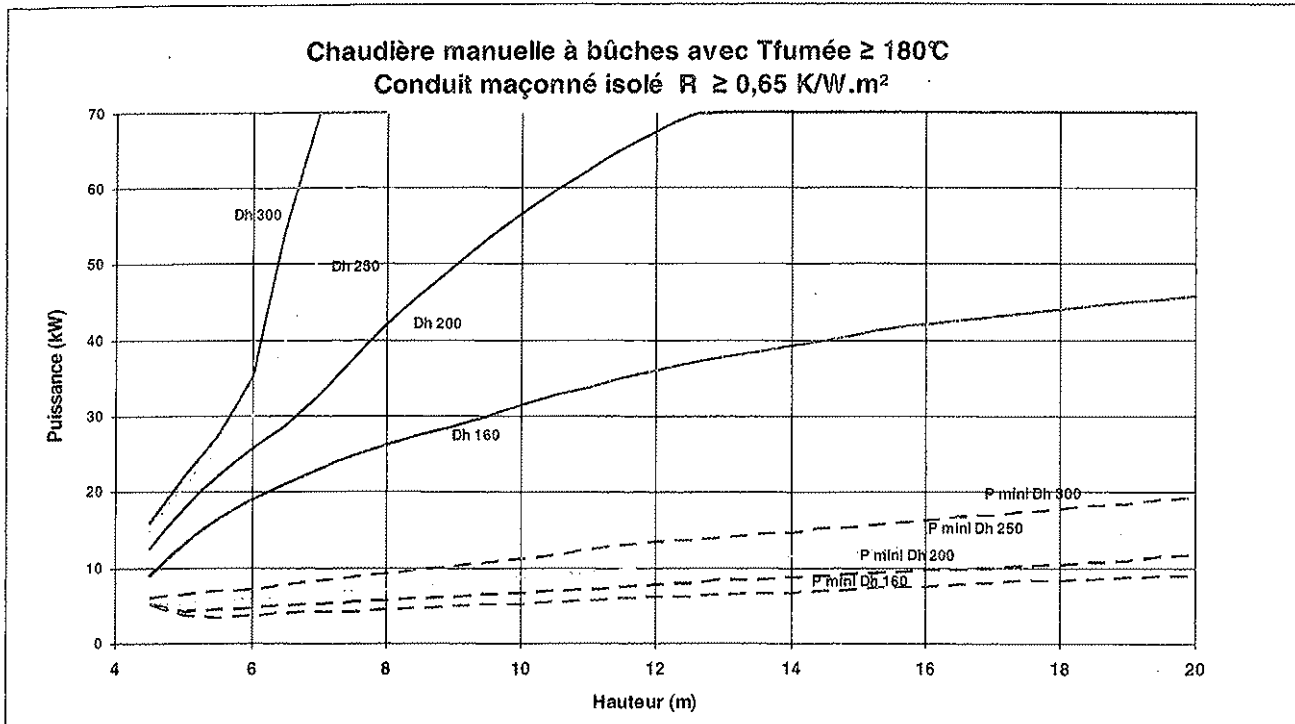


Chaudière manuelle à bûches avec $T_{fumée} \geq 180^{\circ}C$
Conduit maçonné non isolé $R \geq 0,1 K/W.m^2$, souche isolée $R \geq 0,38 K/W.m^2$



Chaudière manuelle à bûches avec $T_{fumée} \geq 180^{\circ}C$
Conduit maçonné isolé $R \geq 0,38 K/W.m^2$

