

DIMENSIONNEMENT DES RÉSEAUX

SAÉ 1.04 – Réseaux Secs & Humides

Sommaire :

Analyse des Plans et du CCTP.....	4
1.1 Structure de l'immeuble.....	4
1.2 Localisation des équipements pour l'appartement 203	4
Alimentation en Eau Potable.....	5
2.1 Dimensionnement des installations terminales	5
2.2 Colonne montante	6
Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC)	7
3.1 Étude de l'appartement 203.....	7
3.2 Étude d'une conduite de ventilation, cas de la conduite C1	8
Annexes	10
4.1 Fichier Excel	10
4.2 Dessins DAO	12

Introduction

Ce compte rendu présente le dimensionnement des réseaux de fluides pour un immeuble collectif comprenant 13 logements, dont 11 appartements simples et 2 duplex. L'objectif est de dimensionner les installations en Eau Froide Sanitaire (EFS) et en Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) pour l'appartement 203, un T3 situé au 2ème étage.

Les calculs et analyses se basent sur les plans, le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) et les règlements techniques applicables (notamment le DTU 68.1 pour la ventilation et le DTU 60.11 pour les arrivées d'eau).

Analyse des Plans et du CCTP

1.1 Structure de l'immeuble

- Nombre total de logements : 13 (11 simples + 2 duplex).
- Localisation de la gaine technique générale : Située à chaque étage, regroupant les colonnes montantes des réseaux EFS, EV (eaux vannes) et EU (eaux usées).

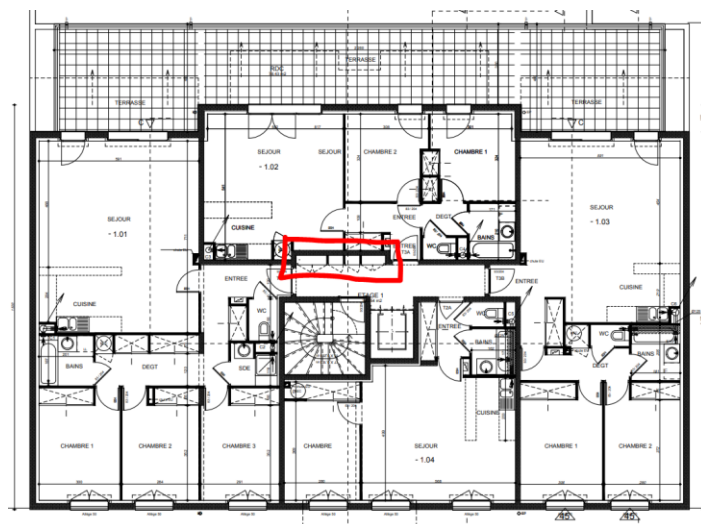


Figure 1 : Localisation de la gaine technique générale

1.2 Localisation des équipements pour l'appartement 203

On localise les différents réseaux et colonnes montantes de l'appartement :

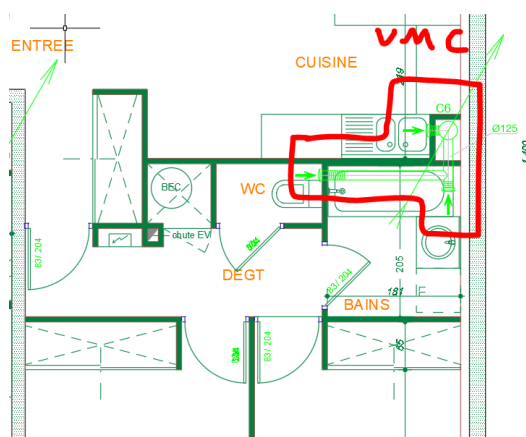


Figure 2 : Gaine VMC Identifiée au niveau du mur séparant la cuisine et la salle de bain.

