

Diagnostic désenfumage

2019

Bibliothèque universitaire Sciences et Techniques

Rue du Jardin-Botanique

54601 Villers-lès-Nancy



Diagnostic des installations de désenfumage

Affaire n° SC2019-02-0091
Établi par : Nicolas HIRSCH
A Maxéville, le 08/03/2019

SOMMAIRE

1. OBJET DE LA MISSION	3
2. DESCRIPTION DU SITE	3
3. METHODE DE CALCUL	4
4. INSTALLATION EXISTANTE	7
5. ANALYSE DE L'INSTALLATION.....	9
6. CONCLUSION.....	12

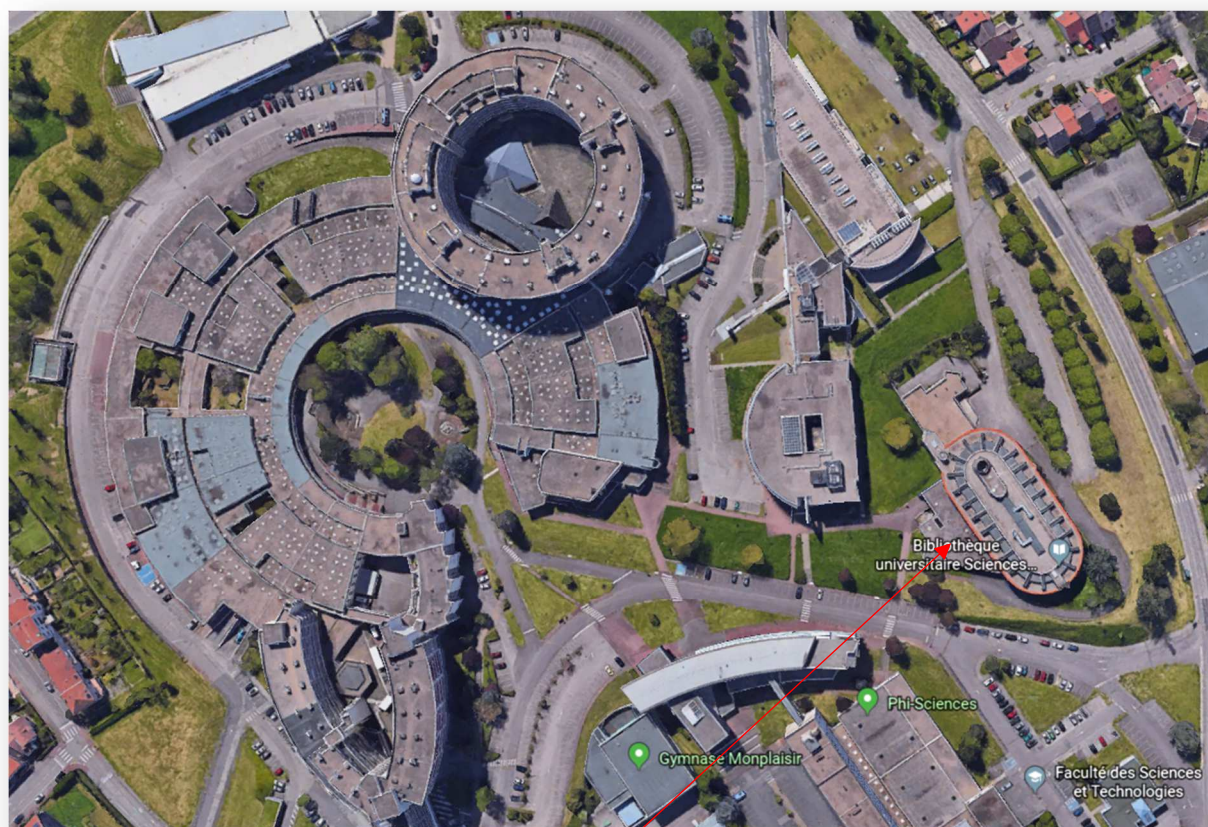
1. OBJET DE LA MISSION

La société BSSI-CONSEILS a été missionnée pour procéder au diagnostic des installations de désenfumage mécanique, ainsi qu'à une vérification des débits théoriques des deux zones désenfumées de la Bibliothèque universitaire Sciences et Techniques située Rue du Jardin-Botanique – 54601 Villers-lès-Nancy.

