

**ThermExcel**

## **Présentation du programme AeroGaz**

**Dimensionnement réseaux de distribution de gaz**

Jean Yves MESSE – THERMEXCEL

Copyright © 2004 - 2013 – ThermExcel - All Rights Reserved

## PRESENTATION DU PROGRAMME AEROGAZ

### Caractéristiques et fonctions du programme

Ce programme de calcul sur Excel permet de dimensionner et d'effectuer le calcul des pertes de charge sur les circuits de distribution gaz. Il s'applique sur tous les types de réseaux et tient compte tout particulièrement des conditions de fonctionnement et des particularités spécifiques sur les canalisations, telles que :

- La nature du gaz employé (voir la liste ci-dessous)
- La température de distribution du gaz
- La pression de distribution du gaz.
- La nature des différents types de matériaux utilisés (conduite en acier, cuivre, PVC, etc.)
- Les différents types de modules de perte de charges.
- La correction du débit de base éventuel par la prise en compte d'un coefficient de simultanéité.

Des modules de calculs complémentaires sont incorporés au programme, à savoir :

- Une liste constituée de 415 canalisations réparties sur 17 catégories de réseaux.
- Une liste des modules de perte de charge.
- Un programme de calcul de diaphragmes.
- Un programme de calcul de vannes de contrôle.
- Un programme de calcul de module de perte de charge équivalent en fonction de la perte de charge relevée.
- Un programme de calcul d'évaluation de la puissance motorisée du groupe de surpression gaz le cas échéant en fonction de la charge calculée.

Le programme de calcul est pourvu d'une commande barre personnalisée donnant accès aux différentes procédures, boîtes de calculs et macro-commandes.

Les fichiers de travail sont créés séparément permettant d'alléger le stockage des données.

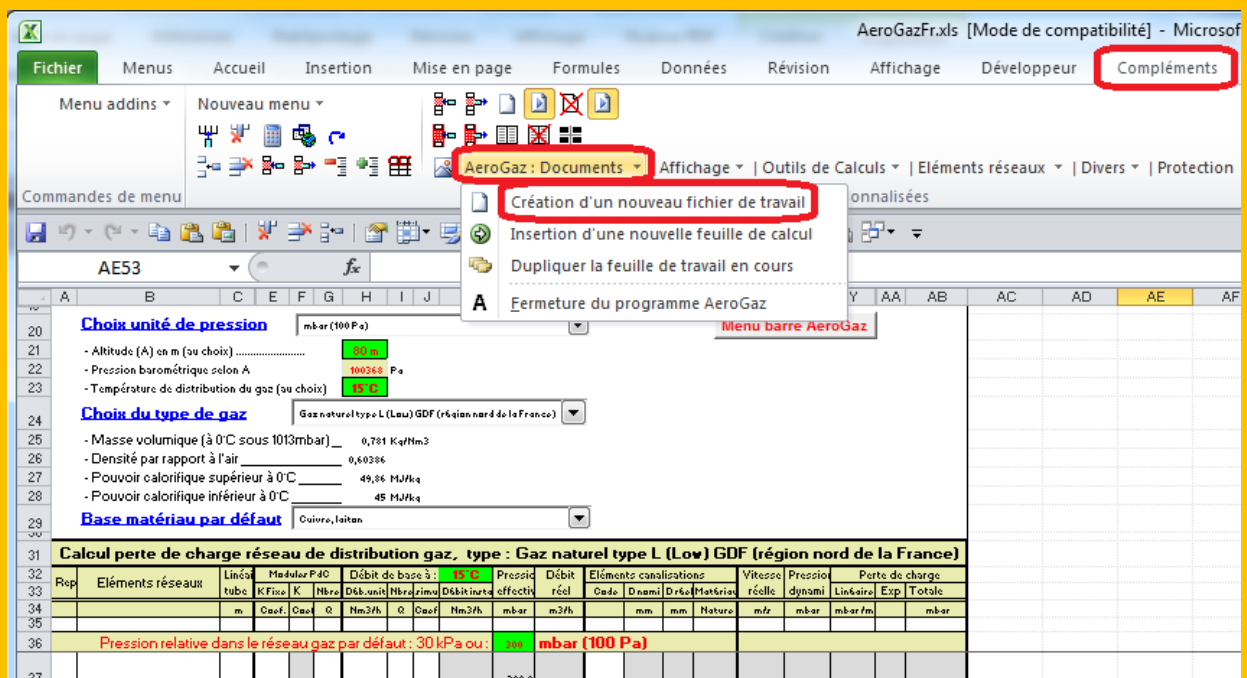
Le choix des matériaux devra être fait avec la plus grande prudence selon le type de gaz utilisé (Voir la compatibilité du gaz employé et de la réglementation en vigueur)

## Intégration de la barre d'outils personnalisée du programme de calcul

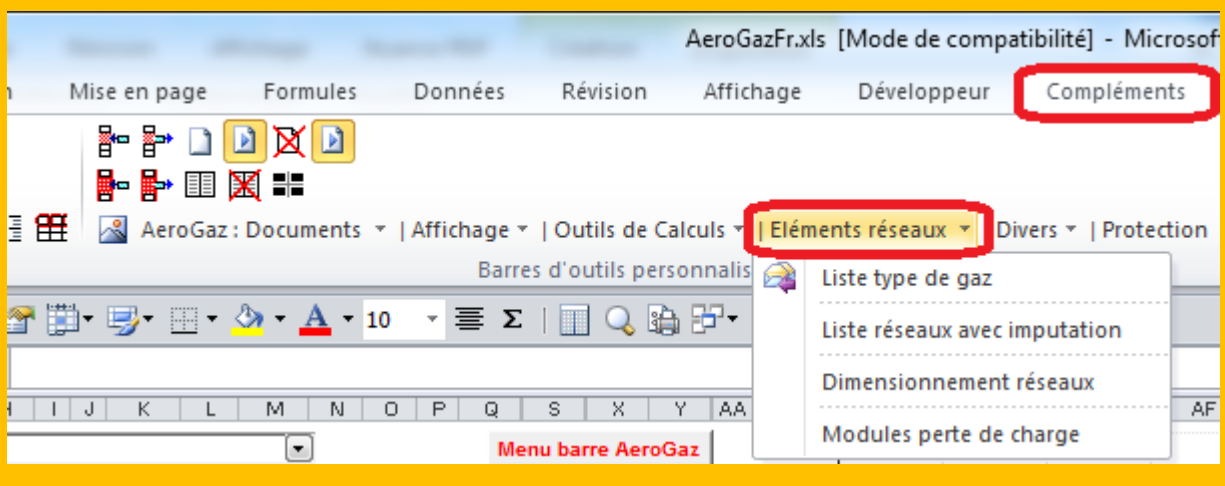
Les procédures et les fonctions dans un fichier add-in ajoutent des commandes optionnelles dans l'environnement de Microsoft Excel.