Figure 3 : 1 -Descente EV ; 2 - Descente EU

Alimentation en Eau Potable

2.1 Dimensionnement des installations terminales

L'appartement 203 comprend les équipements suivants :

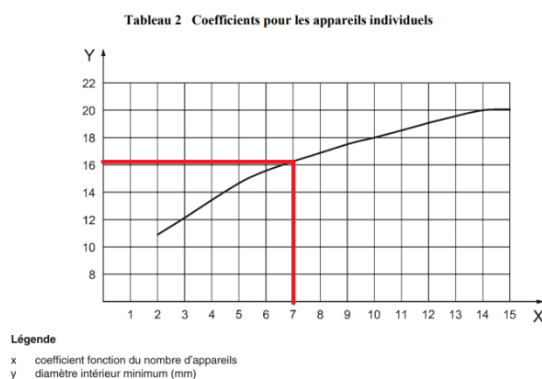
- WC, lavabo, évier, baignoire (<150 L), lave-mains, et machine à laver.

Appareils		Coefficients
WC (avec réservoir de chasse), lave mains, urinoir		0,5
Bidet, WC (à usage collectif), machine à laver le linge ou la vaisselle		1
Lavabo		1,5
Douche, poste d'eau		2
Évier		2,5
Baignoire	≤ 150 l de capacité	3
	> 150 l de capacité	3 + 0,1 par tranche de 10 litres supplémentaires

- Somme des coefficients unitaires : $0,5 + 1,5 + 2,5 + 3 + 0,5 + 1 = 7$.

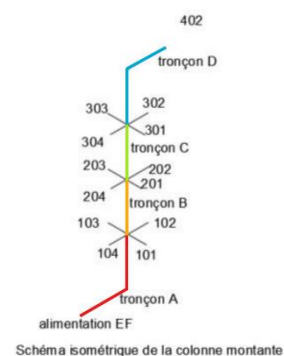
Diamètres requis :

- Alimentation des équipements : Diamètre intérieur minimum **de 16 mm**.



- Alimentation de l'appartement (depuis la colonne montante) :

Appartement	Etage	Évier	Baignoire	Lavabo	Douche	WC avec réservoir de chasse	Lave mains	Machine à laver le linge	Machine à laver la vaisselle	Nombre d'appareils	Débit Brut Appartement
203	2	1	1	1	0	1	1	1	0	6	1,15



2.2 Colonne montante

Les caractéristiques des tronçons de la colonne montante sont résumées dans le tableau suivant :

Dimensionnement du réseau d'eau potable de la colonne montante													
Repère	Débit Brut	Nombre d'appareil	Coefficient simultané	Débit probable	Vitesse	Diamètre intérieur	Tube cuivre choisi	1,15j réelle	Longueur du tronçon	Pression à l'entrée du tronçon	1,15j x L	Dénivelé h	Pression en sortie de tronçon
Tronçon A	16,53 L/s	88	0,086	1,42 L/s	1,5 m/s	35 mm	38 mm	0,104 mCE/m	14,30 m	30,00 mCE	1,48 mCE	3,3	25,22 mCE
Tronçon B	11,53 L/s	62	0,102	1,18 L/s	1,5 m/s	35 mm	38 mm	0,115 mCE/m	2,77 m	25,22 mCE	0,32 mCE	2,77	22,13 mCE
Tronçon C	6,53 L/s	36	0,135	0,88 L/s	1,5 m/s	28 mm	30 mm	0,144 mCE/m	2,77 m	22,13 mCE	0,40 mCE	2,77	18,96 mCE
Tronçon D	1,15 L/s	6	0,358	0,41 L/s	1,5 m/s	20 mm	20 mm	0,230 mCE/m	2,77 m	18,96 mCE	0,64 mCE	2,77	15,56 mCE

Ce tableau est établi via un fichier Excel (Annexe 4.1) à partir des données du CCTP, et du DTU 60.11, pour le diamètre intérieur et la valeur des pertes de charge on se réfère à un abaque par lecture graphique :

