

**CSD Ingénieurs Luxembourg SA**  
11 Rue des 3 Cantons  
L-8399 Windhof  
info@csgivingieurs.lu  
www.csd.ch

**CSDINGENIEURS**<sup>+</sup>  
INGÉNIEUX PAR NATURE



# TRALUX

Cityparking

LUX010013 - Note Technique - 01

L-8399 Windhof, le 17.05.22 / LUX010013

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>2</b>
1.1	Objet du présent document	2
1.2	Descriptif du projet	2
<b>2</b>	<b>TECHNIQUES SPECIALES</b>	<b>2</b>
2.1	Installations de chauffage et rafraîchissement	2
2.2	Installations de ventilation	3
2.2.1	Ventilation de la zone bureaux et commerces	3
2.2.2	Evacuation du monoxyde de carbone dans le parking	4
2.3	Installations sanitaires	4
2.3.1	Eau chaude sanitaire	4
2.3.2	Eaux usées / eaux pluviales	4
2.4	Electricité	5
2.4.1	Poste moyenne tension	5
2.4.2	Eclairage bureaux	5
2.4.3	Eclairage parking	6
2.4.4	Stores extérieurs	6
2.5	Energie solaire	6
2.6	Régulation immotique	7

---

## 1 INTRODUCTION

---

### 1.1 Objet du présent document

---

Ce document a pour objet de présenter la conception technique envisagée pour la construction d'un parking avec fonction tertiaire situé Boulevard Emile Krieps à Differdange.

Associés à une enveloppe de bâtiment performante et à une gestion optimisée des apports solaires en été, les systèmes décrits ci-après ont pour objectif de garantir un confort maximal aux utilisateurs tout en minimisant l'impact environnemental et énergétique du projet.

### 1.2 Descriptif du projet

---

Ce bâtiment sera constitué de 6 niveaux de parking comptabilisant un total de 609 places, et d'une surface tertiaire de +/- 5000 m<sup>2</sup>.

Le projet a été pensé pour offrir un maximum de confort, de convivialité et de bien-être lors de l'exploitation notamment par une bonne gestion de l'éclairage en maximisant l'apport de lumière naturelle et par un environnement sain et homogène (température de confort et faibles vitesses d'air).

Ce projet se veut également innovant et à faible impact écologique. Il prévoit une production de chauffage par pompe à chaleur, un rafraîchissement par l'air (freecooling nocturne) et une production électrique par panneaux photovoltaïques.

Le bâtiment est classé selon les prescriptions en vigueur ITM bâtiment moyens avec parking privé fermé de 1<sup>ère</sup> catégorie pour le niveau enterré (< 50 places) et parking ouvert pour les autres niveaux.

Au vu de l'activité projeté, le bâtiment est conçu selon les prescriptions :

- ITM SST 1508.4 pour la zone de commerces
- ITM SST 1504.3 pour les étages de bureaux
- IMT SST 1506.3 pour le parking.

---

## 2 TECHNIQUES SPECIALES

---

### 2.1 Installations de chauffage et rafraîchissement

---

Le concept énergétique pour le chauffage/rafraîchissement des étages de bureaux et/ou zone commerciale repose sur un double système :

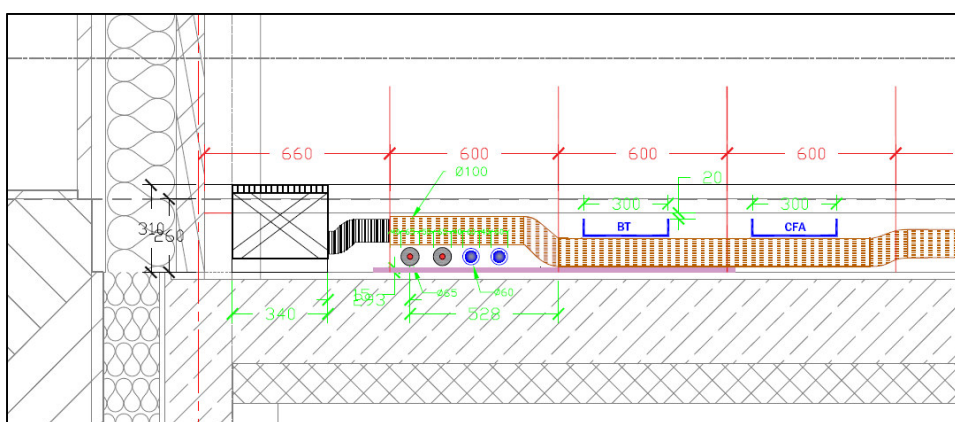
- Une pompe à chaleur air/eau disposée en toiture du bâtiment produit l'eau de chauffage à un régime 45/40°C permettant, via un ballon tampon et une panoplie de distribution (installés dans un local technique au rez-de-chaussée) d'alimenter les réseaux de distribution équilibrés à chaque étage. Des compteurs d'énergie sont installés judicieusement pour permettre un comptage séparé des consommations par utilisateur.
- Le rafraîchissement en période estivale est assuré :
  - o En partie par un rafraîchissement passif : ventilation nocturne « Free-Cooling » par les centrales de ventilation

- En partie par un froid dit « actif » produit par la pompe à chaleur air/eau réversible. Un ballon tampon et une panoplie de distribution sont également installés en local technique, et des compteurs d'énergie permettent un comptage par utilisateur.

