

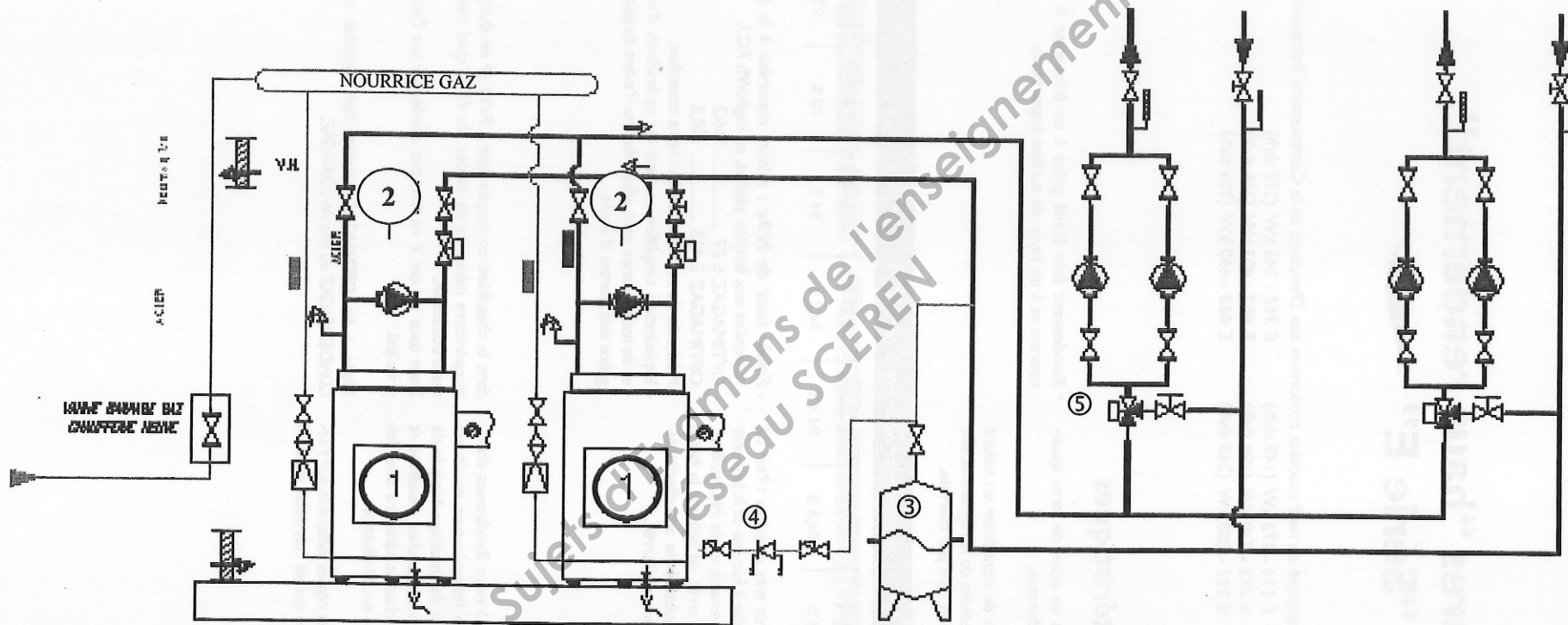


SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

session 2011

ANNEXE N°1



① Chaudière gaz

② Circulateur

- ① Circulateur
- ⊗ Robinet à soupape
- ⊗ Vanne deux voies motorisée
- Ⓢ Compteur eau froide
- ⊥ Thermomètre

- ⊕ Filtre gaz
- ⊗ Détendeur gaz
- ⊗ Manomètre de pression plage adaptée et aiguille de repère
- ⊥ Clapet de non retour à très faible perte de charge

ANNEXE N°2 CARACTERISTIQUES DES CHAUDIÈRES

Les chaudières "haut rendement" Optimagaz "Série E"

La gamme des OPTIMAGAZ se compose de neuf modèles conformes aux Directives de la Communauté Européenne.