2. DESCRIPTION DU SITE

Le site se trouve à proximité de la faculté des Sciences et Techniques de Vandœuvre-lès-Nancy. Le bâtiment est composé de quatre niveaux constituant deux zones de désenfumage, un premier volume pour le Rdc et le R+1, puis un second volume pour le R+2 et le R+3.

➤ Vue aérienne :



BU Sciences et Techniques

3. METHODE DE CALCUL

➤ Textes réglementaires applicables :

Instruction Technique 246 : Relative au désenfumage dans les établissements recevant du public (Arrêté du 22 mars 2004).

7.2.1. Cantons de désenfumage et retombées sous toiture

Lorsque le désenfumage des locaux accessibles au public est prévu par tirage mécanique, il doit être réalisé dans les conditions suivantes :

- les locaux sont découpés en cantons, dans les mêmes conditions qu'en désenfumage naturel (§ 7.1.2) ;
- la hauteur des écrans de cantonnement doit être au moins égale à :
- 25 % de la hauteur de référence lorsque celle-ci est inférieure ou égale à 8 m ;
- 2 m lorsque la hauteur de référence est supérieure à 8 m ;
- pour les locaux d'une hauteur de référence supérieure à 8 m et dont la plus grande dimension n'excède pas 60 m, on peut admettre l'absence d'écran de cantonnement : dans ce cas, le débit d'extraction est calculé pour l'ensemble du volume.

7.2.2. Implantation des bouches d'extraction

Tout point d'un canton dont la pente des toitures ou plafonds est inférieure à 10 % ne doit pas être séparé d'une bouche d'extraction par une distance horizontale supérieure à quatre fois la hauteur moyenne sous plafond. La surface au sol desservie par une bouche ne doit pas avoir une forme allongée, le rapport entre longueur et largeur de cette surface ne devant pas dépasser 2.

Dans les cantons dont la pente des toitures ou des plafonds est supérieure à 10 %, les évacuations de fumée doivent être implantées le plus haut possible.

7.2.3. Règles de calcul des débits

Le débit horaire d'extraction est au moins de 12 fois le volume du canton.

Ce débit d'extraction est limité à (*arrêté du 22 novembre 2004*) « $3 \text{ m}^3/\text{s}$ pour 100 m^2 ». Il n'est jamais inférieur à $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ par local, excepté pour les locaux d'attente définis au paragraphe 1 de l'article AS 4.

Un ventilateur peut desservir au maximum l'ensemble des bouches de deux cantons ; dans ce cas, son débit peut être réduit à celui exigé pour le plus grand canton.

Les amenées d'air sont réalisées soit mécaniquement, soit naturellement ; elles peuvent se faire par les cantons périphériques.

7.2.5. Système de désenfumage mécanique commun à plusieurs locaux

c. Lorsqu'un système de désenfumage dessert plusieurs niveaux, le débit de désenfumage est calculé pour le niveau le plus grand.

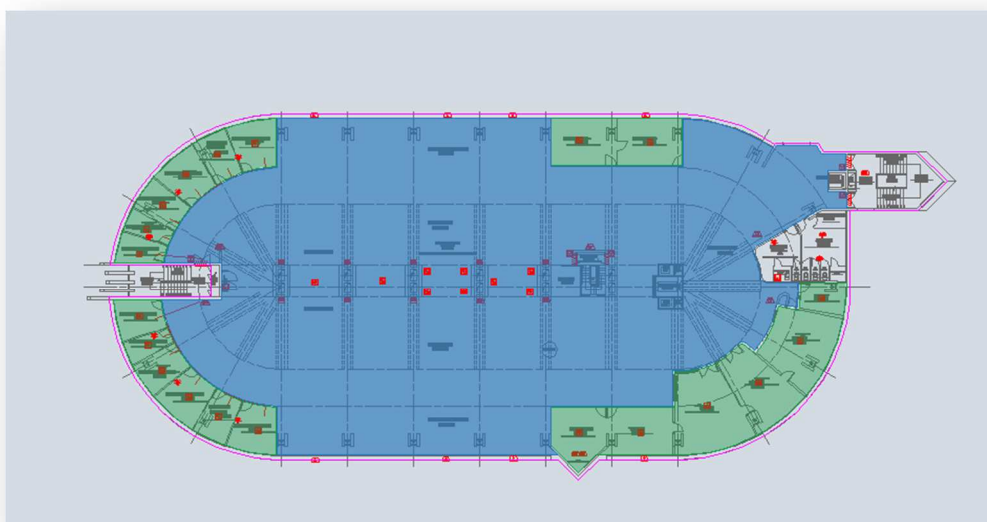
7.3. Compatibilité entre désenfumage naturel et désenfumage mécanique