A noter que les centrales de traitement d'air pourront également rafraîchir l'air introduit par un système adiabatique indirect : de l'eau est pulvérisée dans la gaine d'air rejeté en amont de l'échangeur de récupération, permettant l'évacuation des calories contenues dans l'air neuf. Afin de maîtriser les consommations énergétiques, l'eau utilisée dans le système adiabatique proviendra d'une récupération des eaux pluviales du bâtiment.

Afin de limiter l'impact environnemental en cas de fuite du fluide frigorigène, et en vue des futures contraintes réglementaires européennes liées aux fluides frigorigènes, la pompe à chaleur est sélectionnée avec un fluide frigorigène à bas GWP (Potentiel de Réchauffement Global).

Les systèmes d'émission reposent sur l'installation en plancher technique de ventilo-convecteurs de sol le long des façades.



*Schéma de principe de l'émission par ventilo-convecteur de sol*

Chaque ventilo-convecteur dispose d'une batterie chaude fonctionnant sur un régime 45/35°C et d'une batterie froide prévue pour un régime 16/19°C. Ils sont sélectionnés pour permettre de garantir les puissances nécessaires à des régimes de fonctionnement moyen permettant de faibles vitesses d'air (fonctionnement hors condensation pour éviter la multiplication des réseaux d'évacuation, confort des occupants optimisé).

Les réseaux hydrauliques chauds et froids circulent en plancher technique et sont isolés contre les pertes thermiques en ligne.

## 2.2 Installations de ventilation

### 2.2.1 Ventilation de la zone bureaux et commerces

La ventilation des locaux est assurée par des centrales de traitement d'air (CTA) à récupération d'énergie. Les CTA seront positionnées en toiture.

L'hiver, un échangeur à plaques récupère la chaleur de l'air extrait pour préchauffer l'air neuf venant de l'extérieur. Le complément de préchauffage de l'air est assuré par la pompe à chaleur pour garantir une température confortable d'air pulsé dans les locaux.

En été, l'échangeur à plaques récupère la chaleur de l'air extrait des locaux pour rafraîchir l'air introduit. Le complément est réalisé par un système adiabatique indirect par pulvérisation d'eau dans l'air extrait. Cette eau provient d'une citerne de stockage récupérant les eaux pluviales des toitures des bâtiments (cf. § 2.3.2. Eaux pluviales).

Les débits et température d'air garantissent en toute saison une qualité d'air maximale et un confort optimal des occupants (40 m<sup>3</sup>/h par personne, régulation sur taux de CO<sub>2</sub>). L'air neuf est pulsé au niveau des ventilo-

convecteurs de sol. La reprise s'effectue en partie haute, soit « en vrac » dans les espaces ouverts, soit via un gainage et des bouches de reprise pour les locaux fermés.

Toutes les dispositions acoustiques sont prises pour empêcher une pollution sonore vers les différents locaux, et entre les différents locaux.

### 2.2.2 Evacuation du monoxyde de carbone dans le parking

Etant donné que le rez-de-chaussée du parking est considéré comme parking fermé de 1<sup>ère</sup> catégorie, un système de ventilation mécanique permet l'évacuation du monoxyde de carbone (CO) pouvant s'accumuler.

La centrale de mesure du taux de CO dispose d'une alarme visuelle et sonore en fonction des concentrations mesurées.

## 2.3 Installations sanitaires

### 2.3.1 Eau chaude sanitaire

L'utilisation d'eau chaude sanitaire étant limitée aux espaces sanitaires des noyaux centraux, la production est assurée localement par des chauffe-eaux instantanés électriques. Ce système répond parfaitement aux dispositions anti-développement bactérien.

Les points d'utilisation disposeront de systèmes anti-brulure (limiteurs de température réglable, sécurité coupant l'alimentation d'eau chaude en cas d'absence d'eau froide, etc.).

### 2.3.2 Eaux usées / eaux pluviales

L'eau de pluie des toitures est récupérée et stockée dans une citerne en vue d'une réutilisation pour les systèmes de rafraîchissement adiabatique des centrales de ventilation et pour les chasses d'eau des WC et des urinoirs.