E 87 - 86 kW (74 th/h)	E 174 - 173 kW (149 th/h)	E 348 - 345 kW (297 th/h)
E 116 - 115 kW (99 th/h)	E 232 - 230 kW (198 th/h)	E 407 - 403 kW (346 th/h)
E 145 - 144 kW (124 th/h)	E 291 - 288 kW (248 th/h)	E 465 - 460 kW (396 th/h)

Principales caractéristiques

- **Grande robustesse** : construite en acier de forte épaisseur, elle pèse plus de 2 kg par thermie.
- **Grande capacité en eau** : afin de constituer un volant thermique facilitant le fonctionnement de la régulation, elle a une capacité en eau d'environ un litre par thermie.
- **Rendement très élevé** grâce à un échangeur à contre-courant et à un foyer de surface importante.

Rendement utile en % sur P.C.I.

E 87	E 116	E 145	E 174	E 232	E 291	E 348	E 407	E 465
95,5 %	95,5 %	95 %	94,8 %	94,4 %	94,2 %	94 %	93 %	92,5 %

- **Pertes par les parois et à l'arrêt très réduites** : l'air de combustion circulant entre la boîte à fumées et la jaquette isolée récupère le faible rayonnement en le réchauffant. L'arrêt de l'extracteur pendant l'arrêt du brûleur, la faible température des fumées et la géométrie anti-thermosiphon réduisent fortement les pertes à l'arrêt.
Cf. Annexe 2.
- **Faible taux de NOx** : valeurs mesurées à la D.E.T.N, ramenées aux fumées sèches, en mg/kWh P.C.I.
OPTIMAGAZ E 87 166,2
OPTIMAGAZ E 465 150,5
Méthode de mesure utilisée : nous consulter.
- **Exploitation simplifiée** : toutes les opérations d'entretien et de maintenance sont effectuées par l'avant du générateur grâce aux portes d'accès.

Utilisation

L'OPTIMAGAZ est une chaudière à Haut Rendement destinée à la production d'eau chaude (température maximale d'utilisation 90°C) pour les réseaux de chauffage équipés de convecteurs, radiateurs, aérothermes, plancher chauffant et les réseaux de préparation d'eau chaude sanitaire dans les bâtiments d'habitation, de bureaux ou d'industries.

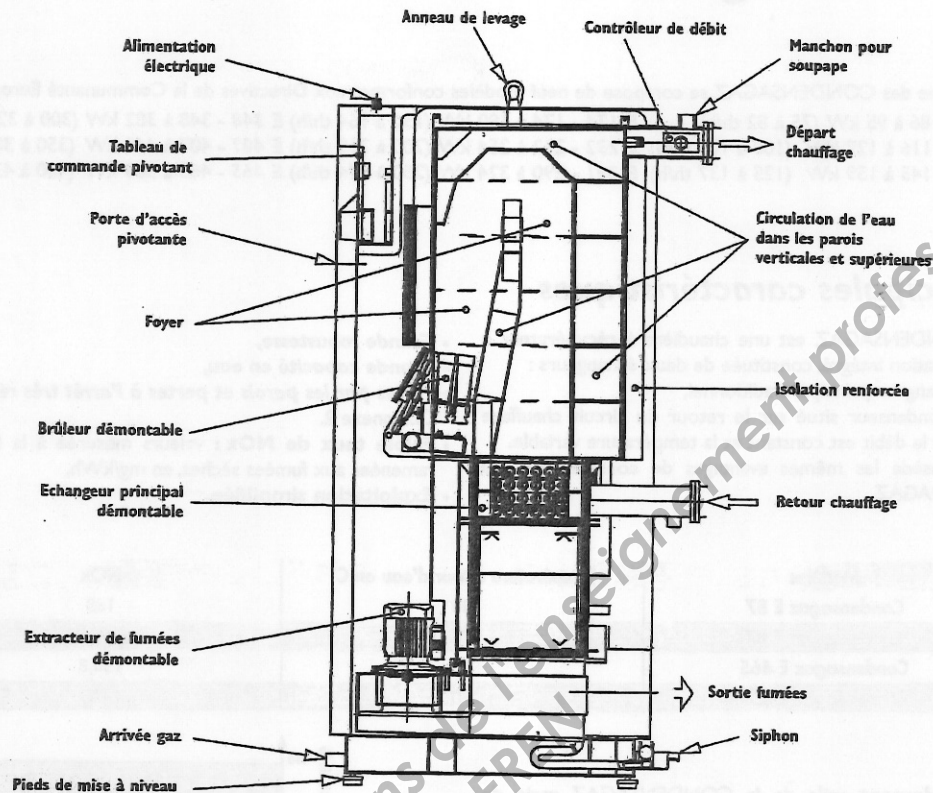
Il est indispensable de respecter les règles indiquées sur l'accord intersyndical en vigueur, entre autres : un débit minimal