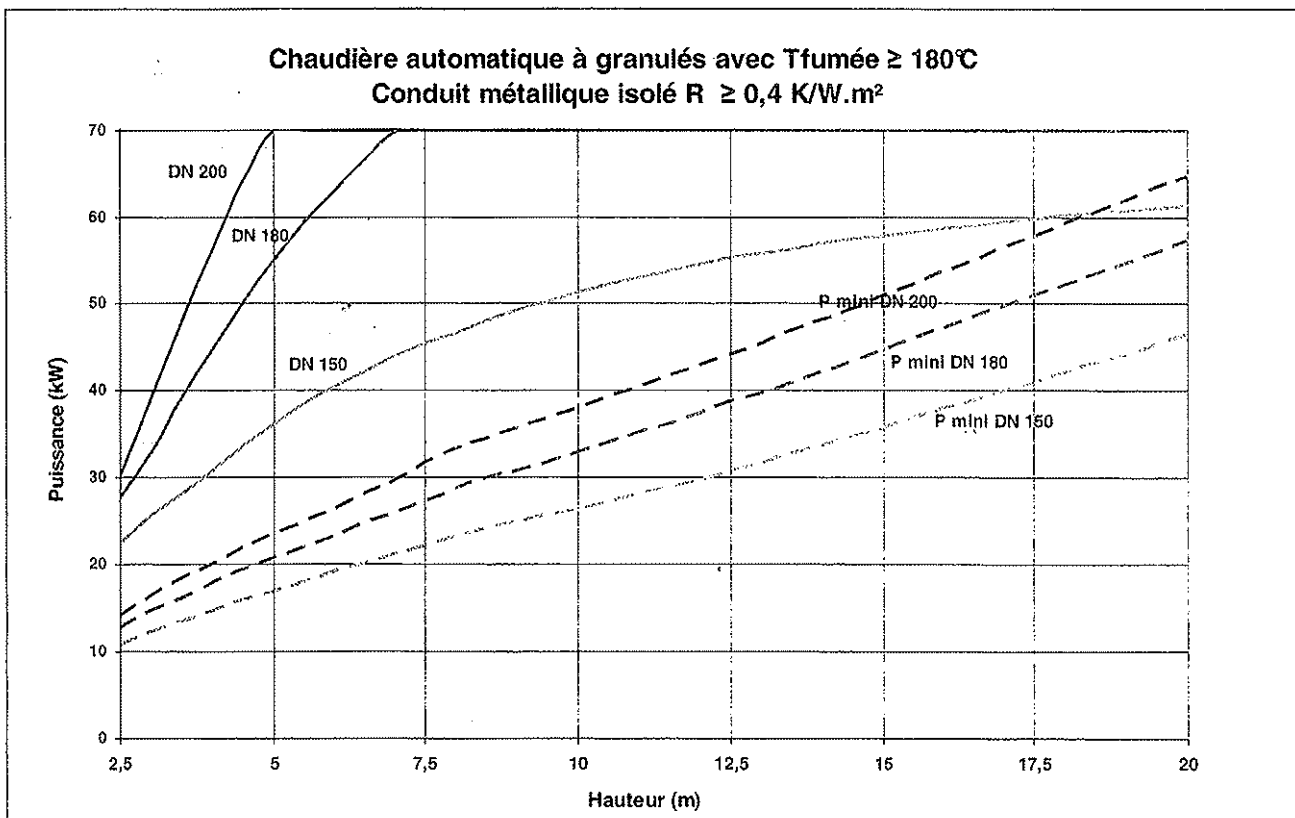




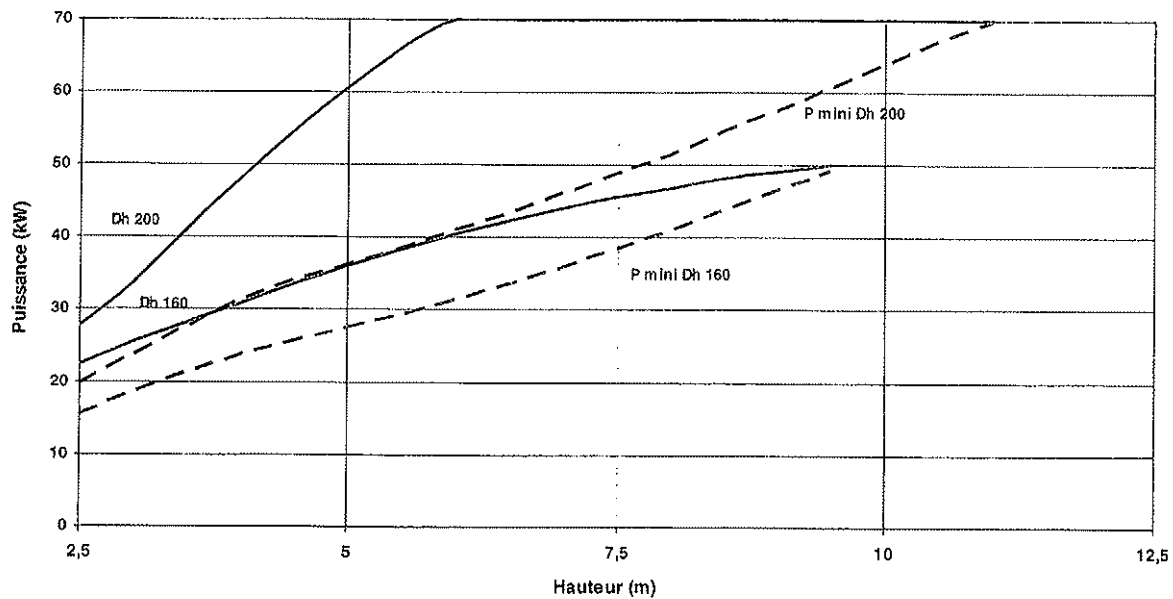
5. CHAUDIERES A GRANULES

Puissance = puissance nominale de l'appareil. Les abaques prennent en compte un fonctionnement variable de la chaudière (avec une température des fumées à P_{mini} de 120°C)

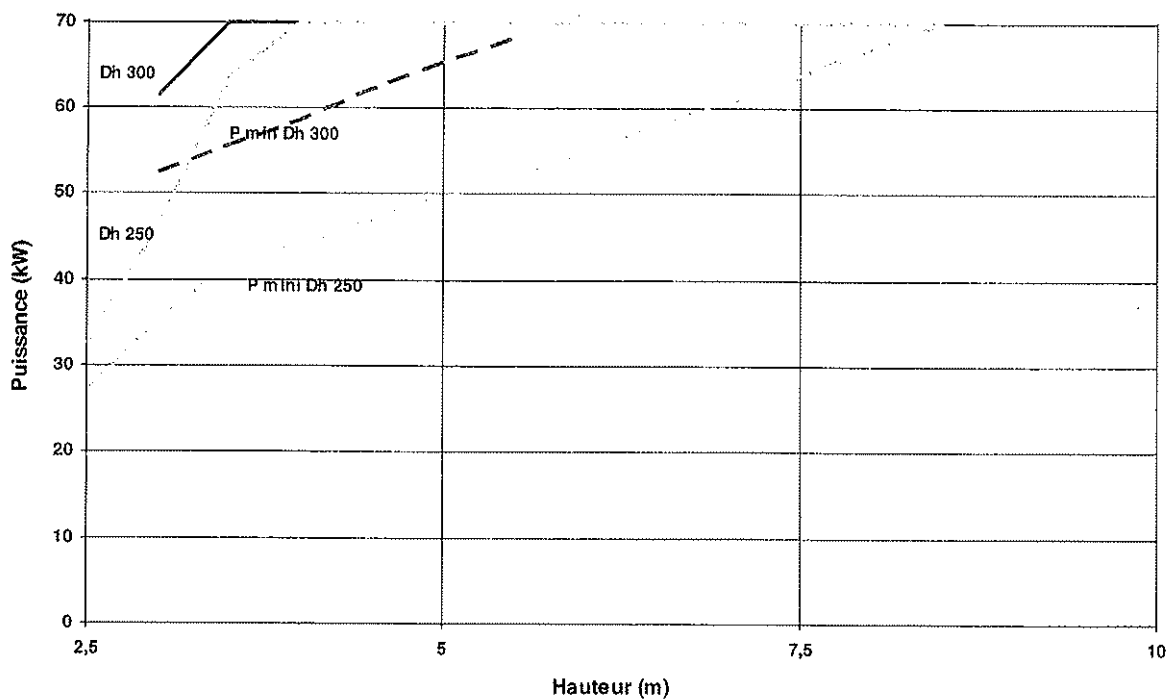
- H = Hauteur du conduit de fumée
- Température des fumées $\geq 180^\circ\text{C}$, fonctionnement variable pris en compte dans les abaques (avec une température des fumées à P_{mini} de 120°C)
- Conduit de raccordement de 1 m de longueur et 0 m de hauteur, avec 1 coude à 90°
- Conduit de fumée : sans dévoiement, avec un terminal



