



Centre Hospitalier Universitaire de Bordeaux

Mission de maîtrise d'œuvre pour la mise en place du Schéma Directeur Technique (SDT) ELECTRIQUE et CVC pour l'extension et la fiabilisation sur Haut-Lévêque

Présentation de l'opération

Maître d'ouvrage : Rédacteur David Caumont (Ingénieur Technique CVC/ELEC Groupe Hospitalier SUD)

CHU de Bordeaux

Pôle **N**ouvel **H**ôpital **R**essources **O**opérationnelles (NHOROP)
Direction des **T**ravaux et de la **S**tratégie **P**atrimoniale (DTSP)
12, rue Dubernat
33404 TALENCE Cedex



SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA MISE EN PLACE DU SCHEMA DIRECTEUR TECHNIQUE (SDT) ELECTRIQUE ET CVC POUR L'EXTENSION ET LA FIABILISATION SUR HAUT-LEVEQUE | 1 |
| 1. ELEMENTS DE CONTEXTE | 3 |
| 1.1. Présentation de l'établissement | 3 |
| 1.2. Schéma Directeur Immobilier – Projet Nouveau CHU | 4 |
| 1.3. Schéma Directeur Technique Electrique & CVC sur le site du Haut-Lévêque | 4 |
| 2. PRESENTATION DES ETUDES PREALABLES | 5 |
| 2.1 SITUATION ACTUELLE | 5 |
| 2.2 SITUATION PROJETEE : | 9 |
| 2.3 SCENARIOS RETENUS | 11 |
| 3. ENVELOPPE BUDGETAIRE DE L'OPERATION | 14 |
| 4. CONTEXTES DU SITE A PRENDRE EN COMPTE | 14 |
| 4.1 Cadres réglementaires, techniques, organisationnels, à prendre en compte | 14 |
| 5. PLANNING DE L'OPERATION | 14 |
| 6. ANNEXES | 15 |

1. ELEMENTS DE CONTEXTE

1.1. Présentation de l’établissement

Le Centre Hospitalier Universitaire de Bordeaux (CHU) est un établissement public de santé d’une capacité d’environ 2 700 lits et 399 places, composé de trois groupes hospitaliers répartis sur différentes communes de la métropole bordelaise :

- le Groupe Hospitalier Pellegrin à Bordeaux ;
- le Groupe Hospitalier Saint-André, composé de l’hôpital Saint-André et du centre Jean Abadie à Bordeaux ;
- le Groupe Hospitalier Sud, composé de l’hôpital Haut-Lévêque et de l’hôpital Xavier Arnoz, à Pessac ainsi que d’un établissement hébergeant des personnes âgées dépendantes à Lormont.

Le CHU de Bordeaux est également :

- le premier employeur en Aquitaine avec plus de 15 200 salariés ;
- le pôle de soins le plus important de la région avec, chaque année, de l’ordre de 130 000 entrées en hospitalisation complète et 152 000 séances en hospitalisation de jour (dont 30% environ concernent la prise en charge de cancers), presque 740 000 consultations externes, 122 000 passages aux urgences, 51 400 interventions en bloc opératoires, 5 800 naissances ;
- une structure possédant un budget de fonctionnement de près de 1,4 milliard d’euros ;
- L’un des sites hospitaliers de recherche médicale parmi les plus actifs de France, correspondant en 2020 à près de 2 700 protocoles de recherche clinique (académiques et industriels) en cours de réalisation et à près de 6 240 publications recensées (dont 54% en rangs A et B).

1.2. Schéma Directeur Immobilier – Projet Nouveau CHU

Le CHU de Bordeaux s’engage dans une vaste réflexion de réorganisation et de densification de ses activités en prévoyant un certain nombre d’opérations de restructuration, de construction, de démolition, permettant à terme d’assurer une bonne exploitation de son parc immobilier en adéquation avec les besoins de ses missions. C’est dans ce cadre qu’a été défini un **Schéma Directeur Immobilier** comprenant une succession de projets immobiliers, porteurs des futures orientations du CHU.

Au-delà des transferts des activités d’un site à l’autre envisagés, et convaincu de la nécessité d’une démarche volontariste en termes de développement de l’ambulatoire, le CHU souhaite profiter des opérations immobilières pour réviser ses capacités, tendre vers plus d’efficacité, notamment énergétique, et rationaliser son patrimoine immobilier.