Par exemple sur Excel 2007 / 2010, la barre de commande est accessible en cliquant sur l'onglet « **Compléments** » qui est disponible après avoir chargé le programme de calcul et activé les macros.

Dans le cas présent, une barre d'outils personnalisée du programme AeroGaz de ThermExcel s'est rajoutée. (Ceci est valable également pour les autres programmes)



Sur cette barre d'outils personnalisée on peut accéder à différentes fonctions du programme. On va en premier lieu cliquer sur « **AeroGaz : Documents** » ou va s'afficher un menu déroulant et en cliquant sur « **Création d'un nouveau fichier de travail** » on va créer un document de travail qu'on pourra ensuite sauvegarder.



Toujours sur cette barre d'outils personnalisée on peut accéder à d'autres différentes fonctions du programme comme par exemple sur « **Eléments réseaux** » avec par exemple l'affichage de :

### « Module de calcul de perte de charge »

Liste des éléments de perte de charge singulières

Positionnez-vous au préalable dans la colonne "Désignation éléments" du tableau de calcul.  
Cliquez avec la souris sur la ligne souhaitée, les éléments seront imputés directement dans le tableau de calcul.  
Avec l'utilisation du facteur de friction, le coefficient K sera déterminé automatiquement en fonction du diamètre nominal

Sélection élément de perte de charge particulière

Désignation	KL / (4.ft)	K
<b>Elément réseaux</b>		
- Réseau de distribution		
- Réseau d'alimentation chauffage		
<b>Robinerie d'isolement (entièrement ouverte)</b>		
- Robinet vanne	8	
- Robinet soupape	340	
- Robinet soupape, angle 45°	55	
- Robinet soupape, angle 90°	150	
- Vanne papillon (2" to 8")	45	
- Robinet boisseau - d1/d2 -1	3	
- Robinet boisseau - d1/d2 = 0.8	7	
- Robinet boisseau - d1/d2 = 0.7	12	
- Robinet boisseau - d1/d2 = 0.6	23	

### « Module de calcul de diaphragme »

Calcul module perte de charge

Type de gaz.....

Unités de pression

- Altitude du site  m

- Température du gaz .....  °C

- Débit de gaz à 0°C, 1013 mb  Nm3/h

- Pression relative gaz réseau  Bar

- Perte de charge équipement .....  Bar

- Diamètre nominal

Gaz sélectionné

- Diamètre intérieur accessoire

- Masse volumique du gaz

- Débit réel selon la température

- Vitesse de circulation gaz

- Pression dynamique  Bar

Module équivalent de perte de charge

Masse molaire

Attention aux décimales.  
Virgule en Français et point en Anglais  
(voir configuration windows en paramètres régionaux)

©2001-2003 Jean Yves

## Liste des types de gaz

Codage des gaz types intégrant le programme

Code	GAZ DIVERS	Symbole	kg/m3(0°C)	kg/m3(15°C)	Rapport à l'air	Ebulli (°C)
1	Acétylène (C2H2)	C2H2	1,162	1,101	0,898	-84 °C
2	Air sec	---	1,293	1,225	1,000	
3	Amoniac (NH3)	NH3	0,760	0,720	0,588	-33 °C
4	Anhydride sulfureux ou Dioxide de soufre (SO2)	SO2	2,858	2,709	2,210	-10 °C
5	Argon (Ar)	Ar	1,782	1,689	1,378	-188 °C
6	Arsine (As H3)	As H3	3,478	3,296	2,690	-82 °C
7	Azote (N2)	N2	1,250	1,184	0,967	-196 °C
8	Biogaz (Méthane 80% - CO2 35%)		1,168	1,107	0,903	
9	Chlore (CL2)	CL2	3,164	2,998	2,447	-34 °C
10	Chlorure d'hydrogène (HCl)	HCl	1,627	1,542	1,258	-85 °C
11	Diborane (B2 H6)	B2 H6	1,235	1,170	0,955	-93 °C
12	Dioxyde d'azote (N2 O4)	N2 O4	4,110	3,895	3,178	21 °C
13	Dioxyde de carbone ou Gaz carbonique (CO2)	CO2	1,964	1,861	1,519	-79 °C
14	Ethane (C2H6)	C2H6	1,342	1,271	1,038	-89 °C
15	Ethylène (C2H4)	C2H4	1,252	1,186	0,968	-104 °C
16	Gaz naturel type L (Low) GDF (région nord de la Fra		0,781	0,740	0,604	-162 °C
17	Gaz naturel type H (High) GDF (France excepté le t		0,716	0,678	0,553	-162 °C
18	Gaz naturel - Laq	CH4	0,744	0,708	0,576	-162 °C
19	Gaz naturel d'Algérie (Fos)		0,780	0,739	0,603	-162 °C
20	Gaz naturel d'Algérie (Montoir)		0,810	0,768	0,626	-162 °C
21	Gaz naturel mer du Nord		0,820	0,777	0,634	-162 °C

Liste des gaz encodés dans le programme (densité sous 1 atm)  
Ces valeurs sont automatiquement ajustées en fonction de la température choisie

©2001-2003 Jean Yves MESSE

### La bibliothèques des canalisations

Codage des canalisations de la table réseaux

Cliquez avec la souris sur la ligne souhaitée et cliquez sur OK, le code réseau sera placé dans le presse-papier. Ensuite positionnez vous dans la colonne code dans l'entité réseaux et cliquez avec le bouton droit de la souris + collez.