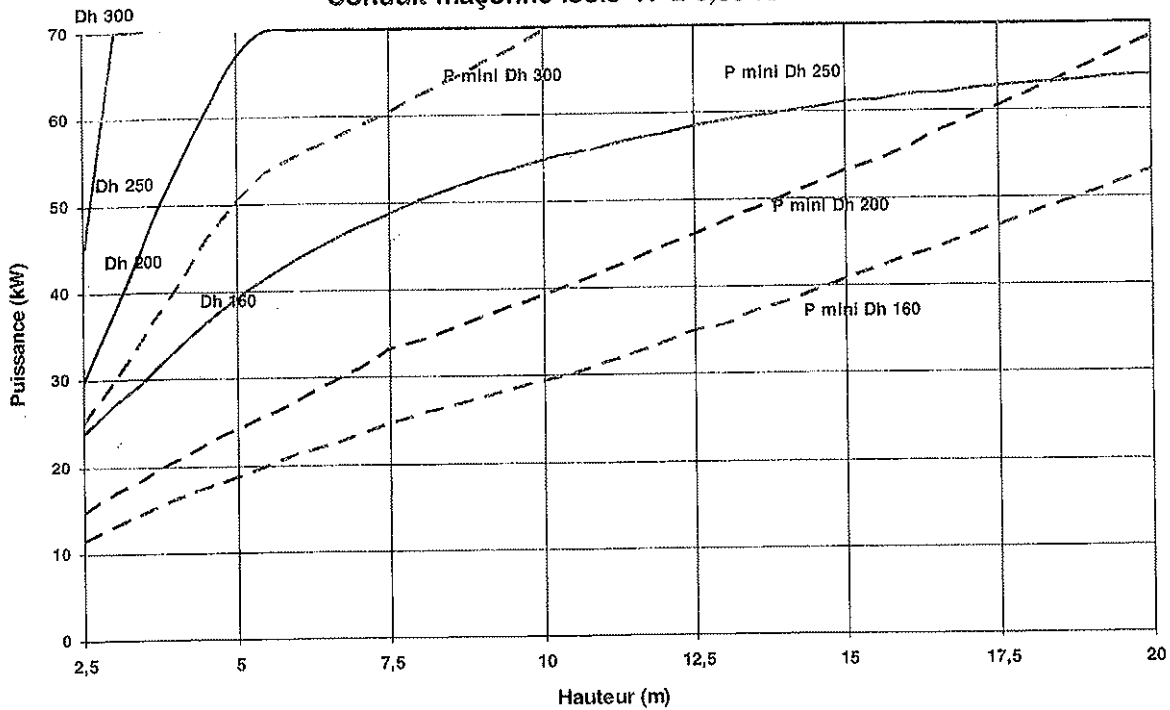
Chaudière automatique à granulés avec $T_{fumée} \geq 180^{\circ}C$
 Conduit maçonné non isolé $R \geq 0,1 K/W.m^2$, souche isolée $R \geq 0,38 K/W.m^2$



