



FELGEN ENGINEERING
Enjoy your Building

REALEX

Construction d'un ensemble de 2 immeubles de bureaux avec commerces

Installations techniques spéciales & sécurité incendie

Mise à jour du 17 /10/2018

Mise à jour du 12/10/2018

Mise à jour du 5/10/2018

28/09/2018

PCN/JVT/GME



I. Préambule

Le projet situé rue de la loi à Bruxelles est un ensemble d'immeubles, principalement de bureaux, constitué de 4 entités techniques formant un même bâtiment. Les 4 entités techniques sont :

- Les communs : reprenant principalement le parking
- La tour A s'élevant jusqu'au 34^{ème} étage
- La tour B s'élevant jusqu'au 13^{ème} étage
- La maison de maître (n° 91 rue de la loi) s'élevant jusqu'au 3^{ème} étage

Ces 4 entités disposent, sauf indications contraires, de techniques indépendantes suivant le descriptif ci-après.

Les deux tours sont considérées comme des bâtiments élevés et constituant un ensemble en termes de sécurité incendie.

La maison 91 est considérée comme un bâtiment moyen contigu à la tour B et possédant une liaison avec cette dernière.

II. Installations électriques

i. Installations Haute Tension

Le bâtiment est alimenté à partir d'un nouveau poste haute tension de tête relié au réseau de distribution urbain. Ce poste, situé au sous-sol 2 côté rue Jacques Lalaing, alimente :

- Un transformateur de 315 kVA pour les équipements communs
- Un poste haute tension secondaires situé au sous-sol 2 pour la tour A
- Un poste haute tension secondaires situé au sous-sol 2 pour la tour B et la maison de maître.

Nous avons disposé les postes transformateurs au plus près des consommateurs importants, réduisant de manière significative les pertes électriques.

Le poste haute tension secondaires au pied de la tour A est composé de 2 transformateurs de 630 kVA et alimente un autre poste HT situé en toiture de la tour A. Ce poste de toiture est également équipé de 2 transformateurs de 630 kVA.

Le poste haute tension secondaires au pied de la tour B est composé de 2 transformateurs de 1 000 kVA.

La tension au primaire des transformateurs est de 11 kV. Tous les transformateurs sont de type immergé à bain d'huile.



FELGEN ENGINEERING
Enjoy your Building

ii. Groupe électrogène

Le bâtiment est équipé 3 groupes électrogènes [GE] :

- GE commun de 180 kVA situé dans le SS2 alimentant :
 - Désenfumage parking
 - Pompes de relevage
- GE tour A de 1 000 kVA situé en extérieur au niveau +30 de la tour A alimentant :
 - Sprinklage, surpresseurs incendie,
 - Ascenseurs pompiers,
 - Mise en surpression des cages d'escalier en superstructure
 - Pompes de relevage
- GE tour B de 700 kVA situé en toiture de la tour B alimentant :
 - Sprinklage, surpresseurs incendie,
 - Ascenseur pompiers,
 - Mise en surpression des cages d'escalier en superstructure
 - Pompes de relevage

Les réservoirs principaux, d'une capacité de respectivement 750, 3000 et 2000 litres, sont situés au SS2 et alimentés via une canalisation à partir des quais de livraison.

L'autonomie est de \approx 12h.

iii. Eclairage de sécurité

L'éclairage de sécurité est assuré par des blocs autonomes.

iv. Panneaux photovoltaïques

La façade sud de la tour A est équipée de panneaux photovoltaïques. Un bouton déporté au niveau du tableau pompier permet de couper le courant au niveau des panneaux empêchant la présence de courant continu dans le bâtiment en cas d'incendie.

v. Prédispositions pour les commerces

Au niveau des commerces, des fourreaux sont prévus en attente pour le raccordement des impétrants.