Codage	Nature	Désignation	Dim. nomin.	Ø INT	épais.	Ø EXT.	rugosité
100TG	acier galva T3	107/114	DN100 - 4"	105,30	4,5	114,30	0,15
125TG	acier galva T3	139 / 7	DN125 - 5"	130,70	4,5	139,70	0,15
150TG	acier galva T10	168,3 / 4,5	DN150 - 6"	159,30	4,5	168,30	0,15
200TG	acier galva T10	219,1 / 6,3	DN200 - 8"	207,30	5,9	219,10	0,15
250TG	acier galva T10	273 / 6,3	DN250 - 10"	260,40	6,3	273,00	0,15
300TG	acier galva T10	323,9 / 7,1	DN300 - 12"	309,70	7,1	323,90	0,15
Réseaux T3	Tube acier non sol.	Norme NF A 45	Pression	16 & 25	bar		
12T3	acier T3	12/17	DN12 - 3/8"	12,50	2,35	17,20	0,045
15T3	acier T3	15/21	DN15 - 1/2"	16,00	2,65	21,30	0,045
20T3	acier T3	20/27	DN20 - 3/4"	21,60	2,65	26,90	0,045
25T3	acier T3	26/34	DN25 - 1"	27,20	3,25	33,70	0,045
32T3	acier T3	33/42	DN32 - 1 1/4"	35,90	3,25	42,40	0,045
40T3	acier T3	40/49	DN40 - 1.5"	41,80	3,25	48,30	0,045
50T3	acier T3	50/60	DN50 - 2"	53,00	3,65	60,30	0,045

Vous pouvez imputer au clavier le code

directement dans la cellule souhaitée

OK

©-2004 Jean Yves MESSE

## DETAILS DU PROGRAMME AEROGAZ

### Types de gaz

Le programme permet d'effectuer les différents calculs en fonction du choix préalable d'un des 49 gaz types stockés en bibliothèque selon la liste ci-dessous :

- 1 Acétylène (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)
- 2 Air sec (Réseau air comprimé ou pneumatique)
- 3 Ammoniac (NH<sub>3</sub>)
- 4 Anhydride sulfureux ou Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)
- 5 Argon (Ar)
- 6 Arsine (As H<sub>3</sub>)
- 7 Azotes (N<sub>2</sub>)
- 8 Biogas (Méthane 60% - CO<sub>2</sub> 35%)
- 9 Chlore (CL<sub>2</sub>)
- 10 Chlorure d'hydrogène (HCl)
- 11 Diborane (B<sub>2</sub> H<sub>6</sub>)
- 12 Dioxyde d'azote (N<sub>2</sub> O<sub>4</sub>)
- 13 Dioxyde de carbone ou Gaz carbonique (CO<sub>2</sub>)
- 14 Ethane (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>)
- 15 Ethylène (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)
- 16 Gaz naturel type L (Low) GDF (région nord de la France)
- 17 Gaz naturel type H (High) GDF (France excepté le Nord)
- 18 Gaz naturel - Lacq
- 19 Gaz naturel d'Algérie (Fos)
- 20 Gaz naturel d'Algérie (Montoir)
- 21 Gaz naturel mer du Nord
- 22 Gaz naturel de Russie
- 23 Gaz naturel de Groningue
- 24 Gaz de raffinerie de pétrole
- 25 Gaz manufacturé de rue
- 26 Gaz de cokerie
- 27 GPL - Air butané à 7,3 kwh/m<sup>3</sup>N
- 28 GPL - Air propané AP 7,5 (6,5 Th/m<sup>3</sup>)
- 29 GPL - Air propané AP 15,7 (13,5 Th/m<sup>3</sup>)
- 30 GPL - Propane commercial (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)
- 31 GPL - Butane commercial (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)
- 32 Hélium (He)
- 33 Haxafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>)
- 34 Hydrogène (H<sub>2</sub>)
- 35 Isobutane (iC<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)
- 36 Kryton (Kr)
- 37 Méthane (CH<sub>4</sub>)
- 38 (Mon)Oxyde d'azote (NO)
- 39 (Mon)Oxyde de carbone (CO)
- 40 Néon (Ne)

- 41 Nitrogène (N2)
- 42 Oxyde azoteux (N2O)
- 43 Oxygène (O2)
- 44 (Prot)oxyde d'azote (N2O)
- 45 Propylène (C3H6)
- 46 Silane (SiH4)
- 47 Sulfure d'hydrogène (H2S)
- 48 Vapeur d'eau (H2O)
- 49 Xénon (Xe)

