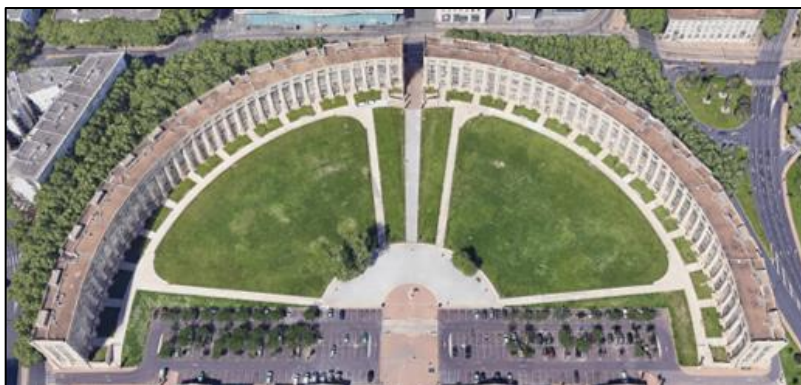




RESIDENCE PORT JUVENAL

1 A 24 ESPLANADE DE L'EUROPE

34000 MONTPELLIER



Avant-Projet Sommaire

Projet de mise en œuvre d'une climatisation collective raccordée
au réseau urbain d'eau glacée de la SERM à Montpellier

Rédacteur : Cédric LAVILLE – Relecteur : Patrick GASSEND
Version 1 du 25 août 2021

SIÈGE SOCIAL

Les Portes de Ville Active - Bât. E – 447 Avenue Jean Prouvé - 30900 NÎMES
contact@sergie.fr - TÉL. 04 66 29 12 39 - www.sergie.fr
S.A.S. AU CAPITAL DE 40 000 € - R.C.S. NÎMES 306 809 443 87 B – N.A.F. 7112 B



Sommaire

| | |
|--|-----------|
| PRÉAMBULE..... | 3 |
| AVANT-PROJET SOMMAIRE..... | 4 |
| 1 PRESENTATION DU SITE..... | 4 |
| 2 ETUDES DES BESOINS..... | 5 |
| 3 TRAVAUX A ENTREPRENDRE..... | 8 |
| 3.1 GENERALITES..... | 8 |
| 3.2 TRAVAUX COLLECTIFS..... | 8 |
| 3.2.1 RESEAU URBAIN D'EAU GLACEE..... | 8 |
| 3.2.2 AMENAGEMENT DE LA SOUS-STATION PRINCIPALE..... | 10 |
| 3.2.3 LES COLLECTEURS PRINCIPAUX DU RESEAU SECONDAIRE..... | 12 |
| 3.2.4 LES COLONNES MONTANTES..... | 12 |
| 3.3 TRAVAUX INDIVIDUELS..... | 13 |
| 3.3.1 L'AMENAGEMENT DES PALIERS..... | 13 |
| 3.3.2 AMENAGEMENT DES LOGEMENTS..... | 14 |
| 4 INVESTISSEMENTS..... | 15 |
| 5 SYNTHESE DES INVESTISSEMENTS..... | 16 |
| 6 TARIF ET ABONNEMENT..... | 16 |
| <hr/> | |
| CONCLUSION..... | 17 |
| ANNEXES..... | 18 |
| ANNEXE I : BESOINS EN CLIMATISATION PAR ENTREE..... | 19 |
| ANNEXE II : SCHEMA DE LA SOUS-STATION..... | 20 |
| ANNEXE III : ESTIMATIONS DES INVESTISSEMENTS PAR TYPOLOGIE..... | 21 |
| ANNEXE IV : ESTIMATIONS DES INVESTISSEMENTS PAR ENTREES..... | 22 |

P R E A M B U L E

L'étude porte sur le projet de mise en œuvre d'une climatisation collective raccordée au réseau urbain d'eau glacée de la SERM à Montpellier.

Le périmètre de la mission se limite aux installations de la résidence Port Juvénal et notamment :

- Aux équipements de productions frigorifiques à placer dans la sous-station principale,
- A la distribution hydraulique depuis la sous-station jusqu'à l'entrée des logements,
- Aux émetteurs à placer dans les logements nécessaires pour la climatisation des pièces principales (séjour, salon et chambres).

Cette mission comprend une étude des besoins en climatisation via une simulation thermique dynamique (STD). Celle-ci permet de fournir une approche la plus réaliste possible du fonctionnement thermique du bâtiment, d'évaluer le confort d'hiver comme d'été selon un pas de temps fin et d'améliorer le dimensionnement des bâtiments et de ses équipements climatiques.

Dans le cadre de la mission confiée à SergiE, des relevés ont été effectués sur site, les 23 et 24 juin 2021. La visite a été réalisée en sous-sol (sous-stations principale et secondaires) et sur un échantillon de 11 logements (environ un par maison).

AVANT-PROJET SOMMAIRE

1 PRESENTATION DU SITE

La résidence Port Juvénal est composée de 9 copropriétés de 412 logements réparties sur 2 bâtiments (nord et sud). Chaque bâtiment construit en R+6 est composé de 6 « Maisons » (ou blocs de bâtiments) desservies par deux entrées chacune, soit 24 entrées au total sur la résidence.



Le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire (ECS) de la résidence est de type collectif et est assuré une sous-station principale située au sous-sol devant l'entrée 13. La sous-station principale est équipée d'un échangeur à plaques de 1 834 kW raccordé au réseau de chaleur de la SERM.



Sous-station principale



Echangeur à plaques



Stockage primaire d'ECS

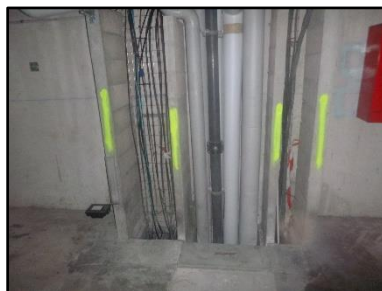
Avant-Projet Sommaire

Les réseaux de distribution de chauffage et d'ECS se décomposent en 3 parties :

1. Deux réseaux collectifs horizontaux (ou collecteurs) cheminant au plafond du sous-sol : Chaque maison dispose d'une sous-station secondaire au sous-sol permettant de distribuer et de réguler le chauffage (hormis pour les maisons 6 et 7 qui sont alimentées depuis la sous-station principale). La liaison hydraulique entre les deux bâtiments (nord et sud) se fait via un caniveau en béton, déjà saturé en nombre de tuyauterie.
2. Deux réseaux collectifs verticaux (ou colonnes) par entrée cheminant dans une gaine technique : Il convient de noter que les gaines techniques sont assez encombrées par la présence des réseaux de chauffage, d'ECS, d'eau froide ainsi que de leurs compteurs.
3. Un réseau privatif par logement cheminant sous la dalle en béton : Chaque départ chauffage et ECS est équipé de compteur permettant de calculer la répartition des frais de chauffage et d'ECS par logement.