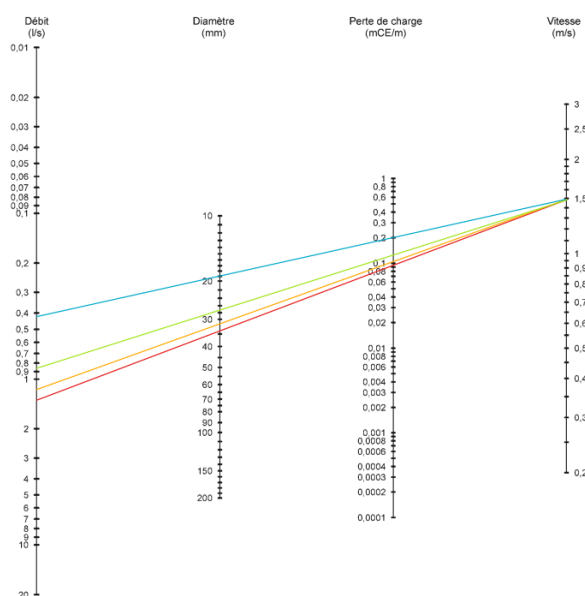


Figure 2 Abaque pour le calcul des conduites d'eau froide

Vérification de la pression :

Pression minimum à l'entrée de l'appartement 402 (d'après le tableau ci-dessus calculant différents paramètres de la colonne montante) : $15,56 \text{ mCE} \geq 10 \text{ mCE}$ (1 Bar).

En conclusion, le bâtiment n'aura pas besoin d'être équipé d'un surpresseur pour alimenter les appartements en eau potable puisque la pression au dernier étage est supérieure à 1 Bar.

Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC)

3.1 Étude de l'appartement 203

On utilise le tableau ci-dessous pour déterminer les débits d'extraction des pièces de service de l'appartement :

Nombre de pièces principales	Débit maximal extrait en m³/h					Débit total minimal extrait en m³/h	Débit cuisine minimal extrait en m³/h
	Cuisine	Salle de bains commune	Autre salle d'eau	Cabinet d'aisance unique	Cabinet d'aisance multiple		
1	75	15	15	15	15	35	20
2	90	15	15	15	15	60	30
3	105	30	15	15	15	75	45
4	120	30	15	30	15	90	45
5	135	30	15	30	15	105	45
6	135	30	15	30	15	120	45
7	135	30	15	30	15	135	45

Tableau 1 : Débit à extraire

L'appartement étant un T3, on a donc un débit d'extraction de 105 m³/h pour la cuisine, 30 m³/h, pour la salle de bain et 15 m³/h pour les toilettes. Pour le débit de fuite on se réfère à ce tableau :

Tableau de valeurs des débits de fuite Q_f (m³/h)								
Nombre de pièces principales		1	2	3	4	5	6	7
Immeubles collectifs	Q_f	20	30	40	50	60	70	80
Maisons individuelles	Q_f	30	45	60	75	90	105	120

Tableau 2 : Débit de fuite

On a donc un débit de fuite de 40 m³/h.

On calcul en suite le débit à répartir sur les entrées d'air :

$$Q_{\text{entrée minimale}} = Q_E - Q_F = (105 + 30 + 15) - 40 = 110 \text{ m}^3/\text{h}$$

Or le CCTP nous préconise la répartition suivante :

ENTREES D'AIR

Entrées d'air de débit 22, 30 ou 45 m³/h

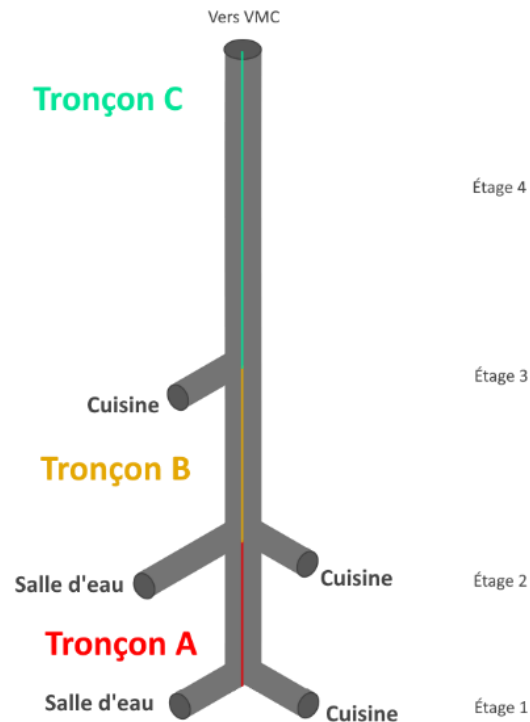
Il sera privilégié une entrée d'air de 45m³/h pour chaque chambre.