Il est possible d'utiliser, au sein d'un même établissement, un système de désenfumage naturel et un système de désenfumage mécanique dans des ZF différentes.

➤ Plan des locaux :



Rez-de-chaussée



R+2

➤ Calculs des débits théoriques :

Nos calculs de débits théoriques ont été établis d'après les plans transmis ainsi que les relevés effectués sur site.

Nous avons pu constater un écart pour la zone RDC / R+1 entre nos calculs et la valeur transmise par le client (environ 8000 m³ pour nos calculs et 7141 m³ pour la valeur transmise par le client).

Pour le volume du R+2 / R+3, nos valeurs et celles du client semblent concorder (environ 6300m³)

Afin de s'assurer du bon fonctionnement du désenfumage, nos calculs de débits théoriques se baseront donc sur la valeur de volume la plus défavorable pour la zone RDC/R+1, à savoir 8000m³.

D'après l'IT246 (§7.2.3), « *Le débit horaire d'extraction est au moins de 12 fois le volume du canton* », ce qui donne pour notre cas :

$$Q_{V \text{ RDC / R+1}} = 8000 \times 12 = 96000 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{V \text{ R+2 / R+3}} = 6291 \times 12 = 75492 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zone	Volume à traiter	Règlementation	Débit à extraire
RDC et R+1	8000 m ³	12 vol/h	96000 m ³ /h
R+2 et R+3	6291 m ³	12 vol/h	75492 m ³ /h

Tableau des débits d'air à extraire

Or, « *Lorsqu'un système de désenfumage dessert plusieurs niveaux, le débit de désenfumage est calculé pour le niveau le plus grand* » (IT246 §7.2.5) ; pour notre cas, l'installation devra donc être en mesure d'extraire un débit supérieur ou égal à **96000 m³/h** dans chacune des 2 zones désenfumées.

4. INSTALLATION EXISTANTE

➤ Volets d'extraction :



Caractéristiques des volets d'extraction :

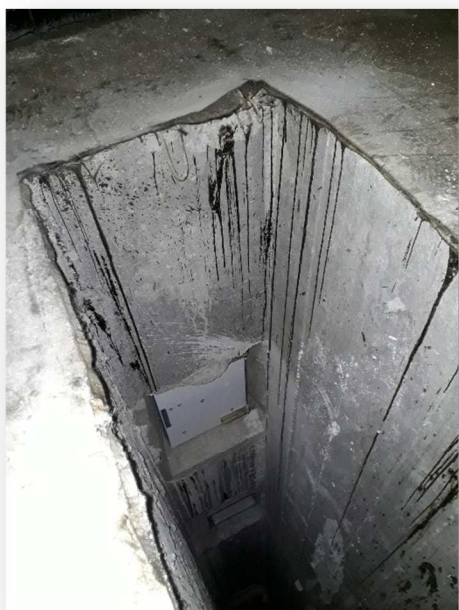
Marque : France Air

Modèle : BTDR GC 1H

Dimensions : 600 x 400

Surface libre : 19,25 dm²

➤ Trémies :



Les trémies semblent correctement réalisées et leurs sections correspondent au débit à extraire. Les raccords entre les trémies et la gaine maçonnée en toiture ne présentent pas de grosses imperfections, aucune action n'est à mener.

➤ Moteurs :



Les moteurs disposés en toiture semblent vieillissants, et d'après les différentes campagnes de mesures réalisées, ils présentent une usure avancée. Il semble indispensable de prévoir leur remplacement.