Collecteur cheminant au plafond du sous-sol



Caniveau entre les deux bâtiments



Gaine technique encombrée par les réseaux de chauffage, d'ECS d'eau froide et leurs compteurs

2 ETUDES DES BESOINS

La simulation thermique dynamique (STD) permet une analyse précise du comportement d'un bâtiment tout au long de l'année dans son contexte climatique réel. Elle consiste à créer un modèle numérique avec l'ensemble de ses caractéristiques physiques et de ses modes d'utilisation, et à lui appliquer les conditions météorologiques locales. Le calcul fournit des indicateurs de confort estival.

Dans un premier temps, l'ensemble des caractéristiques physiques du projet est intégré dans le modèle, tel que la composition de l'enveloppe (caractéristiques thermiques en particulier), les surfaces, et toute la géométrie des bâtiments ainsi que son orientation.

Les scénarios d'usage sont ensuite modélisés et intégrés dans la simulation On trouve :

- Les consignes de températures de chauffage et climatisation
- Les taux et périodes d'occupation des locaux,
- Les modes de ventilation mécanique et naturelle,

Cette étude a été réalisée avec le logiciel **Pléiades**, via le module **STD Comfie**.

Avant-Projet Sommaire

Les simulations thermiques dynamiques des bâtiments actuels ont permis d'identifier notamment :

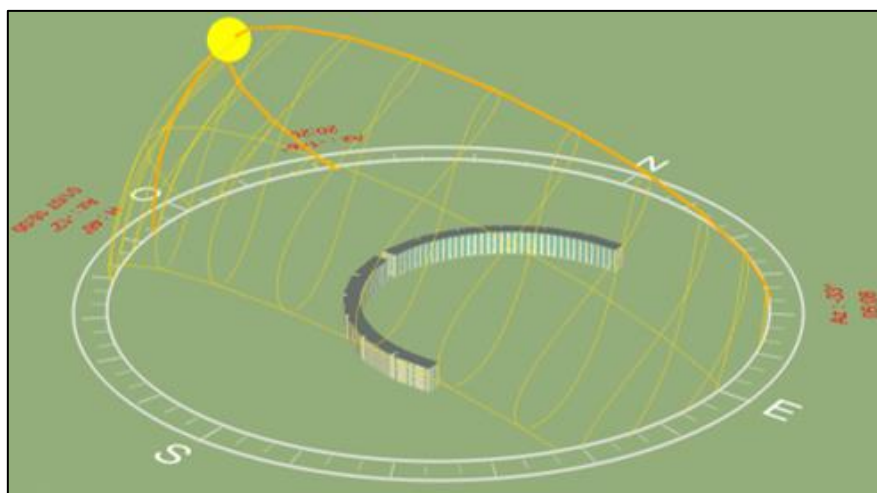
- Les besoins en climatisation **bruts** qui représentent la puissance totale nécessaire pour la climatisation à 27°C des séjours et chambres des logements.
- Les besoins en climatisation **minorés de 15 %**. Cette diminution de puissance est effectuée afin de réduire les besoins totaux, de limiter la taille des équipements à mettre en œuvre et par conséquent, limiter les investissements.
- Les besoins en climatisation **finaux** comprenant un coefficient de surpuissance égal à 10 %.

| Besoin en climatisation | | | |
|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| Bâtiment | Valeur brute | Valeur minorée de 15 % | Valeur finale |
| Bâtiment sud | 1 351 kW | 1 149 kW | 2 626 kW |
| Bâtiment nord | 1 458 kW | 1 239 kW | 2 626 kW |
| Total | 2 809 kW | 2 388 kW | 2 626 kW |

Note : Les besoins en climatisation par entrée sont détaillés en annexe I.

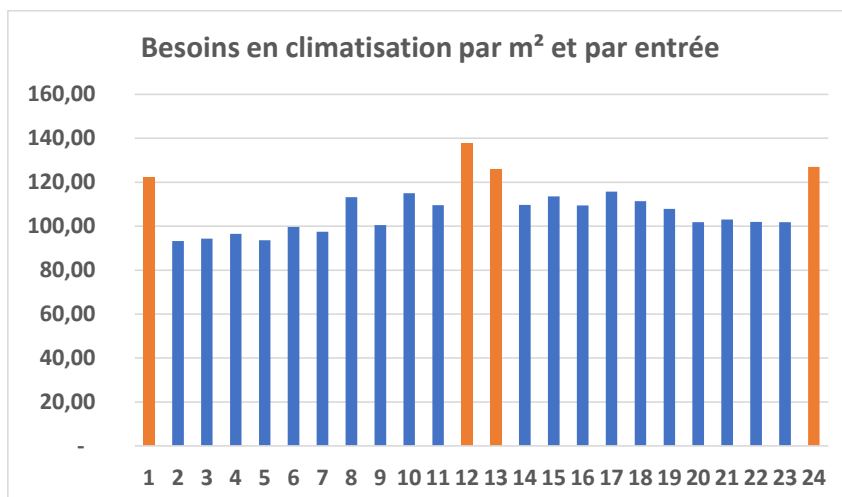
Les résultats des STD ont permis également de faire ressortir les points suivants :

- La résidence « Port Juvénal » est constituée de plus de 40 % de parois vitrées (et jusqu'à 53 % sur la façade donnant sur l'esplanade) ; cette surface vitrée étant si importante qu'elle engendre une énorme quantité d'apports solaires.
- Lors de la visite sur site, nous avons relevé que certains logements sont très ensoleillés. Par ailleurs, les copropriétaires sont obligés d'occulter leurs fenêtres avec des rideaux épais toute la journée afin de limiter ces apports solaires et la surchauffe de leur logement.
- Les besoins en climatisation du bâtiment sud sont 7 % plus faibles que ceux du bâtiment nord. Sur le schéma ci-dessous, on peut constater que la forme du bâtiment sud est calquée sur la course du soleil. Ainsi, en été, les rayons du soleil ont tendance à frapper directement la toiture au lieu de pénétrer à l'intérieur des logements par les menuiseries comme c'est le cas sur le bâtiment nord qui fait face majoritairement au sud.