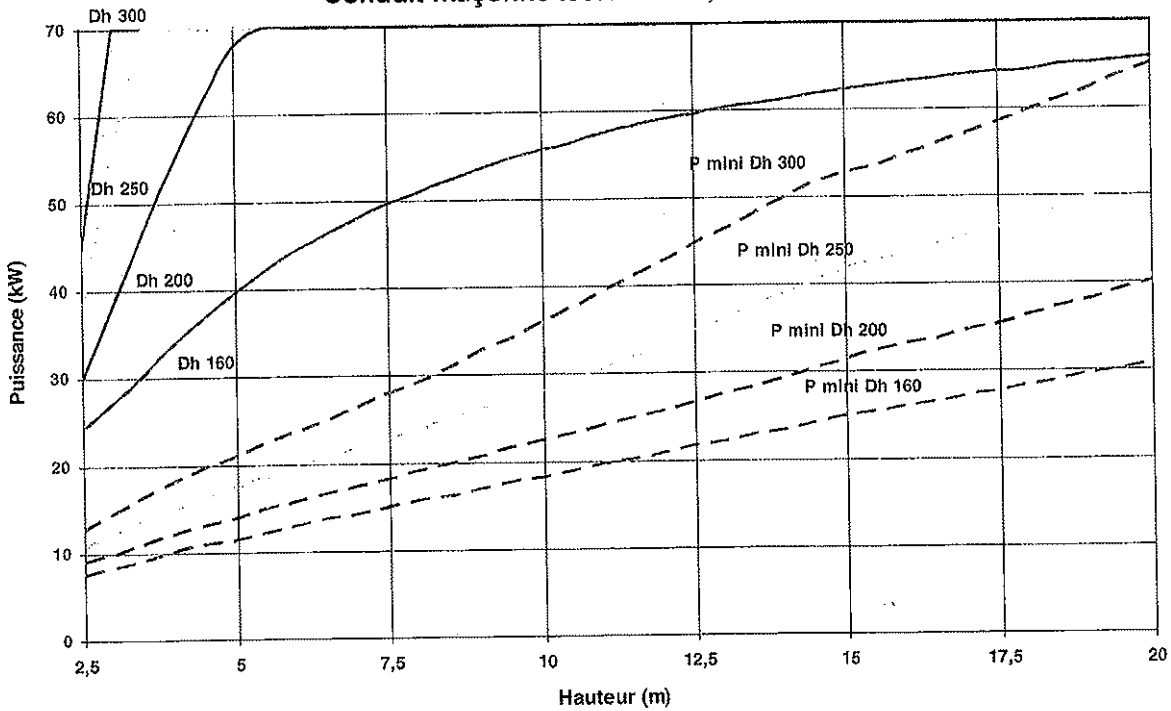
Chaudière automatique à granulés avec $T_{fumée} \geq 180^{\circ}C$
 Conduit maçonné non isolé $R \geq 0,1 K/W.m^2$, souche isolée $R \geq 0,38 K/W.m^2$



Chaudière automatique à granulés avec $T_{fumée} \geq 180^{\circ}C$
Conduit maçonné isolé $R \geq 0,38 K/W.m^2$



Chaudière automatique à granulés avec $T_{fumée} \geq 180^{\circ}C$
Conduit maçonné isolé $R \geq 0,65 K/W.m^2$