III. Installations HVAC

Les données de base prises en considération pour le dimensionnement des installations sont :

- Conditions extérieures
 - Hiver: - 8 °C 90% HR
 - Été: 30 °C 50% HR
- Conditions ambiantes pour les bureaux
 - Hiver: 20°C / entre 40 et 70 % HR
 - Été: température de consigne glissante entre 22 et 26°C avec un Δt entre l'ambiance et l'extérieur de 4°C maximum
- Charges internes considérées pour les bureaux
 - Occupation (*sur base de la surface tapis hors couloirs*) :
 - 90% de la surface en bureaux avec 1p/10m²
 - 10% de la surface en conférence avec 1p/2,5m²
 - 100% de la surface en conférence avec 1p/5m² pour la maison 91
 - Charge thermique due à l'éclairage : 6 W/m²
 - Charge thermique due aux machines : 150 W/personne
 - Charge thermique due aux personnes : 75 W/personne
- Débit d'air frais mis en œuvre : 54 m³/h par personne

i. Production et distribution d'énergie frigorifique et calorifique

Chaque tour dispose de sa propre production de froid. Chacune des deux productions d'énergie frigorifique est assurée par 2 machines à palier magnétique utilisant le R1233zd(E) comme fluide frigorigène. Ce fluide dispose d'un GWP équivalent à 1. Leur condenseur est refroidi, par l'intermédiaire d'un circuit à eau glycolée, par 2 tours de refroidissement situées en toiture.

Les machines sont dimensionnées et sélectionnées pour optimiser le COP en fonction des équipements qu'elles alimentent (CTA ou plafonds réversibles) et du régime de température choisi.

Pour l'alimentation des CTA, nous avons choisi de travailler en 7/13°C permettant une amélioration du COP moyen de la machine frigorifique de 12 à 15 % par rapport à un régime traditionnel de 6/12°C. Le surcout d'investissement et de consommation électrique ou niveau des batteries froides des centrales de



FELGEN ENGINEERING
Enjoy your Building

ventilation est compensé par la diminution de la consommation électrique de la production de froid.

Pour chaque tour, l'énergie calorifique est produite par 2 chaudières à gaz, à condensation, commandées en cascade couvrant chacune 60% des besoins. Deux locaux gaz distincts (situés au SS2 rue Jacques Lalaing) permettent le raccordement au réseau de distribution.

Les chaudières sont choisies pour émettre un taux de NOx < 40 mg / kWh (avec 0% d'excès O₂).

Les puissances mises en œuvre sont reprises dans le tableau ci-dessous :

	Tour A	Tour B
Production de froid		
<i>Pour les CTA</i>	1x 1390 kW	1x 1000 kW
<i>Pour les plafonds</i>	1x 1250 kW	1x 660 kW
Production de chaud	2 x 900 kW	2 x 600 kW

La maison 91 est alimentée en énergie frigorifique et calorifique à partir des collecteurs secondaires de la tour B situé au SS2.

Des compteurs sont prévus pour les fluides à chaque zone locative.

ii. Climatisation des bureaux

▪ Ventilation rafraîchie

L'installation de ventilation est dimensionnée pour traiter 100 % d'air neuf.

L'air est pulsé dans les locaux au travers de diffuseurs plafonniers et repris en plénum par des grilles dans le faux-plafond du couloir à la périphérie du noyau.

Chaque centrale de traitement d'air est constituée des éléments suivants :

- une unité de filtration (ePM1 50% min.),
- un récupérateur d'énergie,
- une batterie froide,
- une batterie chaude,
- une unité d'humidification,
- un ventilateur de pulsion et un de reprise.

Il n'est pas prévu de déshumidification contrôlée.



Pour limiter les déperditions, les pertes de charges, les tours A & B possèdent des centrales de ventilation en partie haute et en partie basse.

La maison de maître dispose de sa propre centrale de ventilation.

- **Climatisation**

L'énergie nécessaire au refroidissement des bureaux et des salles de réunion est fournie par la pulsion d'air hygiénique refroidi, le complément étant apporté par un plafond actif réversible réparti uniformément suivant la charge frigorifique.