Compte tenu de ces éléments, le périmètre du projet d’investissement est donc multi-site puisqu’il touche tous les sites du CHU.

1.3.Schéma Directeur Technique Electrique & CVC sur le site du Haut-Lévêque

Le CHU de Bordeaux a engagé un projet d’extension du site de Haut-Lévêque avec la mise en place d’un Schéma Directeur Immobilier (SDI) afin de pouvoir augmenter l’offre de soins. La surface construite du site va fortement évoluer avec un passage de 133 000 m² à ~205 000 m². Cette surface évoluera progressivement de 2025 pour le premier bâtiment à 2032 pour le dernier.

L’évolution du site se présentera comme suit :

| | Projet | •Calendrier Travaux | •Surfaces estimatives SDO | •Commentaires |
|----|--------------------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------------|
| •1 | •Parking Silo 1000 places | •2026 | • | •Via Délégation Service Public |
| •2 | •Institut de Biologie et Pathologie | •2026-2027 | •15 000 m ² | • |
| •3 | •Extension de la Radiothérapie | •2025 | •1 500 m ² | • |
| •4 | •Nouvelle Blanchisserie | •2027 | •3 000 m ² | • |
| •5 | •Nouvelle Chaufferie | • | • | •Via Délégation Service Public |
| •6 | •U2CTD | •2028-2032 | •40 000 m ² | • |
| •7 | •Démolition CFM | •2033 | • | • |
| •8 | •Crèche + logements | •Non défini | •5 000 m ² | •Via Délégation Service Public |
| •9 | •Hôtel Hospitalier les liens du cœur | •Non défini | | |

Cette forte augmentation de la surface construite du site pour des activités médicales de pointe et des activités logistiques lourdes, va avoir un impact considérable sur les besoins énergétiques de celui-ci, avec notamment une forte évolution des besoins en électricité et en CVC.

Cela nécessite une restructuration profonde du Schéma Directeur Technique (SDT) du site et la prise en compte des points ci-dessous:

- Résoudre les problèmes techniques existants qu’ils soient liés à l’obsolescence du matériel ou à la limite de capacité
- Sécuriser nos installations de production existantes avec la mise en place systématique de redondance (N+1 ou N-1)
- Mise à niveau technique par rapport aux exigences des différentes réglementations en vigueur (conformités réglementaires).
- Prendre en compte les futurs besoins pour dimensionner les installations en lien avec ceux-ci, en prenant en compte dès l’étude la redondance (N+1 ou N-1)

