

Département : Bouches du Rhône

Commune : Vitrolles

Nature du document

Note de dimensionnement réseau AEP/DECI

Objet

Aménagement de la ZAC Cap Horizon ZAC - Secteur Estroublans



PRESTATAIRE



RÉFÉRENCES

N° dossier : 20 13882/02

Version : A - Ind 5

Date : 24 juin 2022

RÉDACTEUR

A.ANDRIANTSOAMBEROMANGA

VÉRIFICATEUR

S.RIGAUD

APPROBATEUR

P.BOURRAS

Sommaire

CHAPITRE 1	Préambule	2
CHAPITRE 2	Vérification de dimensionnement.....	3
2.1	Données d'entrées.....	3
2.2	Méthode de calcul.....	3
2.3	Résultats.....	6
2.4	Conclusions.....	7

Liste des tableaux

Tableau 1 :	Coefficients de pertes de charges singulières.....	5
Tableau 2 :	résultats des calculs de pertes de charges.....	6

Acronymes et abréviations

mCE	Mètre Colonne d'Eau
Pdc	Pertes de charges
PI	Poteau Incendie

CHAPITRE 1 PREAMBULE

Cette note de calcul permet la vérification du choix des diamètres de canalisations du réseau AEP/DECI prévue pour la desserte des lots et la défense incendie du secteur des Estroublans de la ZAC Cap-Horizon.

Neuf poteaux incendie seront mis en œuvre pour l'aménagement du projet avec pour objectif l'utilisation en simultané de deux poteaux Ø150 double et un poteau Ø100 aux abords de la gare routière et du parking P+R.

Cette simultanéité d'utilisation est une demande du SDIS 13 et représente un débit global de 300 m³/h à délivrer par le réseau existant.

Le dimensionnement du réseau sera vérifié en prenant en compte les contraintes suivantes :

- Pression **supérieur ou égal à 1 bar** en sortie de poteaux incendie ;
- Débit global égal à **300 m³/h** transitant dans le réseau, soit :
 - 2 poteaux 120m³/h
 - +
 - 1 poteau 60m³/h
- Vitesse d'écoulement dans les canalisations **inférieure à 2 m/s** afin d'éviter l'usure prématurée du réseau.

CHAPITRE 2 VERIFICATION DE DIMENSIONNEMENT

2.1 Données d'entrées

Les données d'entrée ci-après ont été fournies par la métropole et sont le résultat des dernières pesées des poteaux incendie existants.

- Débit en entrée : 300 m³/h ;
- Pression en entrée : 4 bar ;
- Cote altimétrique : 67.08 m NGF ;
- Diamètre canalisation en entrée : Ø500 mm ;
- Vitesse en entrée : 0.42 m/s.

Le réseau existant permet de fournir le projet d'un débit global valant 300 m³/h pour une pression de 4 bars.

La vérification du dimensionnement consistera à calculer la pression pour les différents poteaux incendie en prenant en compte les pertes de charges pour trois diamètres de canalisation différents : Ø150mm, Ø200mm et Ø250mm.

2.2 Méthode de calcul

- Pression au droit des Poteaux Incendie (sans perte de charge)

Un premier calcul des pressions au droit des différents poteaux incendie est réalisé sans prendre en compte les pertes de charge.

La formule de la charge hydraulique est appliquée dans ce cas-là.

$$H = \frac{P}{\rho g} + Z + \frac{V^2}{2g}$$

■ Pertes de charges linéaires

Afin de calculer les pertes de charges linéaires dans les canalisations la **formule de Darcy-Weisbach** est appliquée.

$$Pdc = \frac{\lambda L}{\varnothing_{int}} \times \frac{V^2}{2g}$$

Avec

Pdc : pertes de charges en mCE

λ : le coefficient de perte de charge

L : la longueur de canalisation en m

∅_{int} : le diamètre nominal de la canalisation en m

V : la vitesse d'écoulement dans la canalisation en m/s

g : l'accélération de la pesanteur

Le coefficient de pertes de charges dépend de la rugosité relative $r = \epsilon/\varnothing_{int}$ et du nombre de Reynolds $Re = V\varnothing_{int}/\nu$ à travers la **formule de Colebrook**.