A ce titre, un traitement à base de filtration UV est prévu. La citerne sera enterrée et le surpresseur sera installé en local technique au rez-de-chaussée du bâtiment.

Les eaux usées récupérées dans le parking seront traitées via un séparateur d'hydrocarbures avant rejet aux réseaux publics.

Les réseaux d'évacuation seront de type gravitaires. Ils seront positionnés avec une pente continue sur toutes les longueurs horizontales d'au moins 0,5 cm/m (0,5%) sans que le fil d'eau ne soit jamais à moins de 2,20m du sol dans les zones de passage.

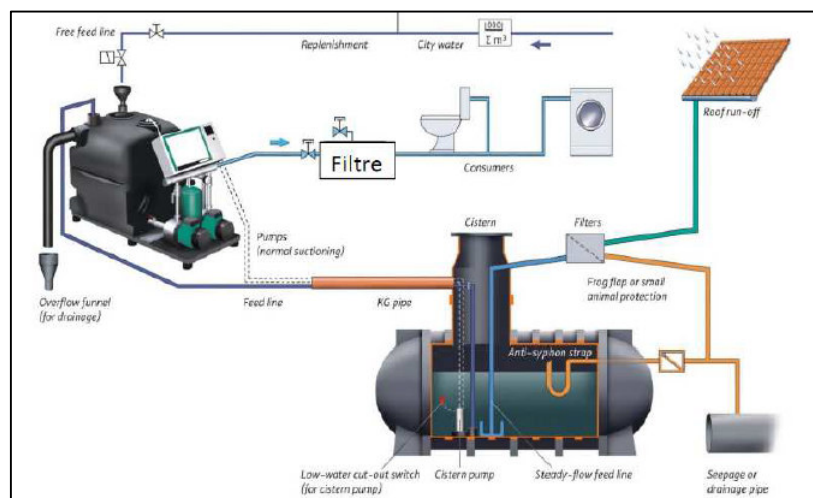


Schéma de principe de récupération et traitement des eaux de pluie

## 2.4 Electricité

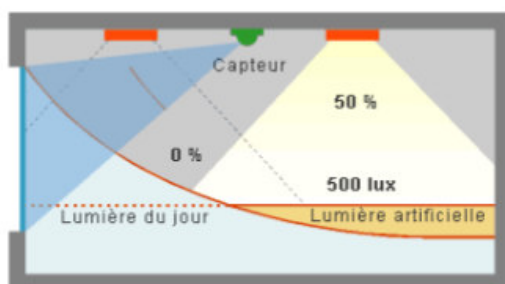
### 2.4.1 Poste moyenne tension

Un transformateur sera installé au rez-de-chaussée du bâtiment afin d'assurer l'injection de l'énergie produite par les panneaux photovoltaïque et l'alimentation électriques des bornes de charges des véhicules électriques.

### 2.4.2 Eclairage bureaux

Nous proposons de mettre en place un système d'éclairage basé entièrement sur la technologie LED à grande efficacité qui respecte la norme EN 62471 en matière de sécurité photobiologique.

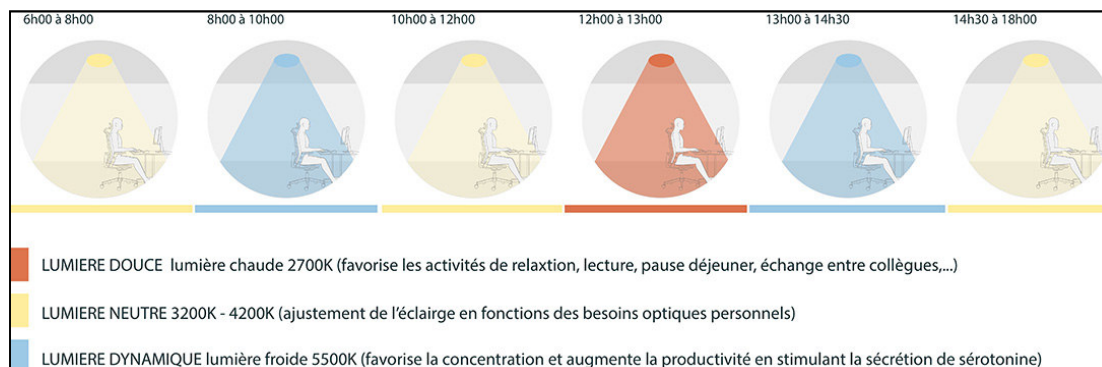
Les bureaux seront équipés d'un système d'éclairage à adaptation de luminosité avec une gestion d'absence et présence automatique. Une dérogation manuelle (dimming) sera prévue afin d'assurer le maximum de flexibilité à l'exploitation et assurer un confort visuel maximal. Cette adaptation automatique se fait en fonction de l'apport de lumière du jour naturelle dans la salle. Ce concept sera la base du chiffrage proposé.