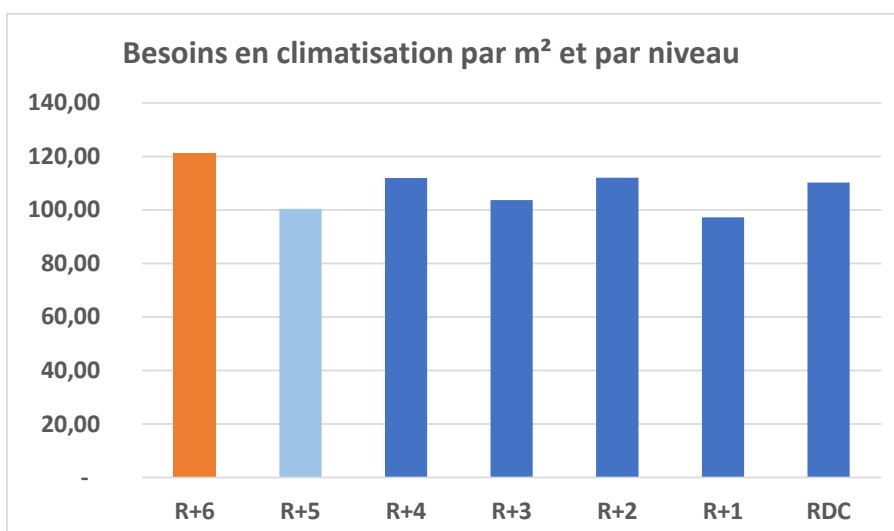


Avant-Projet Sommaire

- Sur le diagramme ci-dessous, on note que les besoins en climatisation par m² sont assez homogènes sur les entrées 2 à 11 et 14 à 23. Les logements situés sur les extrémités des deux bâtiments (entrées 1, 12, 13 et 24) ont besoin de davantage de puissance pour être climatisés car ils disposent de plus de surface vitrée.



- Sur le diagramme ci-dessous, sont représentés les besoins en climatisation par m² et par niveaux. On note que :
 - Les besoins en climatisation par m² sont assez homogènes sur les niveaux du rez-de-chaussée au R+4.
 - Les logements du 5^{ème} étage ont des besoins en climatisation plus faibles que ceux des autres niveaux car l'encorbellement (corniche) situé en façade crée un masque solaire, limitant les apports solaires.
 - Les logements du dernier étage ont des besoins en climatisation plus importants que les autres logements car la surface des parois ensoleillées est plus grande que les autres. En effet, la toiture même isolée, représente une surface importante de déperdition ou d'apport.



3 TRAVAUX A ENTREPRENDRE

3.1 GENERALITES

Les travaux de mise en œuvre d'une climatisation collective se décomposent en deux parties :

- Les travaux collectifs comprenant :
 - Le raccordement au réseau urbain d'eau glacée,
 - L'aménagement de la sous-station principale,
 - Les collecteurs principaux du réseau secondaire (nord et sud), y compris les aménagements du caniveau entre les deux bâtiments.
 - Les colonnes montantes,
- Les travaux individuels comprenant :
 - L'aménagement des paliers,
 - L'aménagement des logements.

Note : *Nous avons établi le dimensionnement de l'installation collective de climatisation dans l'hypothèse où l'ensemble des logements souhaiterait se raccorder à la climatisation.*

3.2 TRAVAUX COLLECTIFS

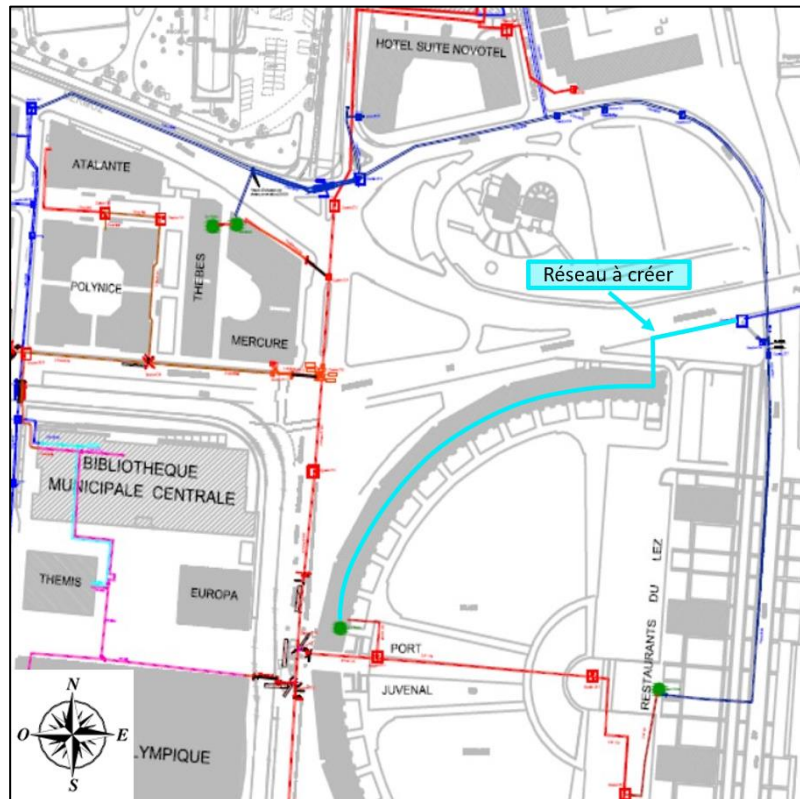
3.2.1 Réseau urbain d'eau glacée

La S.E.R.M est le concessionnaire du Réseau Montpelliérain de Chaleur et de Froid de la Ville de Montpellier. Elle assure la production et la distribution de froid et de chaleur à partir de centrales de production thermo-frigorifiques.

La S.E.R.M. assurera les branchements comprenant :

- L'allongement du réseau urbain jusqu'en pied de bâtiment.
- La mise en œuvre de canalisations de fluide primaire depuis la pénétration dans le bâtiment jusqu'au poste de livraison.
- La mise en œuvre de vannes de sectionnement positionnées à l'extérieur des immeubles à desservir permettant d'isoler lesdits bâtiments du circuit primaire.

Dans le cas de la résidence Port Juvénal, l'arrivée et le retour du réseau primaire d'eau glacée de la S.E.R.M. se fera à l'entrée 24, puis le réseau primaire cheminera au plafond du sous-sol (parking) jusqu'à la sous-station, appelée « poste de livraison ». Le cheminement du réseau en sous-sol devra rester toujours visitable et ne pourra pas traverser les parties privatives fermées.