2. ABAQUES DE DIMENSIONNEMENT DES TUBAGES

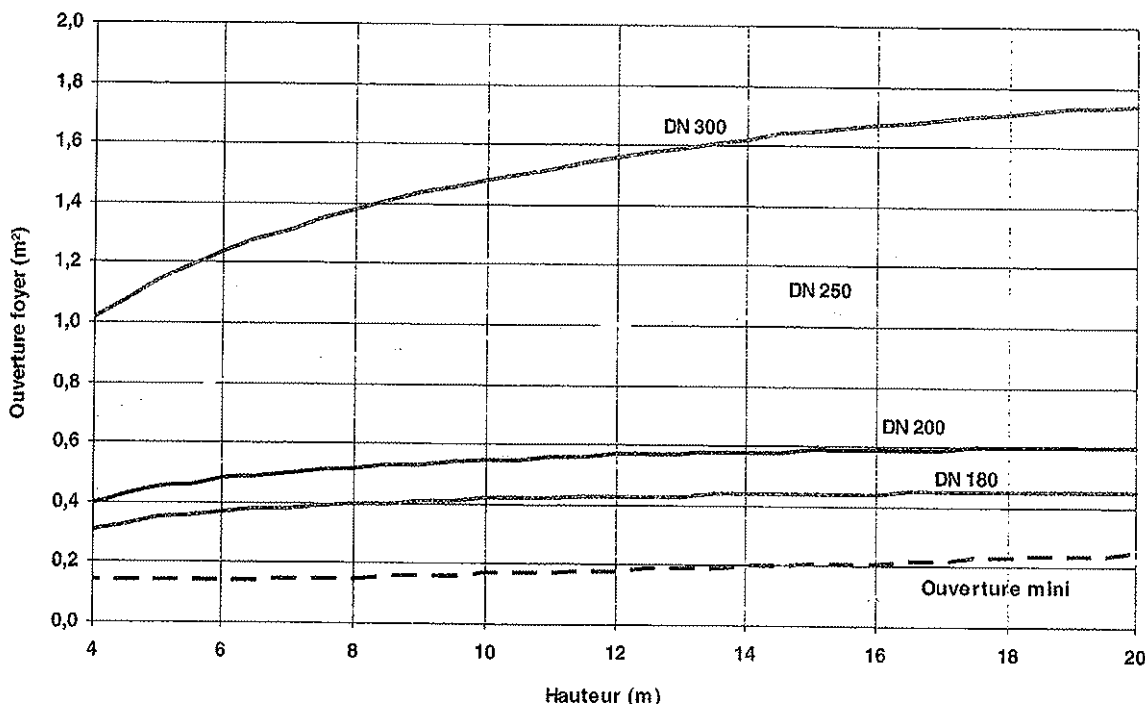
2.1 HYPOTHESES COMMUNES DES ABAQUES

- Les Abaques ci-dessous ne prennent pas en compte les conduits en conditions de fonctionnement humides (W) compte tenu des risques de bistrage.
- Les conduits sont en situation intérieure avec une hauteur de la souche ≤ 1 m. Le local dans lequel est situé l'appareil est normalement ventilé (dépression dans le local de 3 Pa), et pour les foyers ouverts et inserts une amenée d'air directe par un conduit de section minimale 200 cm². L'altitude des lieux est ≤ 400 m.
- Tubage : avec lame d'air ventilée par 5 cm² en partie haute et 20 cm² en partie basse.
- Pertes de charges sur l'installation : zéta total $\leq 1,60$ pour les foyers ouverts et inserts et $\leq 1,90$ pour les chaudières.
- Les courbes définissent des zones de fonctionnement pour chaque diamètre de conduit : la zone de fonctionnement est la zone située entre la courbe inférieure en pointillés et la courbe supérieure en trait plein.
- Remarque générale : lorsque les courbes présentent des tendances sensiblement parallèles, une interpolation est possible entre deux diamètres de conduits consécutifs.

2.2 ATRES ET FOYER OUVERTS

- Température de fumée en fonctionnement normal est $\geq 120^{\circ}\text{C}$.
- Ouverture = surface d'ouverture du foyer, y compris les éventuels retours.
- Conduit de fumée : sans dévoiement, avec un terminal. Raccordement direct.