dans la chaudière correspondant à $P/20$ (P en th/h) et une température minimale de retour de 45°C quel que soit le cas d'utilisation.

Dans tous les cas, il ne faut pas condenser sur l'échangeur principal.

Nota : les OPTIMAGAZ peuvent être jumelées avec des CONDENSAGAZ ou des MAXIMAGAZ.

Présentation de l'Optimagaz "Série E"



Détail de la fourniture de l'OPTIMAGAZ :

- Le corps de chaudière en acier de forte épaisseur et isolé thermiquement.
- Un échangeur principal en tube cuivre à ailettes extrudées dans la masse.
- Un brûleur à torches à induction atmosphérique équipé de ses commandes, régulation et sécurités pour Gaz Naturel Moyenne Pression "300 mbar" ou en Basse Pression "18 - 25 mbar".
- Rampe gaz interne filtre et régulateur dans multibloc Dungs.
- Filtre supplémentaire à monter sur arrivée de gaz pour le 300 mbar.
- Un extracteur de fumées avec pressostat de sécurité.
- Un contrôleur de débit d'eau.
- Un ensemble de jaquettes isolées.
- Un tableau de bord complet avec compteur horaire, thermomètre fumées et eau.
- Les deux contre-bridés avec manchette, joints et boulons pour le raccordement des départ et retour (tubulures filettées pour les modèles E 87 à E 174).
- Un jeu de 4 pieds de mise à niveau.
- Un collier de purge sur la sortie fumées.
- Une brosse de nettoyage et un arrache moyeu pour démontage de la turbine.

LIVRAISON :

Ces éléments sont livrés montés, câblés et essayés en usine, l'ensemble sous film thermo-rétracté avec un ou deux anneaux de levage.

OPTIONS :

- Version propane pour les modèles E 87 à E 291.
- Pour les chaufferies d'accès difficile, livraison possible en trois colis : nous consulter.
- Jeu de silentblocs.
- Carte report d'alarmes.

La mise en service est proposée en option.

Les chaudières à condensation Condensagaz "Série E"

La gamme des CONDENSAGAZ se compose de neuf modèles conformes aux Directives de la Communauté Européenne.

E 87 - 86 à 95 kW (75 à 82 th/h) E 174 - 174 à 190 kW (150 à 164 th/h) E 348 - 348 à 382 kW (300 à 329 th/h)
E 116 - 116 à 127 kW (100 à 109 th/h) E 232 - 232 à 254 kW (200 à 219 th/h) E 407 - 407 à 446 kW (350 à 383 th/h)
E 145 - 145 à 159 kW (125 à 137 th/h) E 291 - 290 à 324 kW (250 à 274 th/h) E 465 - 465 à 509 kW (400 à 438 th/h)

Principales caractéristiques

La CONDENSAGAZ est une chaudière à récupérateur à condensation intégré, constituée de deux échangeurs :

- 1 - l'échangeur principal traditionnel,
- 2 - le condenseur situé sur le retour du circuit chauffage dont le débit est constant et la température variable.

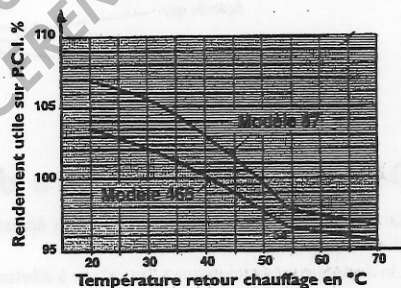
Elle possède les mêmes avantages de construction que l'OPTIMAGAZ.