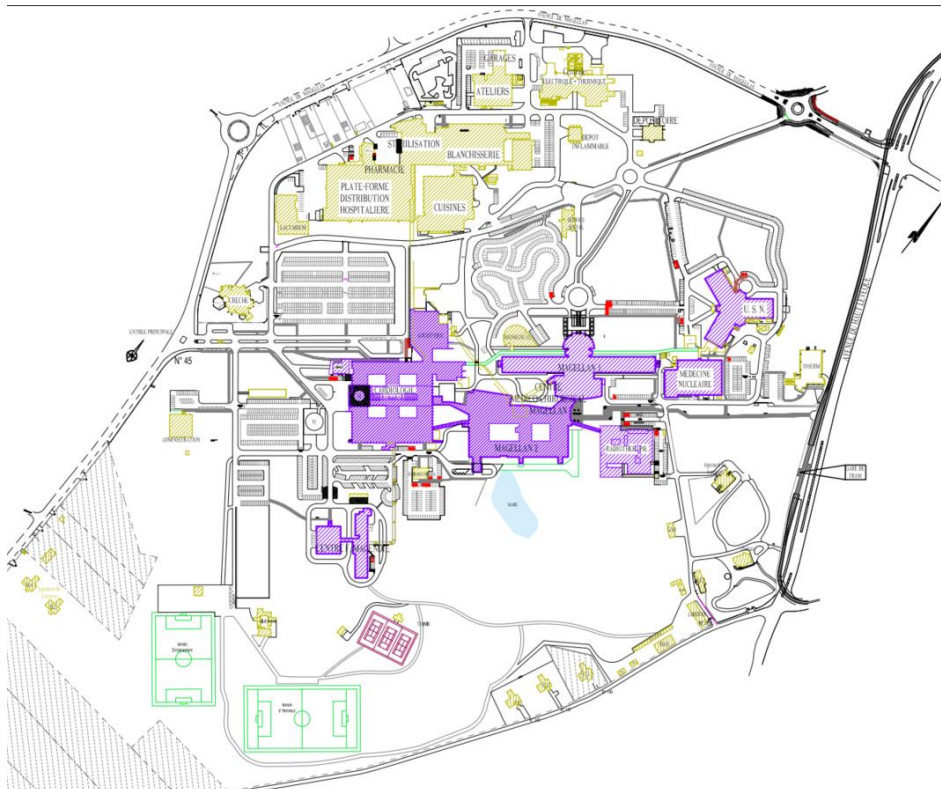
2. PRESENTATION DES ETUDES PREALABLES

Deux études préalables ont été menées séparément par deux bureaux d'études différents pour la partie électrique et la partie CVC. (Annexes 1 & 2)

Ces études ont été basées sur la projection de l'évolution du site GHSUD de Haut-Lévêque à Pessac.

2.1 SITUATION ACTUELLE

Plan de masse actuel (Octobre 2024):

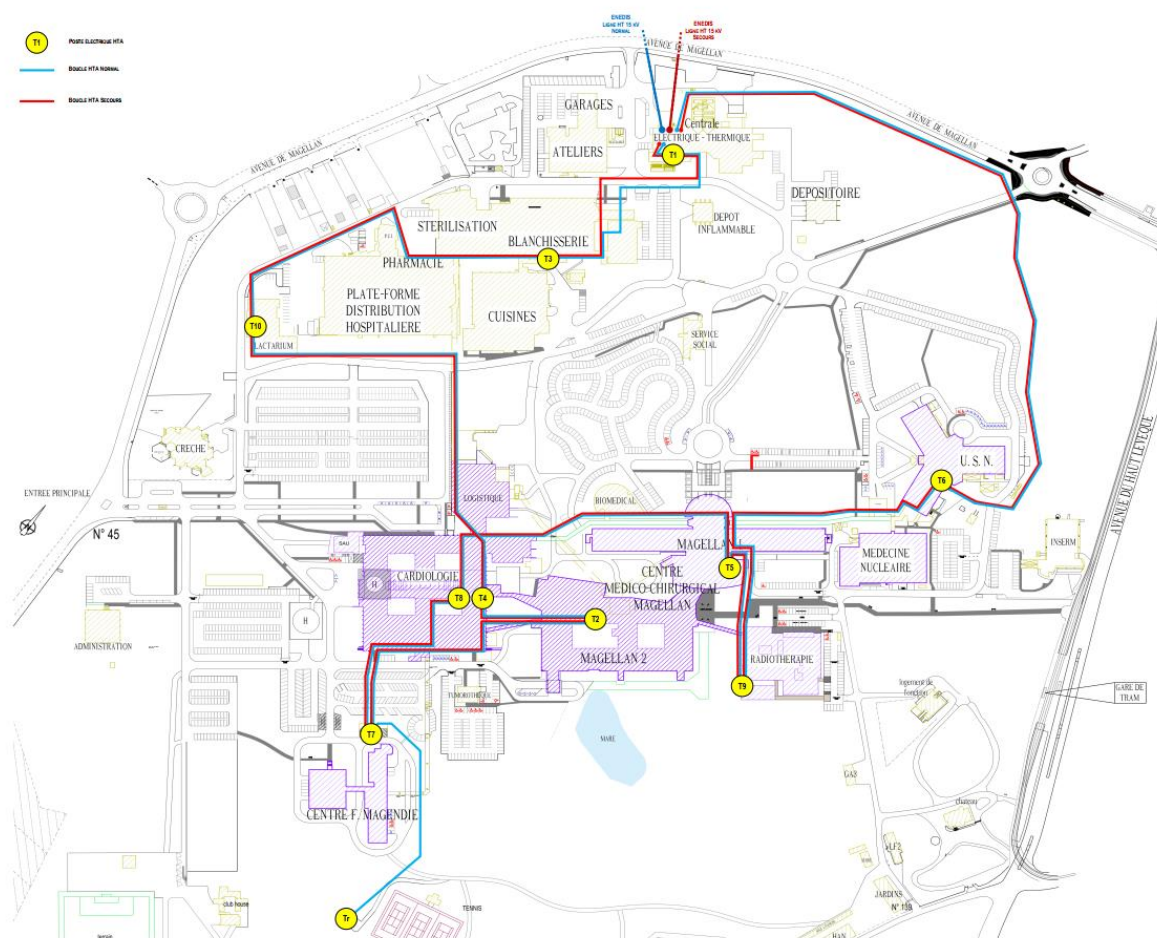


Plan de distribution interne réseau électrique actuel (Octobre 2024):