➤ Coffrets de relaying :



Les coffrets de relaying installés dans le local permettant l'accès vers la toiture seront également à remplacer puisqu'un démarrage progressif est souhaité sur chaque moteur. Or les modèles actuellement en place ne permettent pas d'assurer cette fonction. Les nouveaux coffrets de relaying seront à sélectionner en fonction du calibre des nouveaux ventilateurs d'extraction installés.

5. ANALYSE DE L'INSTALLATION

➤ Mesures de débits :

Mesures réalisées par VERITAS en 2017 dans le cadre d'un rapport de vérifications réglementaires en exploitation triennal :

ZF1 - RDC / R+1			
		Débits	
Volet	Ventilateur	m3/s	m3/h
VA1	Vandoeuvre	1,59 m3/s	5728 m3/h
VA2	Vandoeuvre	1,09 m3/s	3913 m3/h
VA3	Vandoeuvre	1,15 m3/s	4138 m3/h
VA4	Vandoeuvre	1,09 m3/s	3922 m3/h
VA5	Vandoeuvre	1,13 m3/s	4078 m3/h
VI1	Villers	0,94 m3/s	3369 m3/h
VI2	Villers	0,99 m3/s	3551 m3/h
VI3	Villers	0,97 m3/s	3499 m3/h
VI4	Villers	0,81 m3/s	2928 m3/h
VI5	Villers	1,07 m3/s	3862 m3/h

Total : 38988 m3/h

ZF2 - R+2 / R+3			
Volet	Ventilateur	Section	Débits
VA1	Vandoeuvre	0,23 m3/s	3546 m3/h
VA2	Vandoeuvre	0,23 m3/s	3689 m3/h
VA3	Vandoeuvre	0,23 m3/s	3689 m3/h
VA4	Vandoeuvre	0,23 m3/s	3706 m3/h
VA5	Vandoeuvre	0,23 m3/s	3967 m3/h
VI1	Villers	0,23 m3/s	3731 m3/h
VI2	Villers	0,23 m3/s	3757 m3/h
VI3	Villers	0,23 m3/s	3647 m3/h
VI4	Villers	0,23 m3/s	3201 m3/h
VI5	Villers	0,23 m3/s	3209 m3/h

Total : 36142 m3/h

Mesures réalisées par VERITAS en 2019 dans le cadre d'une vérification périodique en exploitation des moyens de secours concourant à la sécurité incendie :

ZF1 - RDC / R+1			
		Débits	
Volet	Ventilateur	m3/s	m3/h
VA1	Vandoeuvre	0,234 m²	1010 m3/h
VA2	Vandoeuvre	0,234 m²	622 m3/h
VA3	Vandoeuvre	0,234 m²	717 m3/h
VA4	Vandoeuvre	0,234 m²	630 m3/h
VA5	Vandoeuvre	0,234 m²	466 m3/h
VI1	Villers	0,234 m²	613 m3/h
VI2	Villers	0,234 m²	518 m3/h
VI3	Villers	0,234 m²	639 m3/h
VI4	Villers	0,234 m²	475 m3/h
VI5	Villers	0,234 m²	699 m3/h

Total : 6389 m3/h

ZF2 - R+2 / R+3			
Volet	Ventilateur	Section	Débits
VA1	Vandoeuvre	0,234 m²	819 m3/h
VA2	Vandoeuvre	0,234 m²	720 m3/h
VA3	Vandoeuvre	0,234 m²	844 m3/h
VA4	Vandoeuvre	0,234 m²	736 m3/h
VA5	Vandoeuvre	0,234 m²	728 m3/h
VI1	Villers	0,234 m²	637 m3/h
VI2	Villers	0,234 m²	753 m3/h
VI3	Villers	0,234 m²	745 m3/h
VI4	Villers	0,234 m²	529 m3/h
VI5	Villers	0,234 m²	654 m3/h