- Dans le cas d'un régime laminaire ($Re < 2000$) : $\lambda = 64/Re$
- Dans le cas d'un régime turbulent ($Re > 560/r$) : $\lambda = \frac{1}{(2 \times \log(\frac{r}{3.7}))^2}$
- Dans le cas d'un régime turbulent lisse ($Re < 23/r$) : $\lambda = \frac{1}{(1.8 \times \log(Re) - 1.64)^2}$
- Dans le cas d'un régime turbulent rugueux ($Re < 560/r$) :

$$\lambda = \frac{1}{\left(-2 \times \log \left(\left(\frac{2.51}{Re \times \sqrt{\left(\frac{\lambda_{lisse} + \lambda_{turbulent}}{2} \right)}} \right) + \left(\frac{r}{3.7} \right) \right) \right)^2}$$

■ Pertes de charges singulières

Le coefficient de pertes de charges singulières est défini suivant la formule suivante :

$$Pdc = K \frac{V^2}{2g}$$

Avec,

Pdc : pertes de charges en mCE

K : coefficient de pertes de charges singulières

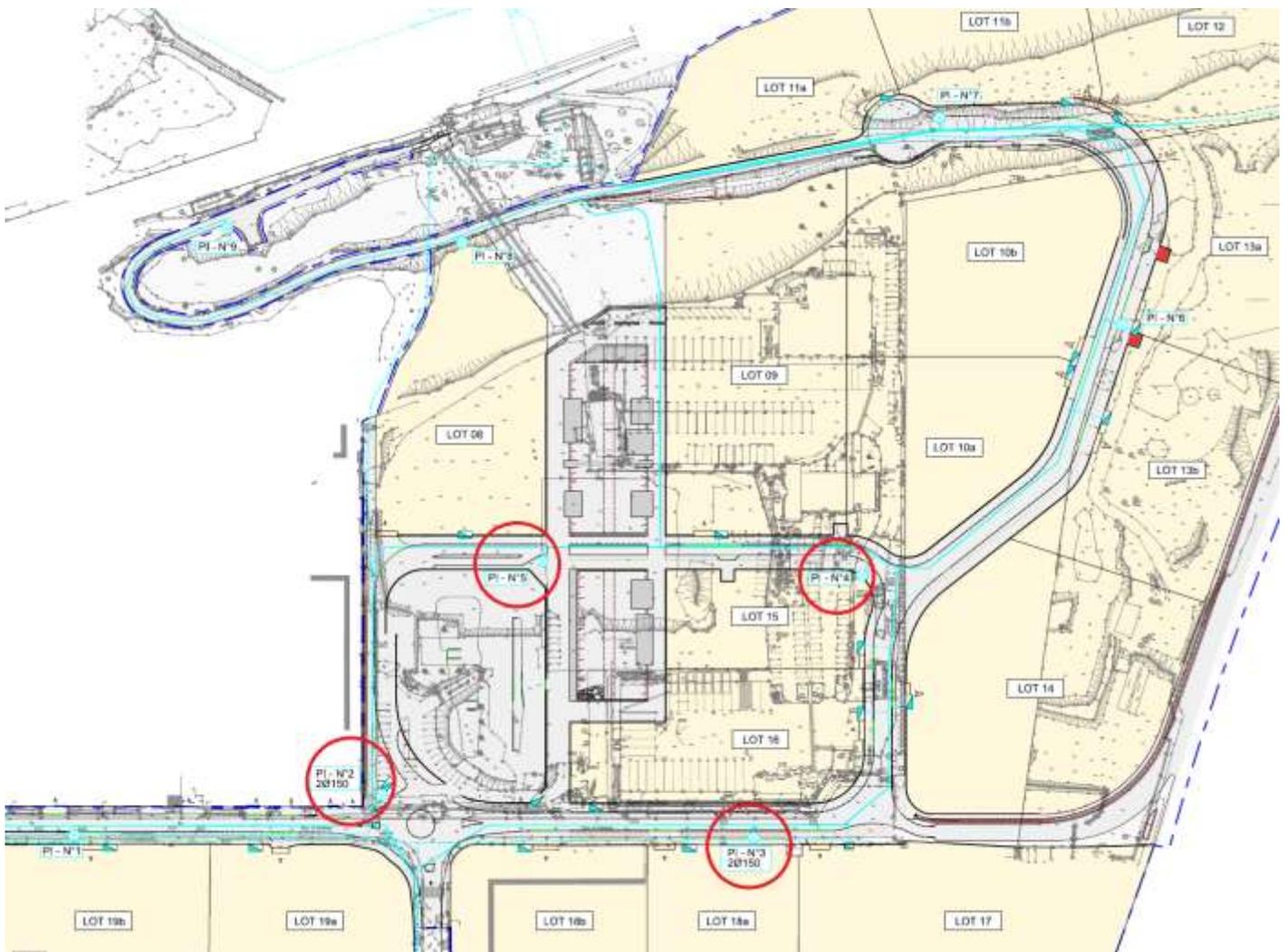
V : vitesse de l'écoulement en m/s en amont de la singularité