Ces plafonds sont alimentés, par de l'eau froide à une température de l'ordre de 15,5°C/18,5°C.

Le chauffage est assuré par le plafond actif.

Pour les halls d'entrée, la climatisation est assurée par l'apport d'air rafraîchi et le chauffage par un plancher chauffant.

- **Ventilations diverses**

Locaux sanitaires, kitchenettes

Ces locaux sont mis en dépression et sont reliés à des CTA spécifiques. Ces CTA sont équipées d'un récupérateur d'énergie à plaques permettant de réchauffer l'air neuf des centrales des bureaux.

Locaux archives

Un apport d'air frais minimum équivalent à ½ volume des locaux sera garanti par une CTA avec récupérateur d'énergie mais sans batterie de refroidissement ni humidificateur.

Parking

Ventilation journalière

Les débits d'air mis en œuvre ont été calculés sur base de 0,003 m³/s par m² de parking permettant la circulation de véhicules LPG.

L'amenée d'air est assurée par un ventilateur situé dans le local technique au 2^e sous-sol. Cet air est distribué via des boosters de façon à garantir un brassage suffisant de l'air ambiant du parking.

L'évacuation de cet air est assurée par un ventilateur et des grilles de reprise localisées au SS2 et servant également au désenfumage mentionné ci-après. Le refoulement est situé en toiture sur le 6^e étage.



FELGEN ENGINEERING
Enjoy your Building

La mise en marche de ces ventilateurs est commandée par :

- ✓ une détection CO,
- ✓ une détection gaz LPG

Désenfumage

Le désenfumage est assuré par deux ventilateurs, régulés en fréquence, situés dans un local technique au sous-sol 2. Les installations EFC seront commandées par la centrale de détection incendie. Le débit nécessaire suivant la norme S21-208-2 est de 288 000 m³/h.

Les ventilateurs d'extraction auront une alimentation RF 1h avec 1h d'autonomie et pourront fonctionner avec une température ambiante de 300°C. Ces ventilateurs seront également utilisés pour la ventilation journalière du parking.

Locaux électriques

Des ventilations spécifiques sont mises en œuvre sur base des dégagements calorifiques à évacuer des équipements pour les locaux transformateurs et groupe de secours.

Des sondes de température locales commandent la mise en service des différentes installations de ventilation.

iii. Régulation

La régulation est du type numérique direct (DDC) modulaire et évolutive. L'exploitation du système se fait de manière autonome. L'ensemble des informations venant des différents organes de réglage est centralisé afin de permettre une gestion optimale des installations techniques.

La température de chaque zone est contrôlée individuellement.

L'ordinateur central peut être installé dans un local technique, ou tout autre local similaire et permet d'afficher, à tout moment, l'état et les défauts de l'ensemble des installations gérées.



IV. Installations sanitaires

i. Réseau de distribution d'eau froide

Deux locaux distincts sont prévus pour les raccordements au réseau de distribution de la tour A et de la tour B (situés au SS2 rue Jacques Lalaing).

Le réseau d'eau sanitaire est complètement séparé du réseau incendie avec mise en place des clapets anti-retour nécessaires.

Les colonnes montantes et les conduites dans les locaux sanitaires sont en matière synthétique.

Un filtre avec système de rinçage automatique est installé sur l'alimentation générale en eau de ville.

Pour éviter les surpressions trop importantes aux raccordements à chaque étage, les colonnes montantes sont multipliées pour alimenter +/- 11 étages maximum, soit :

- 3 colonnes montantes pour la tour A,
- 2 colonnes montantes pour la tour B,

Des attentes sont également prévues à chaque niveau pour raccordement ultérieur éventuel de kitchenettes (2 attentes par étages, les kitchenettes ne sont pas prévues en base).

ii. Réseau de distribution d'eau chaude

L'eau chaude n'est pas prévue aux étages de bureaux. Les lavabos des sanitaires sont alimentés uniquement en eau froide. Les locaux d'entretien sont alimentés en eau chaude par l'intermédiaire de boilers électriques.