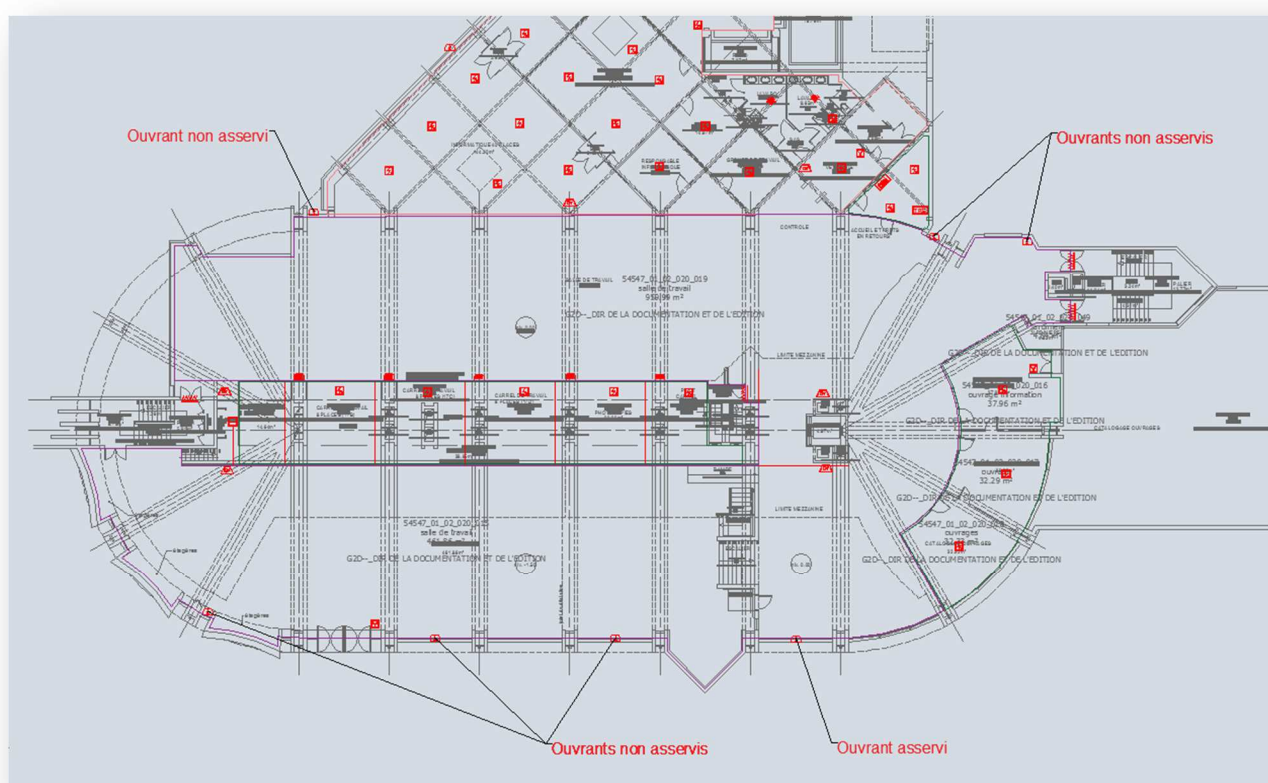
Total : 7165 m3/h

➤ **Interprétation :**

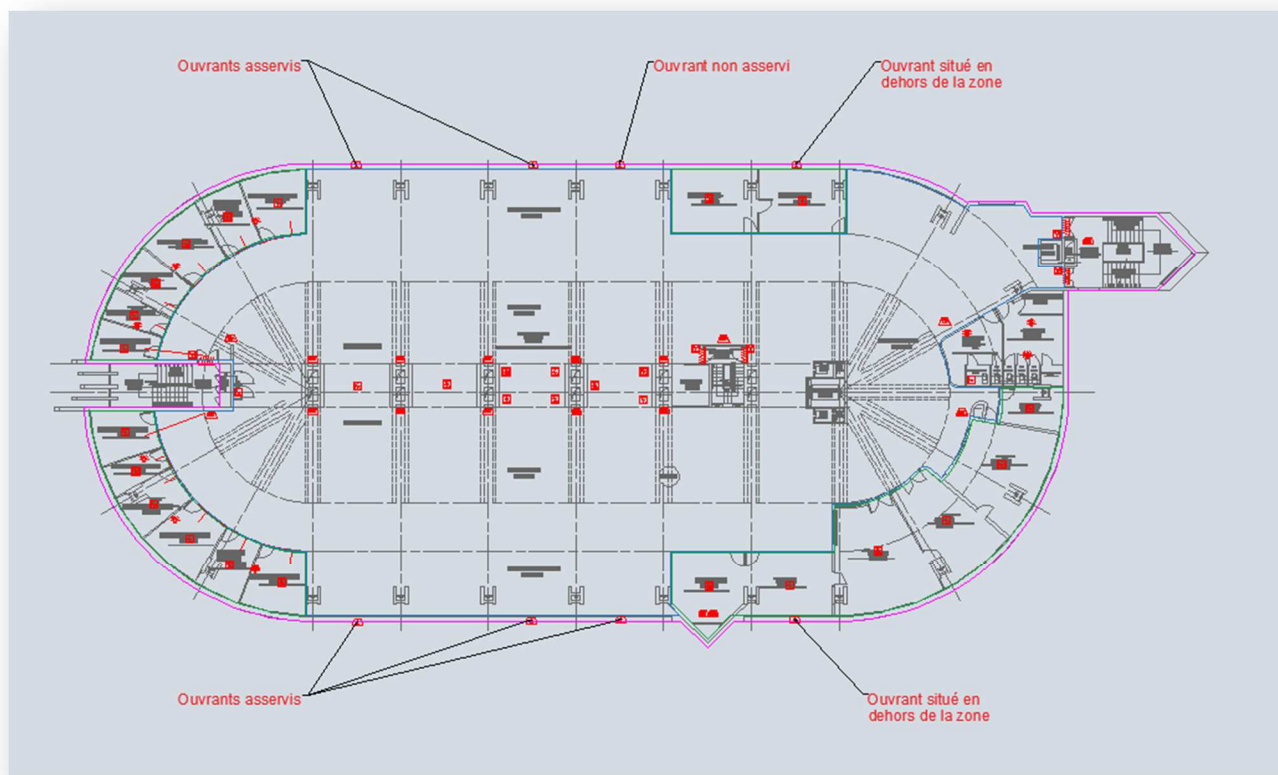
Comme nous pouvons le voir en analysant les tableaux ci-dessus, les campagnes de mesure de 2017 et 2019 présentent des résultats très différents. Ces résultats nous permettent de mettre en évidence le fait que l'installation existante ne permet pas de satisfaire aux débits réglementaires, il faut donc prévoir le remplacement des moteurs d'extraction par des modèles adaptés au besoin.

De plus, au cours de nos relevés nous avons pu constater qu'entre les plans présents sur site (dans le dossier d'identité de SSI) et les relevés que nous avons pu faire, il y avait des incohérences au niveau des aménées d'air naturelles (nombre d'aménées d'air asservies représentées plus important que ce que nous avons pu dénombrer sur place).

Pour obtenir le débit requis, il faudra donc revoir le nombre et la répartition des amenées d'air asservies de façon à avoir une surface utile suffisante pour introduire les 96000 m³/h à extraire.



Rez-de-chaussée



R+2

➤ **Remarque complémentaire :**