- Grande robustesse,
- Grande capacité en eau,
- Pertes par les parois et pertes à l'arrêt très réduites : Cf. Annexe 2.
- Faible taux de NOx : valeurs mesurée à la D.E.T.N, ramenées aux fumées sèches, en mg/kWh,
- Exploitation simplifiée.

Modèles	Température retour d'eau en °C	NOx
Condensagaz E 87	30	160
Condensagaz E 87	70	160
Condensagaz E 465	30	154,8
Condensagaz E 465	70	154,8

Le rendement utile de la CONDENSAGAZ varie de 95,5 % à 106,5 % sur PCI en fonction de la température retour chauffage.

Quand la température retour descend en dessous de 54°C, la chaudière récupère la chaleur sensible par abaissement de la température des fumées et la chaleur latente par condensation de la vapeur d'eau contenue dans les fumées.



Ex : modèle 87

Température retour chauffage	70 °C	60 °C	50 °C	40 °C	30 °C	20 °C
% puissance échangeur principal	96,7 %	96,7 %	96,7 %	96,7 %	96,7 %	96,7 %
% puissance condenseur	3,3 %	4,7 %	5,5 %	8,5 %	11,1 %	12,9 %
% puissance CONDENSAGAZ	100 %	100,4 %	101,2 %	105,2 %	107,8 %	109,6 %

Utilisation

La CONDENSAGAZ est destinée à la production d'eau chaude (90°C maxi) pour les circuits traditionnels sans surdimensionnement (convecteurs ou radiateurs), les circuits à basse température et les circuits mixtes. Simultanément, l'échangeur principal peut alimenter le préparateur ECS, le condenseur s'adaptant aux besoins du circuit chauffage.

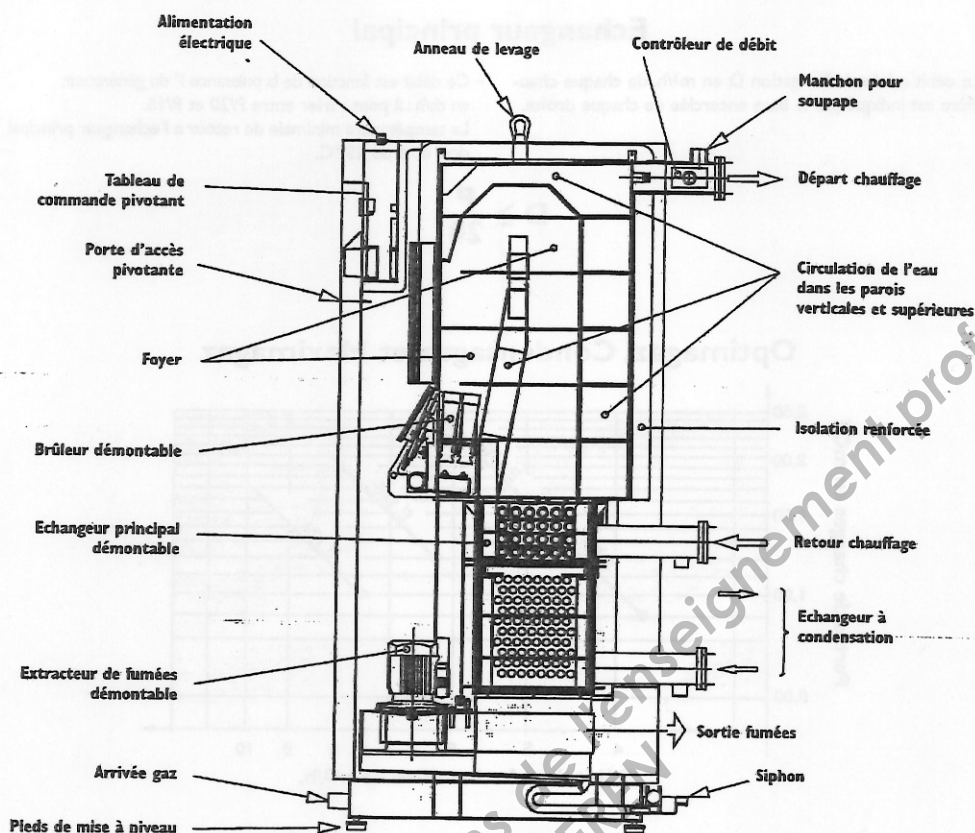
Le condenseur, avec option boîtiers inox, peut être utilisé pour le préchauffage d'eau sanitaire ou d'eau de piscine. Il est indispensable de respecter les règles indiquées sur

l'Accord intersyndical en vigueur, entre autres : un débit minimal dans la chaudière de P/20 (P en th/h) et une température minimale de retour de 45°C quel que soit le cas d'utilisation.