Les douches et les lavabos au sous-sol 1 sont alimentés en eau chaude via des boilers électriques instantanés.

iii. Limitation de la consommation d'eau

Le système de rinçage à deux quantités d'eau des WC permet une économie notable en offrant la possibilité de doser individuellement le processus de rinçage, c'est-à-dire de libérer un rinçage avec 3 ou 5,5 litres d'eau.

Dans le même ordre d'idée, les urinoirs sont pourvus d'un système de rinçage automatique à commande infrarouge, les lavabos sont équipés de robinets électroniques à détection infrarouge de présence des mains.



FELGEN ENGINEERING
Enjoy your Building

Ces diverses mesures permettent de réaliser une économie d'eau de ville de l'ordre de 50 %.

Des compteurs seront installés permettant de contrôler les consommations réelles du bâtiment pour chaque bloc sanitaire. De même, un système de détection de fuites permettra de réduire au maximum les dégâts ainsi que les surconsommations engendrées par celles-ci. SSI un consommateur représente plus de 10% de la consommation globale d'eau, un compteur est prévu.

iv. Gestion de l'eau de pluie

Il est prévu de placer 1 citerne de récupération d'eau de pluie permettant de diminuer la consommation d'eau de distribution. Le système d'égouttage prévoit, conformément à la législation en vigueur en Région de Bruxelles Capitale, de récolter séparément les eaux de pluies des eaux usées.

Toutes les eaux pluviales provenant des toitures du bâtiment sont récoltées vers un réseau d'égouttage situé à l'intérieur du bâtiment.

La toiture de la tour B étant couverte de végétation, nous ne récupérons que les eaux de la toiture de la tour A. Ces eaux pluviales de la tour A sont stockées dans un réservoir sur deux niveaux de sous-sol et utilisées pour alimenter une partie de sanitaires des 2 tours, l'arrosage et l'entretien des parkings. La capacité de la citerne d'eau de pluie est de 50 m³.

Un bassin d'orage de 170 m³, commun pour les 2 tours, est prévu sur deux niveaux de sous-sol afin d'éviter une surcharge du réseau d'égouttage lors de fortes précipitations. Son trop plein s'évacue en gravitaire vers le réseau public.

v. Gestion de l'eau grise

La récupération et le recyclage de l'eau grise ne sont pas prévus.

vi. Base de calculs

a. Evacuation des eaux pluviales

Les données de base pour le dimensionnement précis des descentes d'eaux pluviales sont issues de la norme européenne NBN EN 12056-3. Selon cette dernière, le débit à évacuer d'une toiture est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$Q = r \cdot A \cdot C$$



dans laquelle :

Q = le débit à évacuer par les avaloirs [l/s]

r = l'intensité des précipitations

Ici, $r = 0,05 \text{ l/m}^2 \cdot \text{s}$ suivant la norme NBN 306, ce qui correspond, d'après la NBN B 52-011, à des précipitations d'une durée de 2 minutes sur une période de retour d'environ 15 ans.

A = la superficie de la toiture [m^2] raccordée à l'avaloir à dimensionner ; on la calcule comme suit :

s'il s'agit d'une toiture indépendante (sur laquelle ne donne aucune façade), la valeur de A correspond à la projection horizontale de la toiture si une ou plusieurs façades surplombent la toiture, la projection horizontale de cette dernière doit être augmentée de la moitié des surfaces de façade

C = un coefficient de réduction qui tient compte du ralentissement subi par l'écoulement de l'eau en raison de la nature de la surface réceptrice.