Plan des réseaux urbains de chaleur et d'eau glacée de la ville de Montpellier

Caractéristiques du réseau primaire :

En fonctionnement normal, le régime de température du réseau primaire est le suivant :

| | Température aller | Température retour | ΔT° (écart) |
|--------------------------|-------------------|--------------------|--------------------------|
| Réseau primaire | 7°C | ≥ 13°C | ≥ 6°C |
| Réseau secondaire | 8°C | ≥ 14°C | ≥ 6°C |

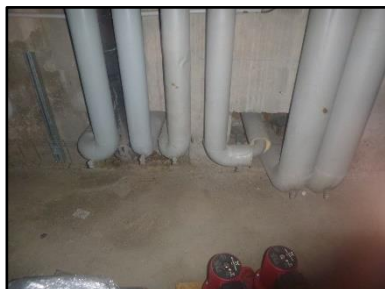
Note : Température aller primaire pouvant varier en fonction de la température extérieure, soit 7°C pour une température extérieure de 32°C par temps sec.

Lors de nos échanges avec des fabricants de ventilo-convecteurs, ceux-ci nous ont indiqué que les conditions standard de fonctionnement de leurs équipements sont établies pour un ΔT de 6°C. Ainsi la présente étude et le dimensionnement de l'installation de climatisation s'appuient sur ce régime de température.

Le réseau primaire aura d'un diamètre intérieur estimé de 300 mm. Un calorifuge adapté à l'eau glacée sera appliqué sur toute la longueur du réseau primaire portant le diamètre extérieur à 450 mm.

Note : Nous tenons à préciser que le dimensionnement du réseau primaire d'eau glacée est sous la responsabilité de la S.E.R.M.

Le passage actuel des réseaux primaires, secondaire de chauffage et d'eau chaude sanitaire entre le sous-sol et la sous-station se fait, soit via un caniveau, soit au-dessus d'une cloison en agglomérés située derrière une place de stationnement.



Liaison entre le sous-sol (parking) et la sous-station principale via un caniveau



Liaison entre le sous-sol (parking) et la sous-station principale via une cloison en agglomérés située derrière une place de parking



Les travaux envisagés nécessitent de faire passer quatre nouvelles tuyauteries entre le sous-sol et la sous-station principale :

- Deux conduites pour le réseau primaire,
- Deux conduites pour le réseau secondaire permettant d'alimenter les logements.

Le caniveau existant est complet et ne permet pas de faire passer de nouveaux réseaux. Ainsi, les réseaux primaires et secondaires d'eau glacée devront passer au-dessus de la cloison en agglomérés et chemineront en nappe au plafond du sous-sol (exemple d'implantation ci-contre).



Dessin d'implantation du cheminement des réseaux primaires et secondaires

Cette disposition impose à la copropriété d'établir une servitude avec les copropriétaires disposant des places de stationnements sous lesquelles chemineront les réseaux.

3.2.2 Aménagement de la sous-station principale

La sous-station principale devra accueillir de nouveaux équipements de production d'eau glacée dont notamment :

- Un échangeur à plaques adapté au régime d'eau glacée,
- Une armoire électrique avec régulations primaire et secondaire,
- Une pompe de distribution,
- Une panoplie hydraulique, y compris calorifuge.

L'échangeur à plaques :

Le dimensionnement de l'échangeur à plaques s'appuie sur les besoins en rafraîchissement établis lors de la STD, soit une puissance d'environ 2 625 kW (coefficient de surpuissance de 1,10 inclus).

Les dimensions et le poids de l'échangeur à plaques pressentis sont les suivants :

Longueur : 3 m Largeur : 0,8 m Hauteur : 2,1 m Poids en eau : ≈3 800 kg

Avant-Projet Sommaire

Compte tenu de ces dimensions l'échangeur sera installé sur une dalle béton (conforme aux dispositions de la S.E.R.M.).

La configuration de la sous-station et l'emplacement des équipements actuels laissent très peu d'espace pour y installer ces nouveaux équipements. D'après les relevés, il est possible d'installer l'échangeur d'eau glacée en lieu et place des vases d'expansion et du surpresseur qui devront être supprimés ou déplacés au fond du local (cf. annexe II : schéma de la sous-station). En effet, le surpresseur est hors service depuis plusieurs années.

Régulation et comptage du réseau primaire :

Le réseau primaire comportera :

- Quatre vannes d'arrêt,
- Un compteur d'énergie,
- Un by-pass ou organe assurant le débit minimum nécessaire pour le compteur,
- Un débitmètre et un intégrateur,
- Une vanne de régulation agissant selon la température du retour du primaire avec un seuil minimal de 13°C,
- Un filtre.

Une armoire électrique sera installée dans la sous-station permettant la gestion du comptage primaire et de la régulation.

Régulation du réseau secondaire :

Une seconde armoire électrique sera installée dans la sous-station permettant de piloter la régulation du secondaire et la pompe de distribution.

Distribution d'eau glacée :

La distribution du chauffage actuelle se fait par l'intermédiaire de sous-stations secondaires, soit une par maison (hors maisons 6 et 7 qui sont alimentées directement depuis la sous-station principale). Compte tenu de la taille réduite et du manque d'espace des sous-stations secondaires et notamment celles des maisons 1 à 5, il n'est pas possible d'y installer de nouveaux équipements permettant la distribution de la climatisation.

Par conséquent, la distribution de l'eau glacée se fera directement depuis la sous-station principale via une pompe de distribution. Celle-ci sera à vitesse variable et sera pilotée via l'armoire électrique du secondaire.

Les dimensions et le poids de la pompe de distribution envisagée sont les suivants :

Longueur : 1 m Largeur : 0,9 m Hauteur : 1,4 m Poids : ≈1000 kg

Avant-Projet Sommaire

Compte tenu de la capacité et des dimensions de la pompe de distribution, elle sera installée sur une dalle en béton. Pour rappel, la configuration de la sous-station et l'emplacement des équipements actuels laissent très peu d'espace pour y installer ces nouveaux équipements. D'après les relevés, il est possible d'installer la pompe de distribution près de la cloison en agglomérés (cf. annexe II : schéma de la sous-station).

Calorifuge des équipements :

L'échangeur à plaques et la pompe de distribution seront isolés thermiquement de manière à éviter la création de condensation. Par ailleurs, l'échangeur à plaques sera équipé d'un bac à condensats et d'une évacuation raccordée aux eaux usées.

Les vannes d'arrêt et de régulation seront également isolées et adaptées à l'eau glacée (poignée à col allongé).

3.2.3 Les collecteurs principaux du réseau secondaire

Comme indiqué dans le chapitre « 3.2.1 Réseau urbain d'eau glacée », le passage du réseau secondaire d'eau glacée entre la sous-station et le parking sera juxtaposé au réseau primaire, au-dessus de la cloison en agglomérés située derrière une place de stationnement.

Le collecteur principal du réseau secondaire d'eau glacée sera en inox isolé et cheminera au plafond depuis l'échangeur jusqu'au sous-sol de la maison 7. Enfin, il se séparera en deux, créant deux collecteurs (d'un diamètre plus petit) qui chemineront au plafond du premier sous-sol sur toute la longueur des deux bâtiments, de l'entrée 1 à 24.