Dans tous les cas, il ne faut pas condenser sur l'échangeur principal.

Nota : les CONDENSAGAZ peuvent être jumelées avec des OPTIMAGAZ ou des MAXIMAGAZ.

Présentation de la Condensagaz "Série E"



Détail de la fourniture de la CONDENSAGAZ :

- Le corps de chaudière en acier de forte épaisseur et isole thermiquement.
- Un échangeur principal en tube cuivre à ailettes extrudées dans la masse.
- Un échangeur à condensation en tubes lisses et chambre de condensation en acier inox 316 L.
- Un brûleur à torches à induction atmosphérique équipé de ses commandes, régulation et sécurités pour Gaz Naturel Moyenne Pression "300 mbar" ou en Basse Pression "18 - 25 mbar".

Rampe gaz interne : filtre et régulateur dans multibloc Dungs.

Filtre supplémentaire à monter sur arrivée de gaz pour le 300 mbar.

Un extracteur de fumées avec pressostat de sécurité.

Un contrôleur de débit d'eau.

Un ensemble de jaquettes isolées.

Un tableau de bord complet avec compteur horaire, thermomètre fumées et eau.

Les deux contre-bridés avec manchette, joints et boulons pour le raccordement des départ et retour (tubulures filetées pour les modèles E 87 à E 174).

- Un jeu de 4 pieds de mise à niveau.
- Un collier de purge sur la sortie fumées.
- Une brosse de nettoyage et un arrache moyeu pour démontage de la turbine.

LIVRAISON :

Ces éléments sont livrés montés, câblés et essayés en usine, l'ensemble sous film thermo-rétracté avec un ou deux anneaux de levage.

OPTIONS :

- Version propane pour les modèles E 87 à E 291.
- Pour les chaufferies d'accès difficile, livraison possible en trois colis : nous consulter.
- Jeu de silentblocs.
- Carte report d'alarmes.
- Boîtiers inox pour récupération sur eau sanitaire ou eau de piscine.

La mise en service est proposée en option.

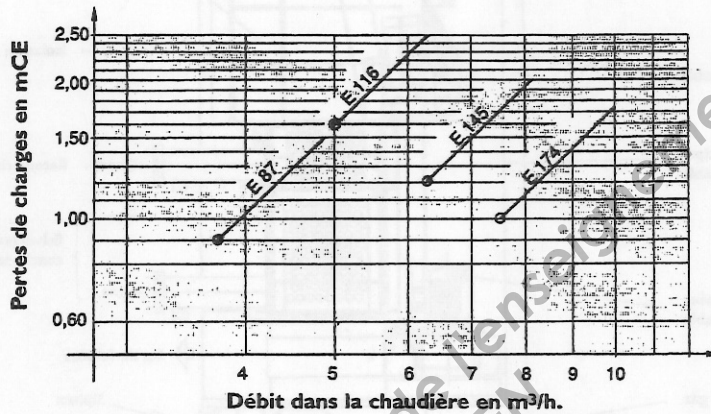
Les pertes de charge des Optimagaz, Condensagaz, Maximagaz "Série E"

Echangeur principal

- Le débit minimal d'irrigation D, en m³/h, de chaque chaudière est indiqué par la base encerclée de chaque droite.
- Ce débit est fonction de la puissance P du générateur, en th/h : il peut varier entre P/20 et P/15. La température minimale de retour à l'échangeur principal doit être de 45 °C.