Descriptif de fonctionnement sommaire :

Une double boucle HT (Normal et Secours), pour subvenir aux besoins actuels, équilibrer les charges par boucles et avoir de la capacité disponible.

Ces deux boucles alimentent depuis la centrale électrique, 11 postes de transformation 15KV/410V (T1 à T10)

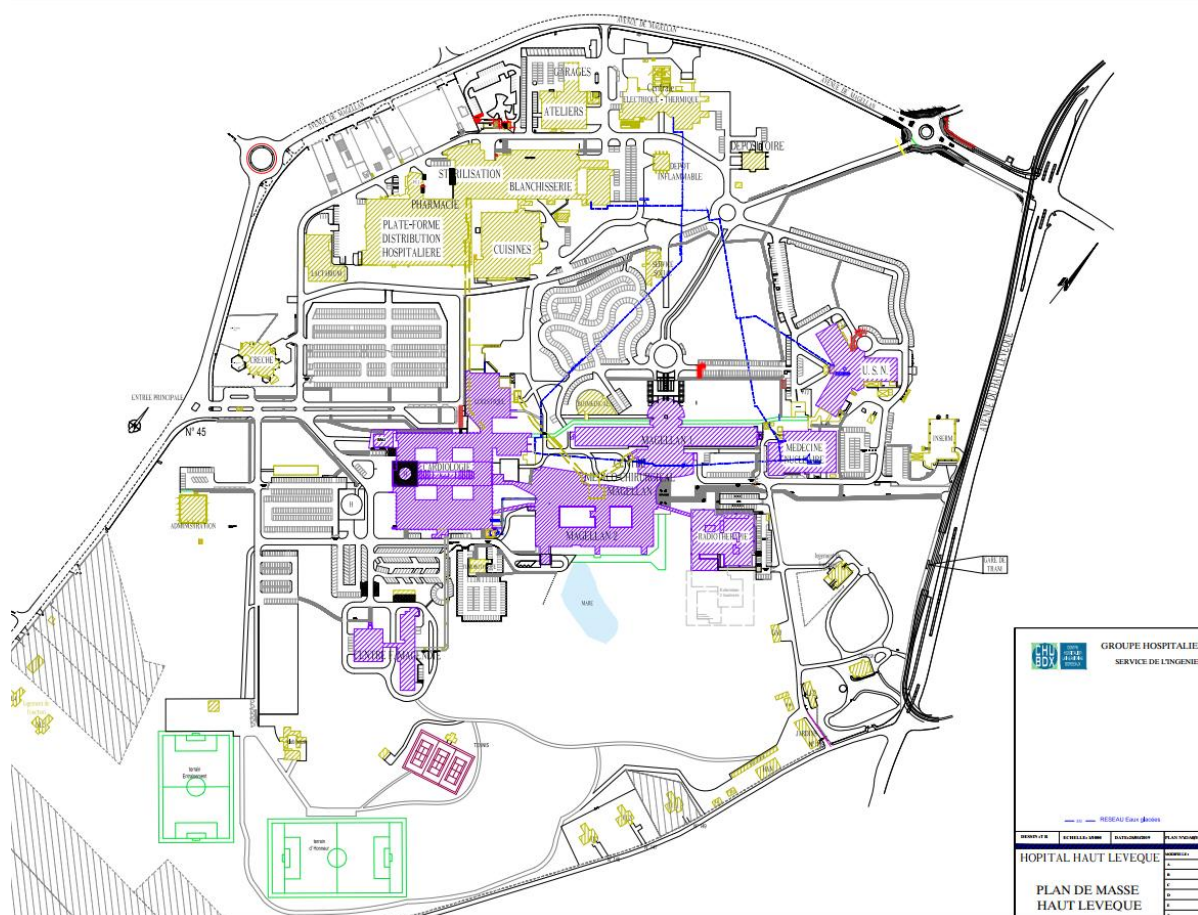


Plan de distribution actuel Eau Glacée (Octobre 2024):