Or on a une pièce à vivre et deux chambres donc les deux chambres on des entrées d'air de 45 m³/h et la pièce de vie principale une entrée de 22 m³/h.

On réalise ensuite le schéma de principe de la ventilation, disponible dans [l'annexe 4.2](#).

3.2 Étude d'une conduite de ventilation, cas de la conduite C1

Pour mieux se représenter la suite de l'étude on réalise un schéma de principe de la colonne montante :



Pour déterminer les débits extraits dans chaque section, on détermine chaque débit extrait dans les pièces de service en fonction du type d'appartement :

N° d'appartement	Type d'appartement	Pièce	Débit extrait
101	T4	Cuisine	120 m ³ /h
101	T4	Salle d'eau	30 m ³ /h
201	T4	Cuisine	120 m ³ /h
201	T4	Salle d'eau	30 m ³ /h
301	T4	Cuisine	120 m ³ /h

On obtient donc le débit dans chaque tronçon :

Tronçon A	150 m ³ /h
Tronçon B	300 m ³ /h
Tronçon C	420 m ³ /h

Le choix des diamètres s'effectue à partir d'abaques en prenant les débits maximums dans une colonne et en respectant une perte de charge linéique maxi de 0.7 Pa/m et en respectant les conditions de vitesse (5m/s en colonne montante).

Extrait du DTU 60.11 :

7.1 Généralités

7.1.1 Notations

V : est la vitesse moyenne d'air dans le conduit, exprimée en mètres par seconde ;

Δp : est la différence de pression totale, exprimée en pascals ;

j : est la perte de charge unitaire exprimée en pascals par mètres ;

Q : est le débit d'air, exprimé en mètres cubes par heure ;

D : est le diamètre du conduit, exprimé en millimètres ;

L : est la longueur du conduit, exprimée en mètres ;

ζ : est le coefficient de perte de charge.

7.1.2 Masse volumique de l'air

Les relations figurant dans la suite du document ont été établies en retenant, dans tous les cas, une masse volumique de l'air égale à 1,2 kg/m³.

7.2 Pertes de charge linéiques des conduits rigides

A) cas des conduits cylindriques

Les pertes de charge dans les sections droites du réseau sont calculées par application de la relation suivante :

$$j = 3.10^6 \frac{Q^{1.9}}{D^5}$$

On a donc naturellement : $D = \sqrt[5]{\left(3.10^6 \cdot \frac{Q^{1.9}}{j}\right)} = \sqrt[5]{\left(3.10^6 \cdot \frac{420^{1.9}}{0.7}\right)} = 210.49 \text{ mm}$

Pour simplifier les calculs suivants, on admettra que pertes de charges singulières représentent 25% des pertes de charges linéaires. On réalise donc un tableau Excel pour exploiter les données :

Repère	Débit brut	J imposé	Diamètre intérieur théorique	Diamètre intérieur choisi	Vitesse	J réelle	L	j.L	j x L x 1,25	ΔP totales
	m ³ /h	Pa/m	mm	mm	m/s	Pa/m	m	Pa	Pa	Pa
Tronçon A	150	0,7	210	250	5	0,04	2,77	0,12	0,15	0,15
Tronçon B	300	0,7	210	250	5	0,16	2,77	0,43	0,54	0,69
Tronçon C	420	0,7	210	250	5	0,30	5,54	1,64	2,05	2,74