Il convient de noter que le caniveau situé entre les deux bâtiments est déjà complet et qu'il est impossible d'y faire passer de nouveaux réseaux. Ainsi, il est primordial de réaliser des travaux de voirie et d'agrandissement de ce dernier.

Le collecteur principal en sortie de l'échangeur aura un diamètre intérieur estimé de 300 mm et extérieur de 450 mm, isolant inclus. Les deux collecteurs des bâtiments nord et sud auront un diamètre intérieur estimé de 250 mm et extérieur de 400 mm, isolant inclus.

3.2.4 Les colonnes montantes

Chaque entrée sera munie de colonnes montantes permettant de distribuer l'eau glacée verticalement. Suite aux échanges avec les services de prévention, il est possible d'installer ces colonnes dans les cages d'escaliers.

Sur le schéma ci-contre, le cercle vert représente le diamètre de l'escalier en colimaçon. Dans la mesure où les colonnes montantes sont installées dans les angles de chaque cage d'escalier, elles n'entraveront la circulation.

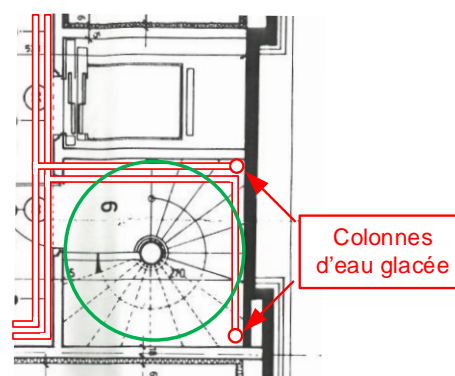


Schéma d'implantation prévisionnelle des colonnes montantes dans les cages d'escaliers

Avant-Projet Sommaire

Les colonnes montantes seront raccordées aux collecteurs depuis des piquages situés au 1^{er} sous-sol et chemineront dans les cages d'escaliers.

Il convient de noter que les planchers en béton des cages d'escalier et du rez-de-chaussée devront être percés afin de pouvoir y insérer les nouvelles colonnes de climatisation.

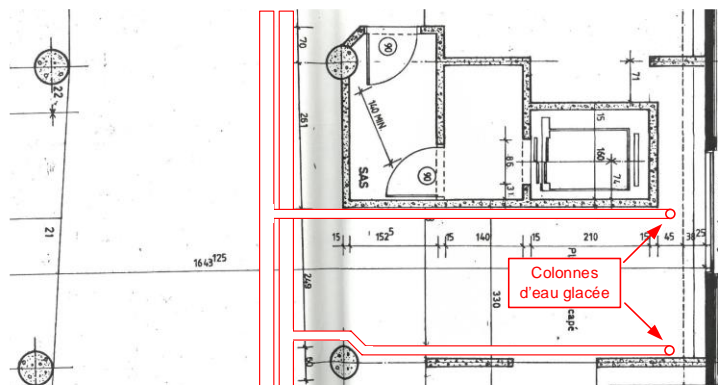


Schéma du raccordement prévisionnel des colonnes montantes au collecteur en sous-sol

Enfin cette disposition impose à la copropriété d'établir une servitude avec les copropriétaires disposant des places de stationnements sous lesquelles chemineront les départs des colonnes.

Le diamètre des colonnes montantes varie en fonction des besoins de chaque entrée. Les entrées situées sur les extrémités des deux bâtiments (1, 12, 13 et 24) seront équipées de colonnes d'un diamètre intérieur estimé de 100 mm et de 200 mm à l'extérieur, isolant inclus. Pour les autres entrées (2 à 11 et 14 à 23) le diamètre intérieur des colonnes est estimé à 80 mm et le diamètre extérieur à 160 mm, isolant inclus.

3.3 TRAVAUX INDIVIDUELS

3.3.1 L'aménagement des paliers

Des antennes seront créées depuis les colonnes montantes dans les cages d'escaliers jusqu'à l'entrée de chaque logement.

Ces réseaux individuels d'eau glacée chemineront au plafond des paliers, le long des parois et sous coffre esthétique afin de minimiser l'impact dans ces locaux et d'éviter d'empiéter sur l'éclairage existant.

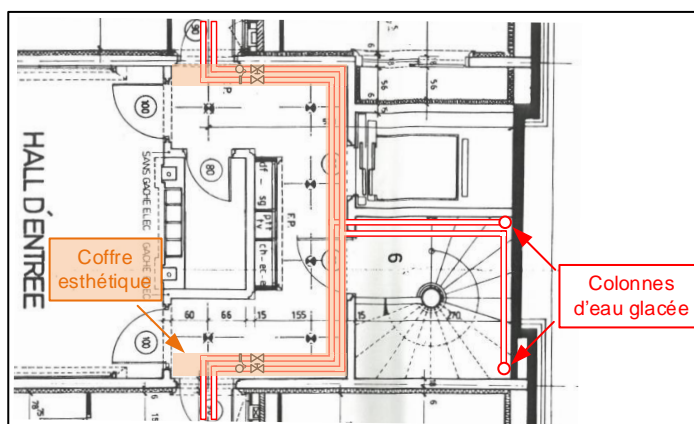


Schéma d'implantation prévisionnelle des réseaux horizontaux sur un palier

Sur le palier, chaque logement sera équipé d'une vanne d'équilibrage, d'arrêt et d'un compteur d'énergie placés sous coffre esthétique et accessible. Dans le cas où ces équipements ne pourraient pas être installés dans les parties communes, ils pourront être disposés dans les halls d'entrée des logements. Par conséquent, les compteurs d'énergie devront impérativement être équipés de télérelèves.

Les passages des réseaux entre la cage d'escalier et les paliers devront faire l'objet d'une protection coupe-feu.

3.3.2 Aménagement des logements

L'aménagement des logements peut se faire de deux façons :

- Solution 1 : Mise en œuvre d'un ventilo-convecteur mural dans chaque pièce principale (séjour/salon et chambres seulement).
- Solution 2 : Mise en œuvre d'un seul ventilo-convecteur gainable dans le hall d'entrée avec diffuseurs dans les pièces principales.

Solution 1 : Un ventilo-convecteur mural par pièce :

Cette solution comprend pour chaque logement la mise en œuvre d'un ventilo-convecteur dans les séjours et chambres des logements dont la puissance frigorifique serait adaptée à chaque pièce principale.

Solution 2 : Un ventilo-convecteur gainable par logement :

Dans la solution 2, les travaux envisagés pour chaque logement comprennent :

- La mise en œuvre d'un seul ventilo-convecteur gainable dont la puissance frigorifique est adaptée à l'ensemble des besoins des pièces principales. Cet appareil sera installé dans le hall d'entrée sous un faux plafond d'une hauteur comprise entre 30 et 40 cm.