**Codage des gaz types intégrant le programme**

Code	GAZ DIVERS	Symbole	kg/m3(0°C)	kg/m3(15°C)	Rapport à l'air	Ebulli (°C)
3	Ammoniac (NH3)	NH3	0,760	0,720	0,588	-33 °C
4	Anhydride sulfureux ou Dioxide de soufre (SO2)	SO2	2,958	2,709	2,210	-10 °C
5	Argon (Ar)	Ar	1,782	1,689	1,378	-186 °C
6	Arsine (As H3)	As H3	3,478	3,296	2,690	-62 °C
7	Azote (N2)	N2	1,250	1,184	0,967	-196 °C
8	Biogaz (Méthane 80% - CO2 35%)		1,168	1,107	0,903	
9	Chlore (CL2)	CL2	3,164	2,998	2,447	-34 °C
10	Chlorure d'hydrogène (HCl)	HCl	1,627	1,542	1,258	-85 °C
11	Diborane (B2 H6)	B2 H6	1,235	1,170	0,955	-93 °C
12	Dioxyde d'azote (N2 O4)	N2 O4	4,110	3,895	3,178	21 °C
13	Dioxyde de carbone ou Gaz carbonique (CO2)	CO2	1,964	1,861	1,519	-79 °C
14	Ethane (C2H6)	C2H6	1,342	1,271	1,038	-89 °C
15	Ethylène (C2H4)	C2H4	1,252	1,186	0,968	-104 °C
16	Gaz naturel type L (Low) GDF (région nord de la Frs)		0,781	0,740	0,604	-162 °C
17	Gaz naturel type H (High) GDF (France excepté le		0,716	0,678	0,553	-162 °C
18	Gaz naturel - Lacq	CH4	0,744	0,706	0,576	-162 °C
19	Gaz naturel d'Algérie (Fos)		0,780	0,739	0,603	-162 °C
20	Gaz naturel d'Algérie (Montoir)		0,810	0,768	0,626	-162 °C
21	Gaz naturel mer du Nord		0,820	0,777	0,634	-162 °C
22	Gaz naturel de Russie		0,750	0,711	0,580	-162 °C
23	Gaz naturel de Groningue		0,830	0,787	0,642	-162 °C

Liste des gaz encodés dans le programme (densité sous 1 atm)  
 Ces valeurs sont automatiquement ajustées en fonction de la température choisie

©2001-2003 Jean Yves MESSE

Le type de gaz employé peut être remplacé par un autre gaz pendant la phase calcul.

Le programme calcule automatiquement en fonction de la température désirée et du type de gaz sélectionné :

- La masse volumique du gaz.
- La viscosité dynamique du gaz.

### Tableau du calcul de perte de charge

Le fichier de travail peut être constitué de différentes feuilles de calcul. Vous pouvez à partir du même fichier, insérer une nouvelle feuille de calcul ou dupliquer la feuille de calcul en cours pour une étude similaire et apporter les modifications complémentaires par la suite.

Dans votre tableau de calcul vous pouvez rajouter ou retirer des lignes de calcul, sans altérer les phases de calculs.

### Unités de mesures

Vous pouvez également choisir l'unité de pression de votre choix dans l'étude :

- Pascal
- DecaPascal (10 Pa)
- mm d'eau (9.807 Pa)
- mbar (100 Pa)
- Kilo Pascal (1000 Pa)
- Psi, Pound per square inch (6896.47 Pa)
- Bar (100000 Pa)

### Débits instantanés

Le coefficient de simultanéité est facultatif. Il permet par exemple dans le cas ou plusieurs appareils sont à alimenter on peut considérer que tous ces appareils ne fonctionnent pas obligatoirement en même temps.

Le programme dispose d'un menu déroulant permettant de sélectionner un coefficient de simultanéité le cas échéant :

- Coefficient standard =  $2 + ((x - 2) * 0,5)$
- Coefficient N°1 =  $0,8 / (x-1)^{0,5} * 2$
- Coefficient N°2 =  $0,8 / (x-1)^{0,5} * 1,5$

En outre le programme permet l'adoption de différentes combinaisons possibles :

- (imputation du cumul débit de base) \* (coefficient de simultanéité)
- (Imputation du débit unitaire de base) \* (nombre d'appareils)
- (Imputation du débit unitaire de base) \* (nombre d'appareils) \* (coefficient de simultanéité)

### Programme AeroGaz en affichage basic :

Pour chaque feuille du tableau de calcul, la présentation se fait, soit :