Pour conclure, on cherche à calculer l'ensemble des pertes de charge entre le point A (amont de la bouche d'entrée d'air du séjour de l'appartement 101) et le point B (sortie du rejet d'air), il faut additionner toutes les pertes de charge rencontrées sur ce trajet :

$$j_{\text{totales}} = j_{\text{bouche d'entrée}} + j_{\text{réseau jusqu'à l'extracteur}} + j_{\text{bouche d'extraction}} + j_{\text{aval extracteur}}$$

$$j_{\text{totales}} = 155 \text{ Pa}$$

Annexes

4.1 Fichier Excel

Désignation de l'appareil	Qmin de calcul en L/s	Diamètres intérieurs minimum des canalisations
Évier	0,20	12
Lavabo	0,20	10
Bidet	0,20	10
Baignoire	0,33	13
Douche	0,20	12
Poste d'eau robinet 1/2	0,33	12
Poste d'eau robinet 1/4	0,42	13
WC avec réservoir de chasse	0,12	10
WC avec robinet de chasse	1,50	Au moins le diamètre du robinet
Urinoir avec robinet individuel	0,15	10
Urinoir à action siphonique	0,50	Au moins le diamètre du robinet
Lave mains	0,10	10
Bac à laver	0,33	13
Machine à laver le linge	0,20	10
Machine à laver la vaisselle	0,10	10
Machine industrielle ou autre appareil	Se conformer à l'instruction du fabricant	
Cabines multi jets et les appareils à brassage	Se conformer à l'instruction du fabricant	

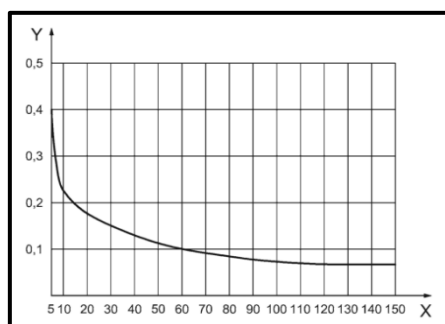
Page 1 : Tableau des débits des équipements

Appartement	Etage	Évier	Baignoire	Lavabo	Douche	WC avec réservoir de chasse	Lave mains	Machine à laver le linge	Machine à laver la vaisselle	Nombre d'appareils	Débit Brut Par Appartement	Débit Brut Par Étage
101	1	1	1	2	1	1	1	1	0	8	1,55	5
102	1	1	1	1	0	1	1	1	0	6	1,15	
103	1	1	1	1	0	1	1	1	0	6	1,15	
104	1	1	1	1	0	1	1	1	0	6	1,15	
201	2	1	1	2	1	1	1	1	0	8	1,55	5
202	2	1	1	1	0	1	1	1	0	6	1,15	
203	2	1	1	1	0	1	1	1	0	6	1,15	
204	2	1	1	1	0	1	1	1	0	6	1,15	
301	3	1	1	2	1	2	1	1	0	9	1,67	5,38
302	3	1	0	1	1	1	1	1	0	6	1,02	
303	3	1	1	2	1	2	1	1	0	9	1,67	
304	3	1	0	1	1	1	1	1	0	6	1,02	
402	4	1	1	1	0	1	1	1	0	6	1,15	1,15

Page 2 : Calcul des débits des débits brut par appartement, par étage, coloris pour tri des 5 types d'appartements.

Dimensionnement du réseau d'eau potable de la colonne montante													
Repère	Débit Brut [l/s]	Nombre d'appareil [-]	Coefficient simultané [-]	Débit probable [l/s]	Vitesse [m/s]	Diamètre intérieur [mm]	Tube cuivre choisi [mm]	1,15j réelle [mCE/m]	Longueur du tronçon [m]	Pression à l'entrée du tronçon [mCE]	1,15j x L [mCE]	Dénivelé h [m]	Pression en sortie de tronçon [mCE]
Tronçon A	16,53 l/s	88	0,086	1,42 l/s	1,5 m/s	35 mm	38 mm	0,104 mCE/m	14,30 m	30,00 mCE	1,48 mCE	3,3	25,22 mCE
Tronçon B	11,53 l/s	62	0,102	1,18 l/s	1,5 m/s	35 mm	38 mm	0,115 mCE/m	2,77 m	25,22 mCE	0,32 mCE	2,77	22,13 mCE
Tronçon C	6,53 l/s	36	0,135	0,88 l/s	1,5 m/s	28 mm	30 mm	0,144 mCE/m	2,77 m	22,13 mCE	0,40 mCE	2,77	18,96 mCE
Tronçon D	1,15 l/s	6	0,358	0,41 l/s	1,5 m/s	20 mm	20 mm	0,230 mCE/m	2,77 m	18,96 mCE	0,64 mCE	2,77	15,56 mCE