Les pluies battantes ont été prises en compte au niveau des façades en prenant les coefficients suivants :

- Façades nord et sud : 0.2
- Façade ouest : 0.5
- Façade est : 0

Le débit global de l'ensemble de la parcelle est de 255l/s soit une conduite DN 500.

b. Dimensionnement du bassin d'orage

Basé sur le Règlement Régional d'Urbanisme (RRUZ) de Bruxelles, celui-ci impose un bassin d'orage ayant une dimension minimale de 25 l/m^2 de surface en projection horizontale.

→ La surface du terrain étant de $6\,753 \text{ m}^2$, nous avons un bassin commun de $\approx 170 \text{ m}^3$.

c. Evacuation des eaux usées

Les données de base prises en considération pour le dimensionnement des installations techniques d'évacuation des eaux usées sont suivant la norme européenne EN12056-2 (*réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments pour les eaux usées*) :



FELGEN ENGINEERING
Enjoy your Building

- taux de remplissage de 0,5 (50%),
- unités de raccordement (DU) : suivant appareils spécifiques,
- coefficient de simultanéité (K) : 0,5,
- pente : 1.5 % (sauf cas contraire indiqué sur plans).

→ Ce qui donne les résultats suivants :

	Débits [l/s]	Diamètre conduite (mm)
Tour A	13,18	DN200
Tour B	9,88	DN200
Total	16,47	DN200

Des attentes sont prévues pour les évacuations des commerces.

d. Base de calcul pour l'alimentation en eau

Les données de base prises en considération pour le dimensionnement des installations techniques d'adduction des eaux sont :

- suivant la Norme DIN 1988 :
 - vitesse maximum : 2 m/s,
 - perte de charge maximum : 10 mbar/m,
 - débit (l/s) : suivant appareils spécifiques.
- suivant l'Arrêté Royal Belge pour le réseau d'incendie.
- suivant la Norme Européenne EN 12845 pour le sprinkler.

→ Ce qui donne :

- un débit maximum en cas d'incendie au niveau sprinkler de :
50 m³/h soit 13,89 l/s (DN 100),
- un débit maximum en cas d'incendie au niveau RIA de :
30 m³/h soit 8,33 l/s (DN 80),
- un débit maximum en cas d'incendie au niveau des colonnes en charge de : 30 m³/h soit 8,33 l/s (DN 80),
- un débit permanent de :



	Débits [l/s]	Diamètre conduite (mm)
Tour A	3,23	DN50
Tour B	2,67	DN50

V. Sécurité incendie

Conformément aux discussions avec le SIAMU, le bâtiment est équipé des installations suivantes :

- Détection incendie généralisée
- Sprinkler généralisé
- Dévidoirs
- Colonnes en charge

Ces installations sont dédoublées pour alimenter distinctement la tour A et la tour B qui dessert aussi la maison n°91.

Les conduites d'incendie sont complètement séparées du réseau d'eau froide.

Toutes les conduites sont recouvertes d'une couche de peinture de fond et d'une couche de peinture de finition couleur rouge.

i. Détection incendie

Le bâtiment dispose de 4 centrales incendies surveillant séparément chaque entité. Les 4 centrales sont reliées entre elles, en boucle, par un bus de communication permettant de gérer les asservissements qui seront définis par une matrice globale.

La détection incendie est intégrale et couvre également les espaces cachés (faux-plafond).

Les systèmes d'alerte et d'alarme sont également prévus suivant les normes et prescriptions en vigueur.

Un tableau pompier est prévu pour chaque entité aux emplacements suivants :

- Communs : à l'entrée du parking emplacement exact à définir,
- La tour A : dans le local derrière le desk d'accueil,
- La tour B : dans le local derrière le desk d'accueil,
- La maison 91 : à l'entrée emplacement exact à définir.



FELGEN ENGINEERING
Enjoy your Building

ii. Installation de sprinkler

Les sprinklers sont conformes à la norme NBN EN 12259-1 et présentent les caractéristiques suivantes :

- ils sont de type conventionnel, pendant ou debout ;
- leur température nominale de fonctionnement est de 68°C ou moins ;
- leur facteur K est compris entre 75 et 85. Les valeurs de K correspondent au débit en l/min d'un sprinkler soumis à une pression d'1 bar.