La zone au rez-de-chaussée présentant un exutoire naturel en partie haute, ne semble pas être cantonnée. Or, d'après le l'IT246 §7.3, dans un même établissement, il est possible d'avoir du désenfumage naturel et du désenfumage mécanique, si les deux systèmes desservent deux zones de désenfumage différentes.

Pour respecter la réglementation, il faudra donc prévoir de cantonner cette zone par la mise en place d'un écran de cantonnement (hauteur estimée : 1,35m).

6. CONCLUSION

Suite au diagnostic réalisé, il apparaît que l'installation de désenfumage ne présente pas de défaut majeur hormis les moteurs d'extractions vieillissants en toiture.

Concernant l'extraction mécanique, pour être en mesure de respecter les débits règlementaires, il faudra obtenir un débit minimal de **96000 m³/h pour chacune des 2 zones de désenfumage**.

Or avec des écarts si importants entre les débits relevés et les débits théoriques calculés, il semble indispensable de remplacer les extracteurs existants par des modèles dimensionnés en rapport au nouveau débit théorique.

De plus, pour obtenir le débit, tout l'air extrait doit être compensé, il conviendra donc de vérifier le nombre d'amenées d'air et leurs implantations de façon à être certain que la surface soit suffisante pour introduire l'air neuf et permettre un balayage optimal.