Choix unité de pression		mbar (100 Pa)		Menu barre															
- Altitude (A) en m.....	1500																		
- Pression barométrique selon A	100368 Pa																		
- Température de distribution du gaz	15°C																		
Choix du type de gaz		Acétylène (C2H2)																	
- Masse volumique (à 0°C sous 1013mbar)	1,162 Kg/Nm3																		
- Densité par rapport à l'air	0,89848																		
- Pouvoir calorifique supérieur à 0°C	56 MJ/Kg																		
- Pouvoir calorifique inférieur à 0°C	51 MJ/Kg																		
Choix de simultanéité		Coeff.N2-Débitbaro*Nbre*0,8/(x-1)*0,5*2																	
Calcul perte de charge réseau de distribution gaz, type : Acétylène (C2H2)																			
Rep	Eléments réseaux	Liné tube	Modular P40	Débit de base à : 15°C			Pressi effective	Débit réel	Eléments canalisations			Vitesse réelle	Pressio dynami	Perte de charge					
		m	Valour	K	Nbre	Débit unit	Nbre r/m	Débit in/r	mbar	m3/h	Code	Dnami	Dr60	Matériau	mtr	mbar	mbar/m	Exp	Totale
					U	Nm3/h	U	Nm3/h				mm	mm	Nature					
Pressure relative dans le réseau gaz par défaut : 300 kPa ou : <b>3000 mbar (100 Pa)</b>																			
	- Réduction - d2/d1 = 0.75		0,16	0,16	1	34	27	0,31	288,1	2882,1	75,1	50T	50/60	53,8	acier T1	9,18	1,78		0,28
3	<b>Réseau secondaire aile gauche</b>								2881,9	2881,9									
	- Réseau distribution	90				34	16	0,41	224,7	2881,9	58,6	50T	50/60	53,8	acier T1	7,16	1,08	0,44	1,01
	- Coude standard 90°			0,60	5	34	16	0,41	224,7	2882,0	59,2	50T	50/60	53,8	acier T1	7,24	1,09		3,30
	- Coude standard 45°			0,32	3	34	16	0,41	224,7	2882,7	59,3	50T	50/60	53,8	acier T1	7,24	1,10		1,06
	- Réduction - d2/d1 = 0.75		0,16	0,16	1	34	16	0,41	224,7	2883,6	59,3	50T	50/60	53,8	acier T1	7,24	1,10		0,18
4	<b>Réseau secondaire aile gauche</b>								2883,4	2883,4									
	- Réseau distribution	32				34	12	0,48	196,8	2883,4	51,9	40T	40/49	42,5	acier T1	10,17	2,16	1,16	1,00
	- Coude standard 90°			0,63	4	34	12	0,48	196,8	2880,2	52,4	40T	40/49	42,5	acier T1	10,27	2,18		5,52
	- Coude standard 45°			0,34	5	34	12	0,48	196,8	2794,7	52,5	40T	40/49	42,5	acier T1	10,28	2,18		3,69
	- Réduction - d2/d1 = 0.75		0,16	0,16	1	34	12	0,48	196,8	2791,0	52,6	40T	40/49	42,5	acier T1	10,29	2,18		0,35
5	<b>Réseau secondaire aile gauche</b>								2790,7	2790,7									
	- Réseau distribution	12				34	7	0,65	155,5	2790,7	41,5	32T	33/42	36,6	acier T1	10,96	2,48	1,60	1,00
	- Coude standard 90°			0,65	5	34	7	0,65	155,5	2771,4	41,7	32T	33/42	36,6	acier T1	11,02	2,49		8,14
	- Coude standard 45°			0,35	2	34	7	0,65	155,5	2763,3	41,8	32T	33/42	36,6	acier T1	11,04	2,50		1,74
	- Réduction - d2/d1 = 0.75		0,16	0,16	1	34	7	0,65	155,5	2761,5	41,8	32T	33/42	36,6	acier T1	11,05	2,50		0,40
6	<b>Descentes</b>								2761,1	2761,1									
	- Réseau distribution	5				34	2	1,00	68,0	2761,1	18,3	25T	26/34	27,9	acier T1	8,32	1,41	1,31	1,00
	- Coude standard 90°			0,69	6	34	2	1,00	68,0	2754,6	18,3	25T	26/34	27,9	acier T1	8,33	1,42		5,88
	- Coude standard 45°			0,37	2	34	2	1,00	68,0	2748,7	18,4	25T	26/34	27,9	acier T1	8,34	1,42		1,05
	- Robinet soupape			7,84	1	34	2	1,00	68,0	2747,7	18,4	25T	26/34	27,9	acier T1	8,35	1,42		11,13
									2736,5										
<b>Total perte de charge du réseau hydraulique en mbar :</b>															263,48				
Coefficients majoration de sécurité (assemblages mal réalisés, etc.)															5%	13,17			
<b>Désignation</b>															<b>Quant</b>	<b>Pdc / U</b>			
- Générateur de chaleur																			
- Filtre																			
- Compteur gaz															1	80mb		80,00	
- Divers																			
- Divers																			
<b>Gain de pression par différence d'altitude en mbar à 15°C et 80 m au dessus de la mer :</b>																			
<b>Total perte de charge du réseau gaz : 35,67 kPa ou en mbar :</b>															356,65				
Perte de charge admise en général à 5% sur le réseau de distribution gaz, soit en mbar															150,00				

## Programme AeroGazBis en affichage basic :

Avec le programme AeroGazBis on peut imputer des diamètres de conduites autres que ceux intégrés dans la liste du logiciel ainsi que des formes géométriques de type quadrangulaire.