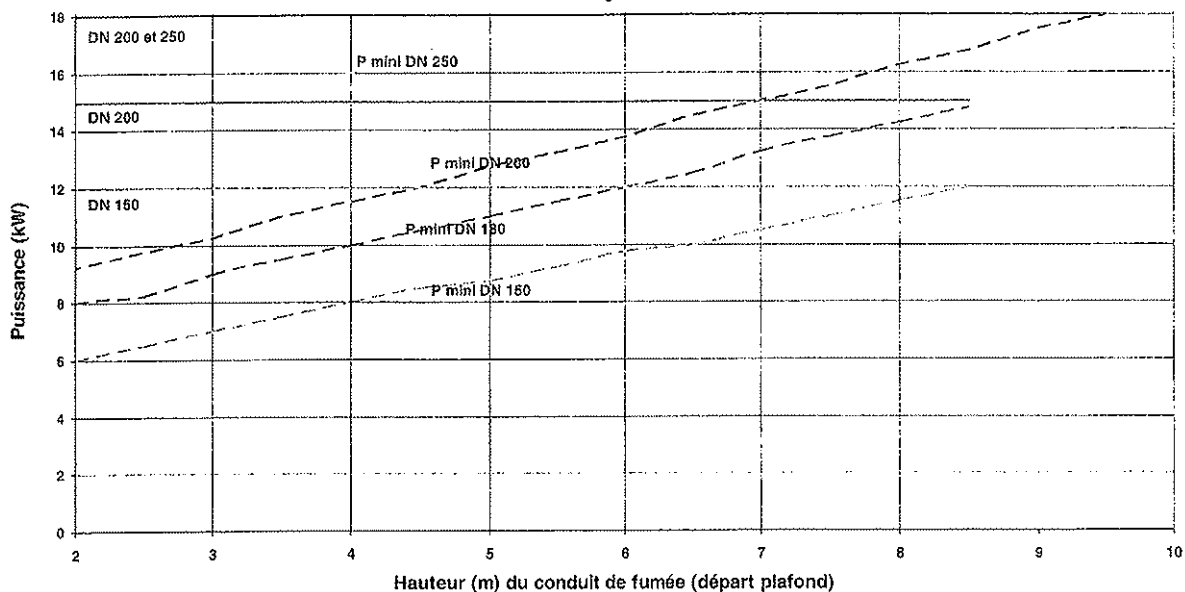
Foyers ouverts - Conduit maçonné tubé



2.3 INSERTS

- Puissance = puissance nominale de l'insert. Les abaques prennent en compte un fonctionnement à allure ralentie (avec une température des fumées de 200°C).
- Conduit de raccordement métallique simple paroi de 1,5 m de hauteur.
- Conduit de fumée : sans dévoiement, avec un terminal.
- Pour les inserts pouvant fonctionner porte ouverte, il est nécessaire de respecter également le dimensionnement prévu par les abaques relatifs aux foyers ouverts.
- Pas de régulateur de tirage.

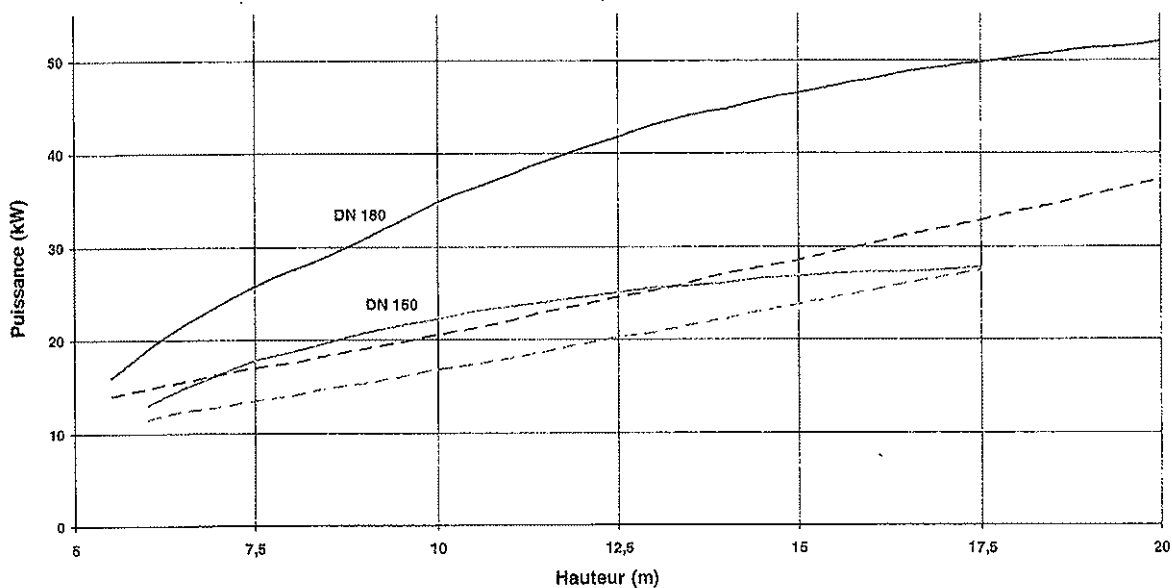
**Inserts avec $T_{normal} \geq 350^{\circ}C$, $T_{ralenti} \geq 200^{\circ}C$
Conduit maçonné tubé**