Le risque considéré pour le sprinklage est :

- OH3 pour les bureaux tour
- OH2 pour le parking

Des attentes pour le sprinklage sont mises en œuvre dans les commerces.

Une centrale est dédiée à la tour A, aux parkings et aux commerces. Elle est située au SS3 dans le noyau de la tour A avec report vers tableau pompier au RDC.

Une deuxième centrale est dédiée à la tour B et à la maison de maître. Elle est située au SS4 dans le noyau de la tour A avec report vers tableau pompier au RDC.

Ces 2 centrales sont équipées de pompes électriques redondantes (pas de pompes diesel). Les pompes répondent aux exigences du CEA 4001 : 2013-08 ainsi qu'à la norme belge NBN EN12845. Chaque centrale dispose d'une pompe alimentée en courant secouru par un groupe électrogène situé en toiture.

Les centrales des tours A et B sont alimentées via un réservoir d'eau commun et unique de 185 m³.

iii. Dévidoirs

A chaque niveau, des dévidoirs incendie de 1'' sont prévus. Ils sont pourvus d'une lance de 30 m. Leur disposition permet de couvrir l'ensemble des surfaces exploitées.

Chaque tour dispose de son groupe de pompes électriques redondantes situé au SS2. Chaque groupe dispose d'une pompe alimentée en courant secouru par un groupe électrogène situé en toiture.

La maison de maître est raccordée sur le groupe de pompes de la tour B.

Les dévidoirs sont raccordés sur le réseau de distribution avec un réservoir de disconnexion hygiénique d'environ 5 m³.



FELGEN ENGINEERING
Enjoy your Building

iv. Colonnes en charge

Les normes d'application sont : NBN EN 671-1 et l'A.R.

Chacune des tours A et B est équipée de colonnes en charge permettant le raccordement, à chaque étage, de griffes DSP45 implantées dans les sas des cages d'escaliers (2 griffes par étage en superstructure). La pression disponible est de 7 bars minimum au point le plus défavorable. Les colonnes de la tour B aliment également la maison n°91.

Chaque tour dispose de son groupe de pompes électriques redondantes (pas de pompes diesel) situé au S52. Chaque groupe dispose d'une pompe alimentée en courant secouru par un groupe électrogène situé en toiture.



VI. Moyens de levage

Pour les études de trafics ascenseurs, nous avons pris les hypothèses suivantes :

- Une personne par 10m² de surface tapis premier jour, hors couloir
- Taux d'absentéisme : 0%

Le bâtiment est équipé des ascenseurs suivants :

Entité	Type	Etages desservis	Caractéristiques
Commun Asc. Parking	Ascenseurs de personnes	SS4, SS3, SS1 et RDC	3 x 630 kg / 8 pers. 1 m/s
Tour A Batterie basse	Ascenseurs de personnes	RDC à +17	4 x 1600 kg / 21 pers. 3 m/s
Tour A Batterie Haute	Ascenseur pompiers	RDC à +32	1 x 1600 kg / 21 pers. 6 m/s
Tour A Batterie Haute	Ascenseurs de personnes	RDC, +17 à +32	3 x 1600 kg / 21 pers. 6 m/s
Tour A Monte-charges	Ascenseur pompiers	SS4 à +33	1 x 2000 kg / 26 pers. 2,5 m/s
Tour B Batterie bureaux	Ascenseurs de personnes	-1 à +11	3 x 1600 kg / 21 pers. 3 m/s
Tour B Batterie bureaux	Ascenseurs de personnes	0 à +11	2 x 1600 kg / 21 pers. 3 m/s
Tour B Monte-charges	Ascenseur pompiers	SS4 à +12	1 x 2000 kg / 26 pers. 3 m/s
Maison 91	Ascenseurs de personnes	0 à +3	1 x 630 kg / 8 pers. 1 m/s