Note : Pour les studios ne disposant pas de hall d'entrée bien défini, le ventilo-convecteur peut être mis en œuvre directement dans le séjour avec la création d'un plénum autour de l'appareil.

La création d'un faux plafond dans le hall d'entrée impose de réaliser des travaux complémentaires tels que :

- Le remplacement ou la modification des portes de placard sur toute leur hauteur dans les halls d'entrée ou le couloir,
- L'aménagement de l'éclairage des halls d'entrée (remplacement par des spots ou mise en œuvre d'appliques au mur...)
- La création au-dessus des portes des séjours et des chambres, de bouches de soufflage raccordées au ventilo-convecteur par des gaines de ventilation. Dans le cas des logements de type T4, T5 et T6, compte tenu des besoins frigorifiques importants, il est possible de mettre en œuvre deux ventilo-convecteurs gainables au lieu d'un seul afin de diminuer la taille des appareils et de limiter les longueurs de gaines. Le premier sera installé dans le hall d'entrée et le second dans le couloir menant aux pièces les plus éloignées de la porte d'entrée.

Nous conseillons aux copropriétés de retenir la solution 1 « ventilo-convecteurs muraux » au lieu de la solution 2 « ventilo-convecteurs gainables » qui est moins coûteuse et de plus les travaux sont moins invasifs dans les logements et les appareils moins bruyants. Toutefois, d'un point de vue esthétique, la solution 2 a l'avantage de mieux masquer les équipements de climatisation et de minimiser leur présence dans les pièces principales.

Enfin quelle que soit la solution envisagée, la mise en œuvre de ventilo-convecteurs impose :

- La mise en œuvre d'un thermostat d'ambiance par pièce,
- Les raccordements hydrauliques et électriques des ventilo-convecteurs. Ces réseaux seront placés sous un coffre esthétique,
- L'aménagement du tableau électrique de chaque logement,
- La création d'un réseau d'évacuation des condensats depuis le ventilo-convecteur jusqu'à la pièce d'eau la plus proche. Ce réseau devra respecter une pente minimum sur toute sa longueur.
- La création d'un coffre esthétique contenant les réseaux électriques, de climatisation, et d'évacuation des condensats.

4 INVESTISSEMENTS

L'estimation des investissements à engager est la suivante :

| Éléments | Prix global (€ HT) |
|--|--------------------|
| Raccordement au réseau urbain d'eau glacée, y compris régulation primaire* | 280 000 € |
| Aménagement de la sous-station principale | 125 000 € |
| y compris la création de dalles en béton (échangeur et pompe de distribution) | 5 000 € |
| y compris la mise en œuvre de l'échangeur à plaques | 52 000 € |
| y compris la mise en œuvre de l'armoire électrique du secondaire | 15 000 € |
| y compris la mise en œuvre de la pompe de distribution | 35 000 € |
| y compris la mise en œuvre de la panoplie hydraulique | 10 000 € |
| y compris la mise en œuvre du calorifuge | 8 000 € |
| Mise en œuvre des collecteurs principaux du réseau secondaire (nord et sud), y compris agrandissement du caniveau entre les bâtiments | 325 000 € |
| Mise en œuvre des colonnes montantes | 240 000 € |
| Total : Travaux collectifs | 970 000 € |

| Éléments | Prix global (€ HT) |
|--|--------------------|
| Aménagement des paliers | 1 589 400 € |
| y compris la création d'antennes jusqu'à l'entrée des logements | 680 400 € |
| y compris la mise en œuvre de vannes et de compteurs d'énergies | 824 000 € |
| y compris la création de coffres esthétiques | 85 000 € |
| Aménagement des logements (solution 1 « ventilo-convecteurs muraux ») | 2 149 400 € |
| y compris la mise en œuvre de ventilo-convecteurs muraux | 758 400 € |
| y compris les raccordements hydrauliques et électriques | 948 000 € |
| y compris l'aménagement du tableau électrique | 206 000 € |
| y compris la mise en œuvre de thermostat d'ambiance | 189 600 € |
| y compris la création des évacuations des condensats | 71 100 € |
| y compris la création de coffres esthétiques | 237 000 € |
| Total : Travaux individuels | 3 999 500 € |

* Note : Investissement estimé à partir des informations communiquées par la S.E.R.M. en 2019 et en attente de la mise à jour compte tenu de la puissance à installer pressentie.

5 SYNTHÈSE DES INVESTISSEMENTS

| Synthèse | Prix global (€ HT) |
|--|--------------------|
| Total : Travaux collectifs | 970 000 € |
| Total : Travaux individuels | 3 999 500 € |
| Total : Travaux collectifs et individuels | 4 969 500 € |

Note : Les détails des investissements par typologie de logements et par entrée sont précisés en annexe III et IV.

6 TARIF ET ABONNEMENT

Durant la période estivale, nous avons fait plusieurs demandes à la S.E.R.M. concernant le l'investissement lié au raccordement, le tarif de l'énergie et l'abonnement au réseau d'eau glacée. Compte tenu de la puissance installée pressentie, le service commercial de la S.E.R.M. doit adapter son offre et revenir vers nous prochainement. Dès réception de ces informations nous ne manquerons pas de vous les communiquer en complément de cette étude.

CONCLUSION

Cette étude permet de tirer les conclusions suivantes :

- Les besoins en climatisation de la résidence « Port Juvénal » sont très importants et sont notamment liés à la surface vitrée du bâtiment qui est supérieure à la moyenne constatée sur des bâtiments classiques construits à la même époque et dans la région.
- La répartition des besoins en climatisation sur l'ensemble de la résidence est hétérogène. Les logements situés au dernier étage et ceux situés aux extrémités ont des besoins plus importants que les autres car ils ont davantage de surfaces ensoleillées et déperditives. Par ailleurs, la forme du bâtiment sud et son orientation lui permettent d'être moins impacté par les rayons du soleil, diminuant ainsi nettement les apports solaires et les besoins, comparé à ceux du bâtiment nord.
- La mise en œuvre d'une climatisation collective impose la réalisation de lourds travaux qui se décomposent en deux parties : les travaux collectifs et les travaux individuels.
- Les travaux collectifs regroupent notamment :
 - Le raccordement au réseau primaire d'eau glacée de la S.E.R.M.
 - L'aménagement de la sous-station principale comprenant l'installation de l'échangeur à plaques, de la pompe de distribution, des armoires électriques, de la régulation et des réseaux de distribution.
 - La mise en œuvre de réseaux collectifs horizontaux en sous-sols puis verticaux dans les cages d'escalier. Pour rappel, le caniveau situé entre les 2 bâtiments étant saturé et il devra être agrandi (ou un second caniveau sera créé en parallèle), imposant ainsi des travaux d'aménagement de la voirie (accord préalable exigé).
- Les travaux individuels regroupent notamment :
 - Le raccordement hydraulique des logements depuis les colonnes montantes dans les cages d'escalier, y compris la pose de vannes et de compteurs d'énergie.
 - L'aménagement des logements avec la mise en œuvre ventilo-convecteurs, les raccordements hydrauliques, électriques et des évacuations des condensats, y compris aménagements connexes (coffres esthétiques...).