$$D \geq \frac{P}{20}$$

Optimagaz, Condensagaz et Maximagaz

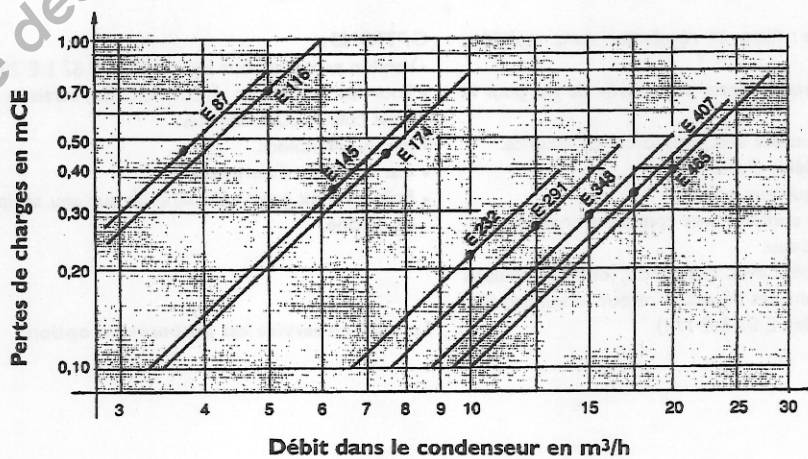


Echangeur à condensation chauffage

- Pour le calcul des pompes de l'installation, il faut tenir compte des pertes de charge de l'échangeur à condensation et de l'échangeur principal.
- Le débit en m³/h dans le condenseur peut varier de : $\frac{P}{45}$ à $\frac{P}{15}$
- Le circuit irriguant le condenseur doit être choisi en fonction de la puissance de la chaudière. Un débit trop faible pourrait entraîner une élévation de température importante qui perturberait la régulation du circuit.

P puissance en th/h du générateur.