Les avantages de ce concept sont :

- La flexibilité et le confort en exploitation
- L'économie d'énergie avec la gestion automatique
- La réduction de la maintenance avec la technologie LED

A noter qu'il est envisageable d'utiliser des luminaires spécifiquement conçus pour respecter les cycles circadiens qui ont une influence directe sur la synchronisation biologique interne des utilisateurs et sur la production de mélatonine dans l'hypothalamus. Cela offre une plus-value non seulement en confort mais surtout en termes de santé.



*Principe de l'éclairage sur cycle circadien*

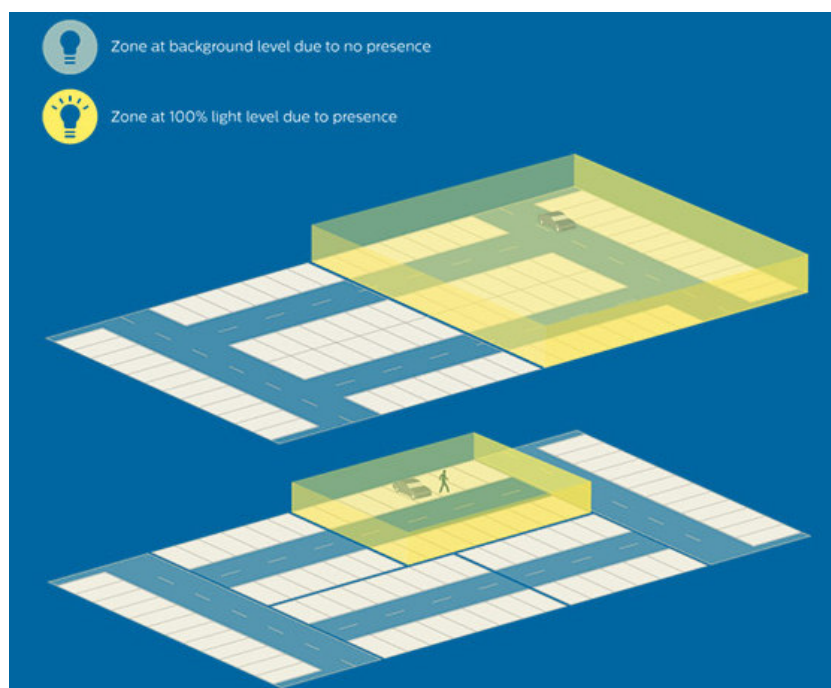
Ce concept n'est actuellement pas chiffré mais peut être proposé et étudié dans une autre phase.

### 2.4.3 Eclairage parking

L'éclairage de toutes les parties non nobles du projet seront également prévue sur base de la technologie LED.

Pour le parking, nous proposons de la solution « GREENPARKING ». Le système proposé est un système d'éclairage de parking LED sans fil qui détecte la présence de personnes ou de véhicules pour fournir l'éclairage nécessaire.

Il est équipé de commandes, de capteurs et d'options de zonage pour augmenter la sécurité et réduire les coûts.



Le niveau de luminosité et les durées d'éclairage peuvent être reconfigurés selon les besoins.

Les avantages de ce concept sont :

- La flexibilité et la sécurité avec la personnalisation des zones d'éclairage et l'optimisation de la visibilité
- L'économie d'énergie et des frais de fonctionnement grâce à l'intelligence du système
- La réduction de l'éclairage inutile avec un éclairage fonctionnant qu'en cas de besoin
- La réduction de la maintenance avec la technologie LED

### 2.4.4 Stores extérieurs

Une gestion des stores sera implémentée et programmée de manière à éviter les risques de surchauffe en été, profiter de l'apport solaire en hiver et par conséquent assurer le confort des utilisateurs tout en diminuant les consommations énergétiques du site.

## 2.5 Energie solaire

Dans l'objectif de profiter au maximum de l'énergie solaire, les surfaces disponibles en toiture sont équipées de panneaux photovoltaïques sur une surface d'environ 200m<sup>2</sup>. La puissance estimée totale est de +/- 40 kWc

pour un rendement productif de 930 kWh/KWc/an. Le potentiel de production est alors de 37,2 MWh/an soit un gain carbone de 27,3 tonnesCO<sub>2</sub>/an.

En considérant qu'un véhicule moyen émet 150 gCO<sub>2</sub>/km, cela équivaut à une économie de 182.000 km/an.

## 2.6 Régulation immotique

---

L'ensemble des installations techniques seront intégrées à une GTC (Gestion Technique Centralisée) permettant un suivi en temps réel de l'état de fonctionnement des installations (gestion des régimes, modification des consignes, suivi et historique des pannes, etc.). Cette GTC sera connectée au réseau internet permettant une connexion à distance des services techniques.