Descriptif de fonctionnement sommaire :

La fourniture en eau glacée (régime d'eau 6°C/12°C) du site HAUT LEVEQUE est assurée par deux sources de production

- Une production centralisée implanté dans le bâtiment centrale thermique qui alimente une boucle d'eau glacée sur le site (Production réalisée par 4 groupes froid en parallèle). Cette boucle d'eau glacée alimente 5 sous-station équipées chacune de bouteille de découplage.
 - Sous station : Cardiologie ; MHL ; USN ; Médecine Nucléaire ; Blanchisserie
- Six productions individuelles en terrasse ou au droit des bâtiments non desservis par la boucle centrale
 - Productions d'eau glacée individuelles : Stérilisation ; Radiothérapie ; CFM ; HGE ; SAU ; une partie bien spécifique de la cardiologie non raccordée à la boucle centrale

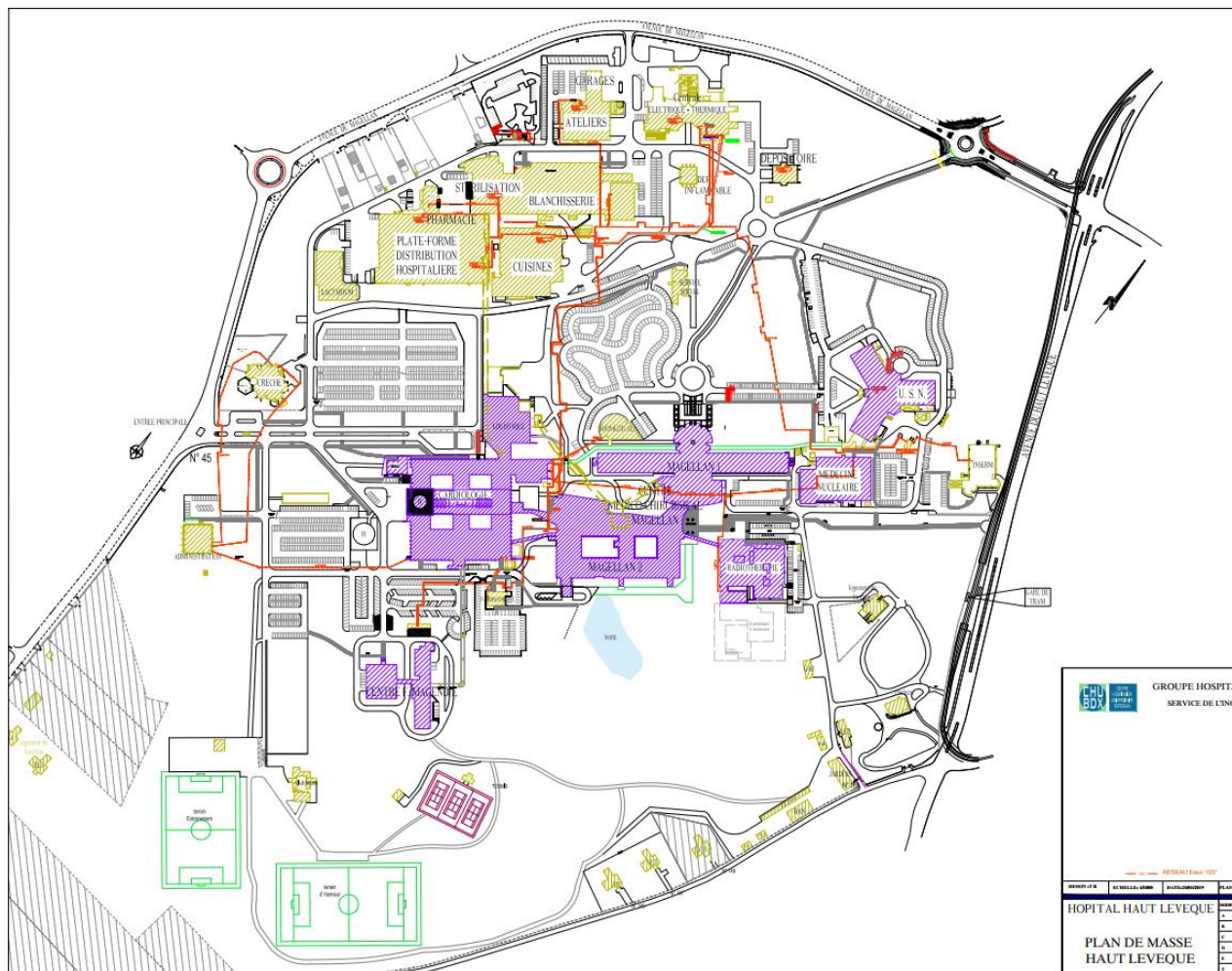


Plan de distribution actuel Eau Chaude (Octobre 2024):

Descriptif de fonctionnement sommaire :

La fourniture en eau chaude (régime d'eau 105°C/85°C- Pression de service 1 bar) du site HAUT LEVEQUE est assurée par une source de production