**Choix unité de pression** mbar(100 Pa)

- Altitude (A) en m..... 100 m

- Pression barométrique selon A 100129 Pa

- Température de distribution du gaz 15 C

**Choix du type de gaz** Biogaz (Méthane 60% - CO2 35%)

- Masse volumique (à 0°C sous 1013mbar) \_\_\_\_\_ 1,168 Kg/m<sup>3</sup>

- Densité par rapport à l'air \_\_\_\_\_ 0,9032814

- Pouvoir calorifique supérieur à 0°C \_\_\_\_\_ 20,613645 MJ/kg

- Pouvoir calorifique inférieur à 0°C \_\_\_\_\_ 14 MJ/kg

**Choix du type matériau** Acier T3, T10 non soudé

**Menu barre AeroGazBis**

**Choix coefficient de simultanéité**

Coeff. N° - Débit cumulé \* 0,8 / (n-1) \* 0,5 \* 1,5

0,8

---

**Calcul perte de charge réseau de distribution gaz, type : Biogaz (Méthane 60% - CO2 35%)**

Rep	Eléments réseaux	Linéaire tube	Module F4C	Débit de base à : <span style="color: red;">15 C</span>		Pressio effecti	Débit réel	Types réseaux (dim. Intérieures)		Vitesse réelle	Pressio dynami	Perte de charge						
		m	Valour	U	Nm3/h	U	Coef	Nm3/h	mbar	m3/h	mm	mm	Nature	m/s	mbar	mbar/m	Exp	Totale
<b>Pression relative dans le réseau gaz par défaut : 150 kPa, ou : <span style="color: red;">150</span> mbar (100 Pa)</b>																		
	- Réseau distribution	13			1800	1,00	1800,0	1500,0	729,2	130,7			Acier T3 Circulaire	15,10	3,11	0,40	1,00	5,24
	- Coude standard 90°		0,87	6	1800	1,00	1800,0	1494,8	730,7	130,7			Acier T3 Circulaire	15,13	3,12			16,24
	- Coude standard 45°		0,46	2	1800	1,00	1800,0	1478,5	735,5	130,7			Acier T3 Circulaire	15,23	3,14			2,91
	- Robinet soupape		9,83	1	1800	1,00	1800,0	1475,6	736,3	130,7			Acier T3 Circulaire	15,25	3,15			30,91
								1444,7										
2	<b>Réseau primaire aile gauche</b>							1444,7										
	- Réseau distribution	150			1200	1,00	1200,0	1444,7	497,1	130,7			Acier T3 Circulaire	10,29	1,42	0,19	1,01	28,50
	- Coude standard 90°		0,87	4	1200	1,00	1200,0	1416,2	503,0	130,7			Acier T3 Circulaire	10,41	1,43			4,97
	- Coude standard 45°		0,46	3	1200	1,00	1200,0	1411,2	504,0	130,7			Acier T3 Circulaire	10,43	1,44			1,99
	- Réduction - d2/d1 = 0.75		0,16	1	1200	1,00	1200,0	1409,2	504,4	130,7			Acier T3 Circulaire	10,44	1,44			0,23
								1409,0										
3	<b>Réseau secondaire aile gauche</b>							1409,0										
	- Réseau distribution	90			900	1,00	900,0	1409,0	378,3	130,7			Acier T3 Circulaire	7,83	0,81	0,11	1,00	10,00
	- Coude standard 90°		0,87	5	900	1,00	900,0	1399,0	379,9	130,7			Acier T3 Circulaire	7,87	0,81			3,52
	- Coude standard 45°		0,46	3	900	1,00	900,0	1395,5	380,5	130,7			Acier T3 Circulaire	7,88	0,81			1,13
	- Réduction - d2/d1 = 0.75		0,16	1	900	1,00	900,0	1394,4	380,7	130,7			Acier T3 Circulaire	7,88	0,81			0,13
								1394,2										
4	<b>Raccordement terminal</b>							1394,2										
	- Réseau distribution	5			320	1,00	320,0	1394,2	135,4	80,8			Acier T3 Circulaire	7,33	0,70	0,18	1,00	0,88
	- Coude standard 90°		0,87	6	320	1,00	320,0	1393,4	135,4	80,8			Acier T3 Circulaire	7,34	0,70			3,66
	- Coude standard 45°		0,46	2	320	1,00	320,0	1389,7	135,6	80,8			Acier T3 Circulaire	7,35	0,71			0,65
	- Robinet soupape		9,83	1	320	1,00	320,0	1389,1	135,6	80,8			Acier T3 Circulaire	7,35	0,71			6,93
								1382,1										
<b>Total perte de charge du réseau hydraulique en mbar :</b>																<b>117,88</b>		
Coefficients majoration de sécurité (assemblages mal réalisés, etc.) <span style="color: red;">1,25</span> ---->																	<b>5,89</b>	
<b>Désignation</b>														Quant	Pdc/U			
- Générateur de chaleur																----		
- Filtre														1	45mb	---->		
- Compteur gaz														1	32mb	---->		
- Divers																----		
- Divers																----		
<b>Gain de pression par différence d'altitude en mbar à 15°C et m au dessus de la mer :</b>																<b>0</b>		
<b>Total perte de charge du réseau gaz : 0 kPa ou en mbar :</b>																	<b>200,77</b>	
Perte de charge admise en général à 5% sur le réseau de distribution gaz, soit en mbar																	<b>75,00</b>	

En affichage complet, le tableau visualise en complément :

- Les indices de rugosité.
- La masse volumique du gaz.
- La viscosité dynamique du gaz.
- Le nombre de Reynolds.

Choix unité de pression		Menu barre AeroGaz																				
- Altitude (A) en m : <b>91,6</b>																						
- Pression barométrique zélan A : <b>103310 Pa</b>																						
- Température de distribution du gaz : <b>15,0</b>																						
Choix du type de gaz		Gaz naturel type H (High) GDF (France excepté le Nord)																				
- Masse volumique (à 0°C sous 1013mbar) : <b>0,716 Kg/m³</b>																						
- Densité par rapport à l'air : <b>0,55405</b>																						
- Pouvoir calorifique supérieur à 0°C : <b>35,1 MJ/kg</b>																						
- Pouvoir calorifique inférieur à 0°C : <b>49,6 MJ/kg</b>																						
Choix de simultanéité		Coeff. MS - Débit nominal : 0,8 / 1-1,5 / 2																				
Calcul perte de charge réseau de distribution gaz, type : Gaz naturel type H (High) GDF (France excepté le Nord)																						
Rep	Eléments réseaux	Linéa	Module P2C		Débit de base à :		Pression	Débit	Eléments caractéristiques			Vitesse	Mass	viscosité	Nbre	Pression	Perte de charge					
		type	R/Fixe	K	Nbre	Débit nominal	Débit nominal	coeff. effectif	q6cl	Code	D nom	D réel	Matériau	rugosité	q6cllo	extérieure	dynamique	Reynolds	dynami	linéaire	Exp	Totale
		m	Valve	U	Ha3/4	U	Ha3/4	mbar	m³/s	mm	mm	Nature	mm	m/s	kg/m³	kg/m³	Pa.s	U	mbar	mbar/m		mbar
Pressure relative dans le réseau gaz par défaut : 700 kPa ou : <b>100 mbar (100 Pa)</b>																						
A1-	Réseau de distribution	85				195	1,00	195,0	24,7	G28	51,4,65	51,4	poly25k...r	0	3,38	5,35	0,0000100	84528,52	0,23	0,11	1,00	3,12
	Robinet soupape		1,00	1	195	1,00	195,0	0394,3	24,7	G28	51,4,65	51,4	poly25k...r	0	3,34	5,35	0,0000100	84528,51	0,23			2,02
	Clapet sécurité à soupape		12,47	1	195	1,00	195,0	0394,3	24,7	G28	51,4,65	51,4	poly25k...r	0	3,34	5,35	0,0000100	84528,51	0,23			3,57
	Coude standard 90°		0,41	2	195	1,00	195,0	0394,3	24,7	G28	51,4,65	51,4	poly25k...r	0	3,34	5,35	0,0000100	84528,51	0,23			0,36
	Té (passage ligne droite)		0,41	1	195	1,00	195,0	0394,3	24,7	G28	51,4,65	51,4	poly25k...r	0	3,34	5,35	0,0000100	84528,52	0,23			0,12
	Réduction - d2/d1 = 0,80			1	195	1,00	195,0	0394,3	24,7	G28	51,4,65	51,4	poly25k...r	0	3,34	5,35	0,0000100	84528,51	0,23			
A2-	Réseau de distribution	75				135	1,00	135,0	17,1	G32	32,6,40	32,6	poly25k...r	0	5,78	5,35	0,0000100	32267,33	0,87	0,58	1,00	37,42
	Coude standard 90°		0,67	2	135	1,00	135,0	0347,4	17,2	G32	32,6,40	32,6	poly25k...r	0	5,73	5,32	0,0000100	32267,32	0,87			1,17
	Té (passage ligne droite)		0,45	1	135	1,00	135,0	0347,3	17,2	G32	32,6,40	32,6	poly25k...r	0	5,73	5,32	0,0000100	32267,32	0,87			0,39
	Réduction - d2/d1 = 0,80			1	135	1,00	135,0	0347,3	17,2	G32	32,6,40	32,6	poly25k...r	0	5,73	5,32	0,0000100	32267,33	0,87			
A3-	Réseau de distribution	45				95	1,00	95,0	12,1	G32	32,6,40	32,6	poly25k...r	0	4,83	5,32	0,0000100	64528,06	0,43	0,27	1,00	11,95
	Té (dérivation)		1,34	1	95	1,00	95,0	0333,3	12,1	G32	32,6,40	32,6	poly25k...r	0	4,84	5,31	0,0000100	64528,06	0,43			0,58
A4-	Réseau de distribution	88				40	1,00	40,0	5,1	Z57	25,734	27,3	acier T1	0,1	2,32	5,31	0,0000100	31943,87	0,14	0,15	1,00	12,85
	Robinet soupape		7,04	1	40	1,00	40,0	0328,5	5,1	Z57	25,734	27,3	acier T1	0,1	2,32	5,31	0,0000100	31943,87	0,14			1,12
<b>Total perte de charge du réseau hydraulique en mbar :</b>																					80,67	
Coefficients majoration de sécurité (assemblages mal réalisés, etc.) :																					4,03	
<b>Dérivations</b>																						
	Générateur de chaleur																					
	Filtre																					
	Compteur gaz																	1	30m			30,00
	Divers																					
	Divers																					
<b>Gain de pression par différence d'altitude en mbar à 15°C et 80 m au dessus de la mer :</b>																						
<b>Total perte de charge du réseau gaz : 11,47 kPa ou en mbar :</b>																					114,70	
Perte de charge admise en général à 5% sur le réseau de distribution gaz, fait en mbar																					350,00	