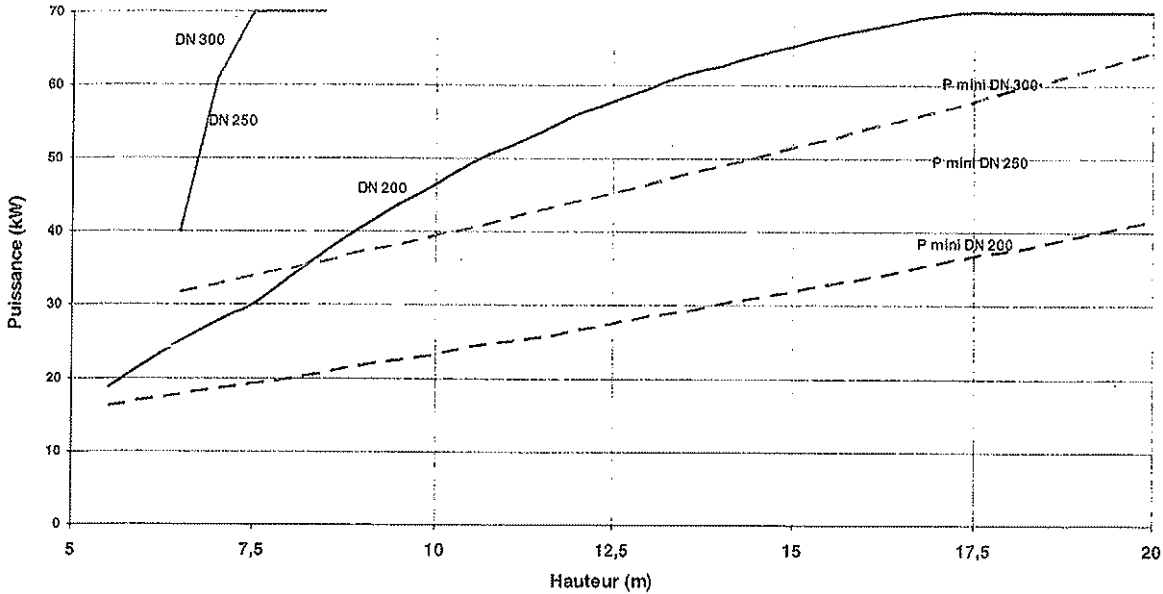
2.4 CHAUDIERES A BUCHES

- Puissance de l'appareil : si la chaudière est amenée à fonctionner à allure réduite le dimensionnement pour $P_{nominal}$ et $P_{minimal}$.
- Tirage minimal de la chaudière : 10 Pa.
- Conduit de raccordement de 1 m de longueur et 0 m de hauteur, avec 1 coude à 90° .
- Conduit de fumée : sans dévoiement, avec un terminal.

**Chaudière manuelle à bûches avec $T_{fumée} \geq 180^{\circ}C$
Conduit maçonné tubé**



**Chaudière manuelle à bûches avec $T_{fumée} \geq 180^{\circ}C$
Conduit maçonné tubé**



2.5 CHAUDIERES A GRANULES

Puissance = puissance nominale de l'appareil. Les abaques prennent en compte un fonctionnement variable de la chaudière (avec une température des fumées à P_{mini} de $120^{\circ}C$).
Conduit de raccordement de 1 m de longueur et 0 m de hauteur, avec 1 coude à 90°
Conduit de fumée : sans dévoiement, avec un terminal.

**Chaudière automatique à granulés avec $T_{fumée} \geq 180^{\circ}C$
Conduit maçonné tubé**