Il convient de noter que les travaux envisagés ont soulevé de nombreuses contraintes techniques liées :

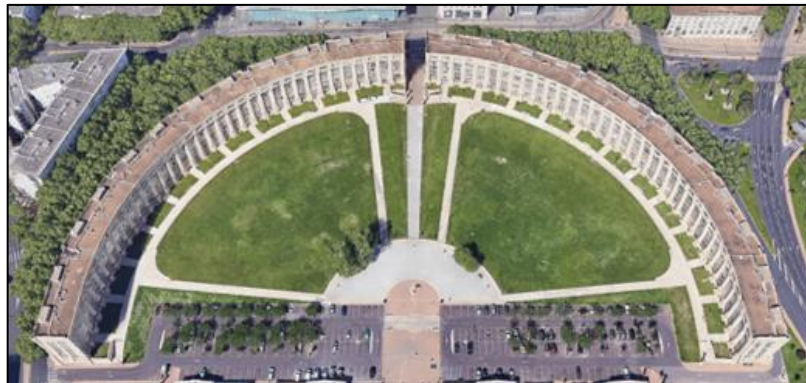
- aux besoins de climatisation importants,
- à la taille des équipements de climatisation,
- et à la configuration existantes des logements.

Enfin, si un copropriétaire ne souhaite pas se raccorder à l'installation de climatisation collective, cela ne changera ni le dimensionnement, ni le montant des travaux liés aux installations collectives.

RESIDENCE PORT JUVENAL

1 A 24 ESPLANADE DE L'EUROPE

34000 MONTPELLIER



Avant-Projet Sommaire

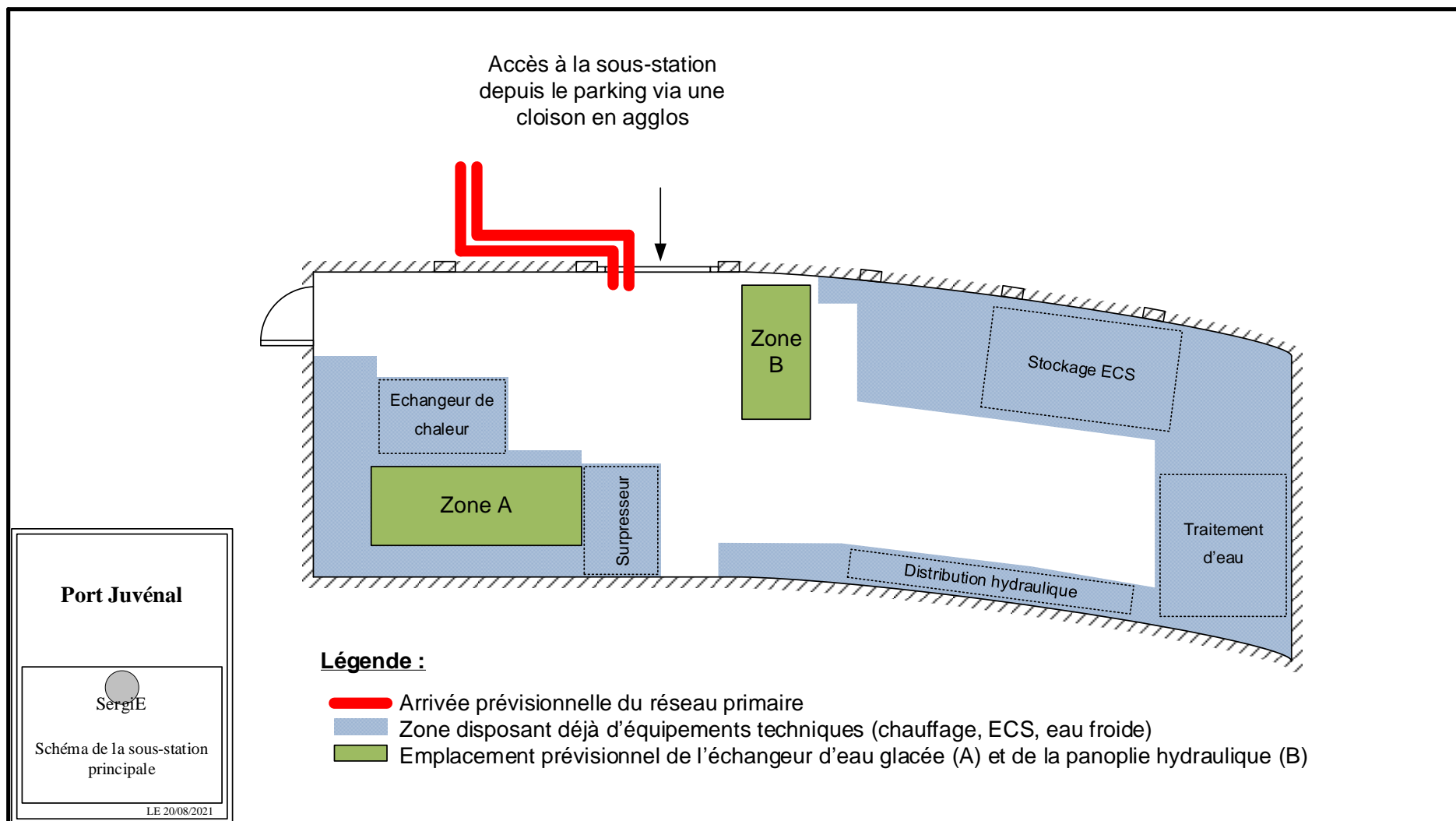
Projet de mise en œuvre d'une climatisation collective raccordée au réseau urbain d'eau glacée de la SERM à Montpellier