Toutes les cellules de calcul en bleu violet sont programmées.

## Module des tables réseaux

L'affichage et l'imputation éventuelle des types de réseaux se font par l'intermédiaire d'un module spécifique.

**Codage des canalisations de la table réseaux**

Cliquez avec la souris sur la ligne souhaitée et cliquez sur OK, le code réseau sera placé dans le presse-papier.  
Ensuite positionnez vous dans la colonne code dans l'entité réseaux et cliquez avec le bouton de droit de la souris + collez.

Codage	Nature	Désignation	Dim. nomin	Ø INT	épais.	Ø EXT.	rugosité
Réseaux T1 :	Tube acier soudé	Norme NFA 49	Pression	10 & 16	bar		
12T	acier T1	12/17	DN2 - 3/8"	13,20	2	17,20	0,06
15T	acier T1	15/21	DN15 - 1/2"	16,60	2,35	21,30	0,06
20T	acier T1	20/27	DN20 - 3/4"	22,20	2,35	26,90	0,06
25T	acier T1	26/34	DN25 - 1"	27,90	2,9	33,70	0,06
32T	acier T1	33/42	DN32 - 1 1/4"	36,60	2,9	42,40	0,06
40T	acier T1	40/49	DN40 - 1.5"	42,50	3,25	48,30	0,06
50T	acier T1	50/60	DN50 - 2"	53,80	3,25	60,30	0,06
65T	acier T1	66/76	DN65 - 2.5"	69,60	3,25	76,10	0,06
<b>80T</b>	<b>acier T1</b>	<b>80/90</b>	<b>DN80 - 3"</b>	<b>82,40</b>	<b>3,25</b>	<b>88,90</b>	<b>0,06</b>
100T	acier T3	107/114	DN100 - 4"	105,30	4,5	114,30	0,06
125T	acier T3	139 / 7	DN125 - 5"	130,70	4,5	139,70	0,06
150T	acier T10	168,3 / 4,5	DN150 - 6"	159,30	4,5	168,30	0,045
200T	acier T10	219,1 / 6,3	DN200 - 8"	207,30	5,9	219,10	0,045

Vous pouvez imputer au clavier le code **80T** directement dans la cellule souhaitée

OK

@2001-2003 Jean Yves MESSE

Les types de canalisations intégrées dans chaque programme AeroGaz et AeroGazBis pour le calcul des pertes de charge, sont :

- Tube acier noir T1 et T2 (utilisation classique) - Diamètre DN12 à DN400 (3/8" à 16")
- Tube acier galvanisé - Diamètre DN12 à DN 300
- Tube acier noir T3 - Diamètre DN12 à DN150
- Tube acier noir T10 - Diamètre DN 32 à DN 400
- Tube acier noir série spéciale - Diamètre DN 450 à DN 900
- Tube acier selon normes USA - 5S, 10S, 40S, 80S - Diamètre 1/2" à 30" - 15 à 750 mm
- Tube cuivre (usage courant) - Diamètre DN10 à DN 50/52
- Tube cuivre selon normes Européenne série X, Y, Z - Diamètre 4 à 150 mm
- Tube cuivre selon normes USA série K, L, M - Diamètre 1/4" à 12" - 8 à 300 mm
- Tube cuivre (qualité frigorifique) - Diamètre DN 6 à DN 80 (1/4" à 3 1/8")
- Tube PVC chauffage sol - Diamètre DN 12 à DN 25
- Tube PVC pression - Diamètre DN 12 à DN 315
- Tube fonte ductile à joint- Diamètre DN 50 à DN 2000
- Tube fonte ductile haute pression - Diamètre DN 80 à DN 300
- Tube polyéthylène (PehD) - Diamètre DN16 à DN 315
- Tube polyéthylène pour le gaz - Diamètre DN15 à DN 200
- Tube inox 316L - Diamètre DN 12 à DN 200
- Robinetterie - Diamètre DN12 à DN 400 (3/8" à 16")

Soit l'équivalent de 415 tubes indexés dans le programme.