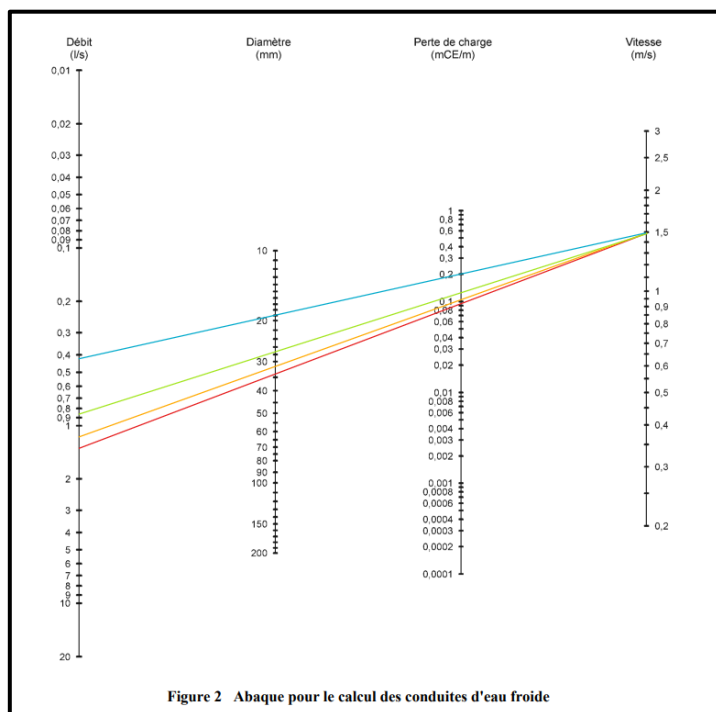
Page 3 : Tableau de dimensionnement de la colonne montante



Cette courbe correspond à la formule $y = \frac{0,8}{\sqrt{x-1}}$

Légende

- x nombre d'appareils installés
- y coefficient de simultanéité



Fourniture et pose du tube écroui, posé sur colliers, compris toutes les sujétions de façonnage, coupes, raccords nécessaires, soudure à l'étain.							
Tube		Di	De	Section	Volume intérieur	Masse au mètre	Prix au mètre
		mm	mm	mm ²	ml/m	kg/m	
8/10	10x1	8	10	50	5	0,25	22,84 €
10/12	12x1	10	12	79	8	0,31	25,83 €
12/14	14x1	12	14	113	11	0,37	27,13 €
14/16	16x1	14	16	154	15	0,42	29,56 €
16/18	18x1	16	18	201	20	0,48	33,00 €
18/20	20x1	18	20	254	25	0,53	36,68 €
20/22	22x1	20	22	314	31	0,59	41,85 €
26/28	28x1	26	28	531	53	0,76	50,31 €
30/32	32x1	30	32	707	71	0,87	52,30 €
34/36	36x1	34	36	908	91	0,99	59,78 €
38/40	40x1	38	40	1 134	113	1,10	68,18 €
40/42	42x1	40	42	1 257	126	1,15	87,76 €
50/52	52x1	50	52	1 963	196	1,44	92,46 €
52/54	54x1	52	54	2 124	212	1,49	94,75 €
60/63	63x1.5	60	63	2 827	283	2,60	187,67 €

4.2 Dessins DAO

Dans cette annexe, on fournit les plans détaillés des réseaux hydrauliques et aérauliques de l'appartement 203, on a au préalable mis le fond de plan en grisé pour rendre le tracé plus lisible. On n'indiquera que les diamètres de la colonne montante d'EFS puisque l'on n'a pas réaliser l'étude du dimensionnement du réseau d'ECS, il figure donc uniquement à titre indicatif.