ANNEXES

ANNEXE I : BESOINS EN CLIMATISATION PAR ENTREE

| Maison | Entrée | Surface | Puissance brut (kW) | Puissance minorée -15 % (kW) | Puissance finale (kW) | Puissance finale par m ² (W/m ²) |
|-----------------------------------|--------|-----------------|---------------------|------------------------------|-----------------------|---|
| 1 | 1 | 985,8 | 129 | 110 | 121 | 122 |
| | 2 | 1 089,1 | 109 | 92 | 102 | 93 |
| 2 | 3 | 942,3 | 95 | 81 | 89 | 94 |
| | 4 | 1 069,8 | 110 | 94 | 103 | 96 |
| 3 | 5 | 1 038,3 | 104 | 88 | 97 | 94 |
| | 6 | 1 165,9 | 124 | 106 | 116 | 100 |
| 4 | 7 | 947,3 | 99 | 84 | 92 | 98 |
| | 8 | 909,9 | 110 | 94 | 103 | 113 |
| 5 | 9 | 947,3 | 102 | 87 | 95 | 101 |
| | 10 | 909,9 | 112 | 95 | 105 | 115 |
| 6 | 11 | 951,4 | 112 | 95 | 104 | 110 |
| | 12 | 990,3 | 146 | 124 | 136 | 138 |
| 7 | 13 | 1 117,1 | 151 | 128 | 141 | 126 |
| | 14 | 1 066,2 | 125 | 106 | 117 | 110 |
| 8 | 15 | 914,0 | 111 | 94 | 104 | 114 |
| | 16 | 951,4 | 111 | 95 | 104 | 109 |
| 9 | 17 | 943,2 | 117 | 99 | 109 | 116 |
| | 18 | 1 125,1 | 134 | 114 | 125 | 111 |
| 10 | 19 | 1 010,6 | 117 | 99 | 109 | 108 |
| | 20 | 1 100,8 | 120 | 102 | 112 | 102 |
| 11 | 21 | 1 010,6 | 111 | 95 | 104 | 103 |
| | 22 | 1 100,8 | 120 | 102 | 112 | 102 |
| 12 | 23 | 1 010,6 | 110 | 94 | 103 | 102 |
| | 24 | 968,6 | 132 | 112 | 123 | 127 |
| Bâtiment sud | | 11 947,3 | 1 351 | 1 149 | 1 264 | 106 |
| Bâtiment nord | | 12 319,1 | 1 458 | 1 240 | 1 364 | 111 |
| Port Juvénal (nord et sud) | | 24 266,3 | 2 809 | 2 388 | 2 627 | 108 |

ANNEXE II : SCHEMA DE LA SOUS-STATION



ANNEXE III : ESTIMATIONS DES INVESTISSEMENTS PAR TYPOLOGIE

| Éléments | Prix global (€ HT) | Studio | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 |
|--|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Raccordement au réseau urbain d'eau glacée y compris régulation primaire | 280 000 € | 370 € | 650 € | 800 € | 1 030 € | 1 280 € | 1 420 € |
| Aménagement de la sous-station principale | 125 000 € | 160 € | 290 € | 360 € | 460 € | 570 € | 630 € |
| Mise en œuvre des collecteurs principaux du réseau secondaire (Nord et Sud) y compris agrandissement du caniveau entre les bâtiments | 325 000 € | 430 € | 760 € | 930 € | 1 190 € | 1 490 € | 1 650 € |
| Mise en œuvre des colonnes montantes | 240 000 € | 320 € | 560 € | 690 € | 880 € | 1 100 € | 1 220 € |
| Total : Travaux collectifs | 970 000 € | 1 280 € | 2 260 € | 2 780 € | 3 560 € | 4 440 € | 4 920 € |

| Éléments | Prix global (€ HT) | Studio | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 |
|------------------------------------|-----------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Aménagement des paliers | 1 589 400 € | 2 100 € | 3 710 € | 4 560 € | 5 840 € | 7 270 € | 8 060 € |
| Aménagement des logements | 2 410 100 € | 3 180 € | 5 620 € | 6 920 € | 8 850 € | 11 030 € | 12 220 € |
| Total : Travaux individuels | 3 999 500 € | 5 280 € | 9 330 € | 11 480 € | 14 690 € | 18 300 € | 20 280 € |

| Synthèse | Prix global (€ HT) | Studio | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 |
|--|-----------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Total : Travaux collectifs | 970 000 € | 1 280 € | 2 260 € | 2 780 € | 3 560 € | 4 440 € | 4 920 € |
| Total : Travaux individuels | 3 999 500 € | 5 280 € | 9 330 € | 11 480 € | 14 690 € | 18 300 € | 20 280 € |
| Total : Travaux collectifs et individuels | 4 969 500 € | 6 560 € | 11 590 € | 14 260 € | 18 250 € | 22 740 € | 25 200 € |

ANNEXE IV : ESTIMATIONS DES INVESTISSEMENTS PAR ENTREES

| Synthèse – Bâtiment Sud | Prix global (€ HT) | Entrée 1 | Entrée 2 | Entrée 3 | Entrée 4 | Entrée 5 | Entrée 6 | Entrée 7 | Entrée 8 | Entrée 9 | Entrée 10 | Entrée 11 | Entrée 12 |
|-------------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Travaux collectifs | 480 900 € | 40 100 € | 42 200 € | 37 100 € | 42 100 € | 41 200 € | 46 100 € | 37 900 € | 39 400 € | 37 900 € | 39 400 € | 38 700 € | 38 800 € |
| Travaux individuels | 1 982 870 € | 164 900 € | 173 990 € | 153 100 € | 173 400 € | 169 960 € | 190 240 € | 156 420 € | 162 620 € | 156 420 € | 162 620 € | 159 600 € | 159 600 € |
| Total | 2 463 770 € | 205 000 € | 216 190 € | 190 200 € | 215 500 € | 211 160 € | 236 340 € | 194 320 € | 202 020 € | 194 320 € | 202 020 € | 198 300 € | 198 400 € |

| Synthèse – Bâtiment Nord | Prix global (€ HT) | Entrée 13 | Entrée 14 | Entrée 15 | Entrée 16 | Entrée 17 | Entrée 18 | Entrée 19 | Entrée 20 | Entrée 21 | Entrée 22 | Entrée 23 | Entrée 24 |
|--------------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Travaux collectifs | 489 100 € | 40 900 € | 41 100 € | 38 700 € | 38 700 € | 40 300 € | 44 300 € | 39 900 € | 43 000 € | 39 900 € | 43 000 € | 39 900 € | 39 400 € |
| Travaux individuels | 2 016 630 € | 168 600 € | 169 500 € | 159 600 € | 159 600 € | 166 190 € | 182 790 € | 164 450 € | 177 350 € | 164 450 € | 177 350 € | 164 450 € | 162 300 € |
| Total | 2 505 730 € | 209 500 € | 210 600 € | 198 300 € | 198 300 € | 206 490 € | 227 090 € | 204 350 € | 220 350 € | 204 350 € | 220 350 € | 204 350 € | 201 700 € |