g : l'accélération de la pesanteur

Le tableau suivant donne les valeurs utilisées pour les coefficients de pertes de charges singulières.

Tableau 1 : Coefficients de pertes de charges singulières

Paramètres	K
Entrée de conduite	0.5
Coude à 90°	0.4
Coude à 45°	0.3
Vanne	1.2
Sortie de conduite	1.1



Extrait du synoptique AEP (joint en annexe) avec localisation des poteaux incendie devant fonctionner en simultané

2.3 Résultats

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 2 : résultats des calculs de pertes de charges

Paramètres		PI N°2	PI N°3	PI N°4	PI N°5	PI N°6	PI N°7
		120m ³ /h	120m ³ /h	60m ³ /h	60m ³ /h	60m ³ /h	60m ³ /h
Pression (sans perte de charge) en bar		4	3.6	3.6	3.8	3.4	4.5
Longueur canalisation depuis l'existant (m)		25	165	320	450	450	600
Débit nécessaire dans le réseau (m ³ /h)		300	300	300	300	120	120
Vitesse (m/s)	Ø150 mm	4.72	4.72	4.72	4.72	1.89	1.89
	Ø200 mm	2.65	2.65	2.65	2.65	1.06	1.06
	Ø250 mm	1.70	1.70	1.70	1.70	0.68	0.68
Pdc linéaire (mCE)	Ø150 mm	1.11	18.34	35.56	50.01	54.82	73.10
	Ø200 mm	0.30	4.88	9.46	13.30	2.41	3.21
	Ø250 mm	0.10	1.61	3.11	4.38	0.81	1.08
Pdc singulière (mCE)	Ø150 mm	5.45	5.01	11.28	14.12	1.47	1.70
	Ø200 mm	1.72	1.58	3.57	4.47	0.47	0.54
	Ø250 mm	0.71	0.65	1.46	1.83	0.19	0.22
Pdc total (mCE)	Ø150 mm	6.56	23.35	46.84	64.13	56.29	74.8
	Ø200 mm	2.02	6.46	13.03	17.77	2.88	3.75
	Ø250 mm	0.81	2.26	4.57	6.21	1.00	1.30
Pdc total (bar)	Ø150 mm	0.67	2.33	4.68	6.41	5.63	7.48
	Ø200 mm	0.20	0.65	1.30	1.78	0.29	0.37
	Ø250 mm	0.08	0.23	0.46	0.62	0.10	0.13
Pression avec perte de charge (bar)	Ø150 mm	3.33	1.02	-1.56	-3.28	2.26	3.00
	Ø200 mm	3.80	2.95	2.30	2.02	3.11	4.13
	Ø250 mm	3.92	3.37	3.14	3.18	3.30	4.37

2.4 Conclusions

- Un réseau AEP Ø150 mm engendre trop de pertes de charges et ne permet pas d'atteindre une pression suffisante en sortie de poteau ;
- Un réseau AEP Ø200 mm permet d'assurer le besoin de simultanéité (300m³/h) à une pression supérieure à 1 bar cependant la vitesse d'écoulement dans le réseau est trop importante (2.65m/s) ;
- Un réseau AEP Ø250 mm permet d'assurer le besoin de simultanéité à une pression moyenne de 3 bars tout en respectant une vitesse d'écoulement inférieure à 2m/s.

Après vérification des trois diamètres de canalisation, il apparaît que le réseau en Ø250mm préconisé dans le cadre du PRO est le seul à même de respecter les contraintes de volume, pression et vitesse dans celui-ci.