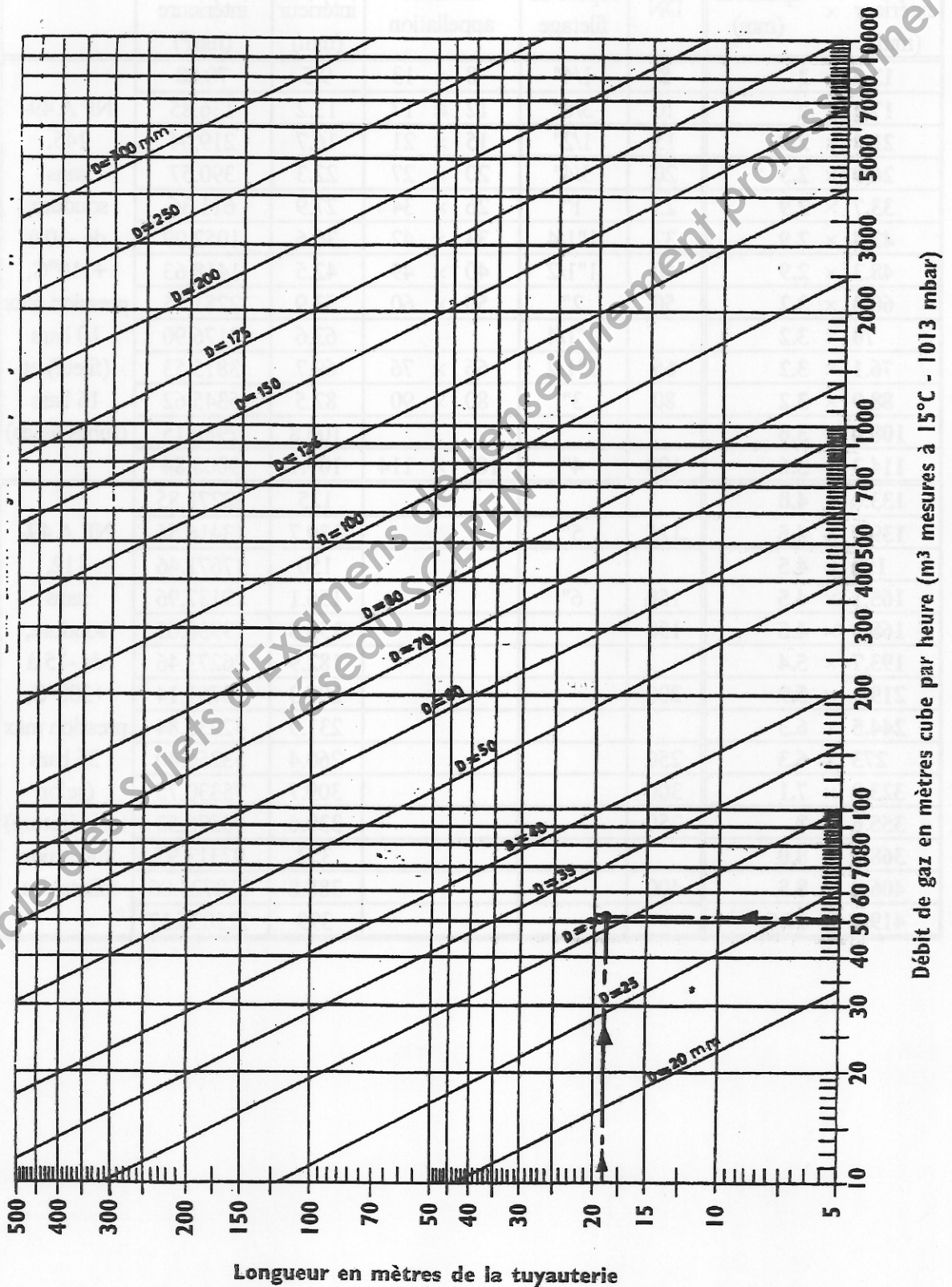
Condensagaz



ANNEXE N°3

Calcul des diamètres théoriques des tuyauteries de gaz pour :

- une pression de livraison de : **300 mbar**,
- une perte de charge de : **15 mbar**,
- une densité de gaz de : **0,57 (gaz naturel type Lacq)**.



ANNEXE N°4

Diamètres des tubes acier selon l'utilisation

diamètre extérieur × épaisseur (mm)	DN	repère de filetage	ancienne appellation	diamètre intérieur (mm)	section intérieure (mm ²)		applications courants
13.5 × 2	8	1/4"	8 × 13	9.5	70.88	NF A 49-145, sans soudure, de -10 à +110°C, pression max 10 bars (fileté) et 16 bars (tubes lisses)	EF, ECS (galvanisé), ECBT, vapeur BP, gaz, air comprimé
17.2 × 2	10	3/8"	12 × 17	13.2	136.85		
21.3 × 2.3	15	1/2"	15 × 21	16.7	219.04		
26.9 × 2.3	20	3/4"	20 × 27	22.3	390.57		
33.7 × 2.9	25	1"	26 × 34	27.9	611.36		
42.4 × 2.9	32	1"1/4	33 × 42	36.6	1052.09		
48.3 × 2.9	40	1"1/2	40 × 49	42.5	1418.63		
60.3 × 3.2	50	2"	50 × 60	53.9	2281.75		
70 × 3.2		2"1/4		63.6	3176.90		
76.1 × 3.2	65	2"1/2	66 × 76	69.7	3815.53		
88.9 × 3.2	80	3"	80 × 90	82.5	5345.62		
108.0 × 3.6				100.8	7980.15		
114.3 × 3.6	100	4"	102 × 114	107.1	9008.84		
133.0 × 4.0				125	12271.85	NF A 49-112, sans soudure, de -15 à +300°C, pression max 36 bars (selon température) tubes non filetables	ECHT, vapeur HP
139.7 × 4.5	125	5"		130.7	13416.56		
159 × 4.5				150	17671.46		
165.1 × 4.5	150	6"		156.1	19137.96		
168.3 × 4.5	150			159.3	19930.65		
193.7 × 5.4				182.9	26273.46		
219.1 × 5.9	200			207.3	33751.14		
244.5 × 6.3				231.9	42236.84		
273 × 6.3	250			260.4	53256.40		
323.9 × 7.1	300			309.7	75330.75		
355.6 × 8	350			339.6	90578.53		
368.0 × 8.0				352	97313.97		
406.4 × 8.8	400			388.8	118725.06		
419.0 × 10.0				399	125036.17		