## Module de calcul perte de charge singulière

Voir thématique : Calcul des pertes de charges singulières sur réseaux

Il est prévu dans le programme une procédure d'appel placée sur la barre du menu personnalisé servant à connaître les valeurs indicatives des coefficients K et à des imputations directes sur la feuille de travail.

**Liste des éléments de perte de charge singulières**

Positionnez-vous au préalable dans la colonne "Désignation éléments" du tableau de calcul.  
 Cliquez avec la souris sur la ligne souhaitée, les éléments seront imputés directement dans le tableau de calcul.  
 Avec l'utilisation du facteur de friction, le coefficient K sera déterminé automatiquement en fonction du diamètre nominal

**Sélection élément de perte de charge particulière**

- Robinet soupape

Désignation	KL / (4.ft)	K
- Robinet soupape	340	
- Robinet soupape, angle 45°	55	
- Robinet soupape, angle 90°	150	
- Vanne papillon (2" to 8")	45	
- Robinet boisseau - d1/d2 -1	3	
- Robinet boisseau - d1/d2 = 0,8	7	
- Robinet boisseau - d1/d2 = 0,7	12	
- Robinet boisseau - d1/d2 = 0,6	23	
Clapet de non retour (entièrement ouvert)		
- Clapet sécurité à soupape	600	
- Clapet sécurité à battant	50	
- Clapet sécurité à disque	40	
- Clapet-crépine + filtre	420	
- Clapet-crépine	75	

Les programmes AeroGaz ou ThermGaz disposent d'un certains nombres de modules de perte de charge "k" à valeurs fixes ou kL qui sont déjà intégrés. Vous cliquez dans un menu déroulant et ensuite sur l'élément que vous souhaitez introduire et l'imputation se fait automatiquement dans la feuille de travail (Désignation + valeur k) sur la ligne où était située initialement la cellule active. Vous pouvez bien sûr modifier la valeur k si nécessaire.

La valeur kl est égal à  $K / (4.ft)$ , voir : [Thématique pertes de charge singulières](#)

Chaque module de perte de charge singulière (robinetterie, coudes, etc.) est recalculé automatiquement en fonction du diamètre introduit.

## Module d'évaluation du coefficient de perte de charge

Voir thématique : [Calcul des pertes de charges singulières sur réseaux](#)

Programme de calcul de module de perte de charge équivalent en fonction de la perte de charge relevée.

**Calcul module perte de charge**

Type de gaz..... **GPL - Propane commercial (C3H8)**

Unités de pression **mbar (100 Pa)**

- Altitude du site  m

- Température du gaz .....  °C

- Débit de gaz  Nm<sup>3</sup>/h

- Pression relative gaz réseau  mbar

- Perte de charge relevée .....  mbar

- Diamètre nominal **acier T1**

Gaz sélectionné **GPL - Propane commercial (C3H8)**

- Diamètre intérieur de la robinetterie  mm

- Masse volumique du gaz  kg/m<sup>3</sup>

- Débit réel selon la température  m<sup>3</sup>/h

- Vitesse de circulation gaz  m/s

- Pression dynamique  mbar

Module équivalent de perte de charge

Masse molaire

Attention aux décimales.  
Virgule en Français et point en  
Anglais (voir configuration windows  
en paramètres régionaux)

**Valider** **OK**

©2001 Jean Yves MESSE.

## Groupe de surpression

La puissance motorisée peut être évaluée en fonction des éléments aérauliques tels que la perte de charge, le débit d'air véhiculé, le rendement du ventilateur, etc.

Consultez la thématique : [Calcul moteur de ventilateur](#)

**Estimation de la puissance moteur groupe compress...**

Type de gaz..... **GPL - Propane commercial (C3H8)**

Unites de pression **mbar (100 Pa)**

Pression relative d'alimentation gaz à créer **1000** mbar

Débit gaz à 0°C, 1013 mb ..... **300** Nm3/h

Rendement groupe compression gaz **60** %

Rendement transmission, marge sécurité **90** %

**Résultats des éléments de base**

Transformation adiabatique gaz ..... **5,701** kw

Rendement groupe & transmission **54,00** %

Puissance absorbée (énergie à évacuer) **10,557** kw

Consommation énergie électrique (kVA/h) **14,54** kw/h

**Résultats des éléments électriques**

Puissance nominale moteur (normalisée) **11,00** kw

Rendement moyen du moteur ..... **86,28** %

Puissance nominale active absorbée .. **12,750** kw

Facteur de puissance (Cos) ..... **84,16** %

Puissance électrique nominale apparente **15,15** kVA

Courant nominal **230V** **21,87** A **Tri 400V**

Moteur < 0.75 kw      Moteur > 0.5 kw

**37,65+** Masse molaire **0,35** Co

**Valider** **OK**

Attention aux décimales.  
 Virgule en Français et point en  
 Anglais (voir configuration windows  
 en paramètres régionaux)

©2001-2003 Jean Yves MESSE.

Par exemple pour un débit d'air sec de 300 Nm3/h avec la mise en pression à 3 bar relatif, l'énergie utile absorbée sera de 14,54 kW.

C'est cette énergie qui sera à évacuer en considérant que le groupe de surpression fonctionnera à pleine puissance pendant 1 heure.

Cela est bien entendu q'une évaluation (les rendements des groupes de surpression d'air varient selon les fabricants), mais ces données seront très utiles lors d'un avant projet ou d'une estimation de prix notamment sur le coût de l'installation électrique et de l'équipement de l'évacuation de chaleur (installation de ventilation ou de climatisation)