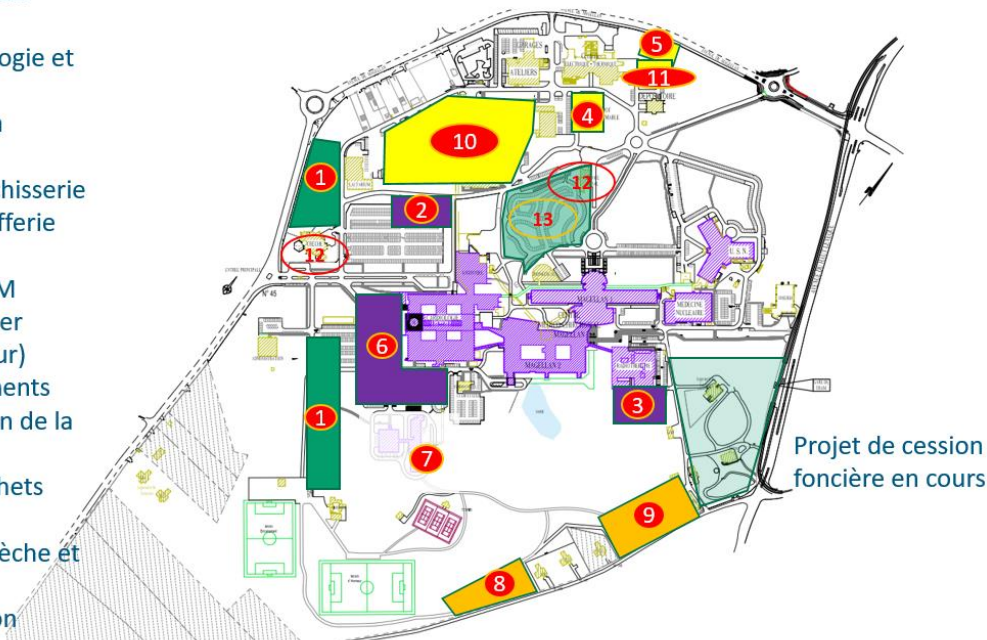
- Une production centralisée implanté dans le bâtiment centrale thermique qui alimente trois antennes d'eau chaude sur le site (Production réalisée par 2 chaudières). Ces antennes alimentent respectivement chaque bâtiment via des sous stations.



2.2 SITUATION PROJETEE :

Plan de masse projeté (2035):

- 1 Création de deux parkings silos
- 2 Institut de Biologie et Pathologie
- 3 Extension de la Radiothérapie
- 4 Nouvelle Blanchisserie
- 5 Nouvelle Chaufferie
- 6 U2CTD
- 7 Démolition CFM
- 8 Hôtel Hospitalier (les liens du cœur)
- 9 Crèches/logements
- 10 Modernisation de la zone logistique
- 11 dépôt de déchets dangereux
- 12 démolition crèche et bâtiment social
- 13 restructuration stationnements MAGELLAN



1

Chaque bureau d'étude a remis dans son domaine une estimation technico-financière, comportant pour chacune d'entre elle, deux solutions techniques répondant aux exigences de fiabilisation, sécurisation, mise aux normes de l'existant, à l'extension de capacité nécessaire pour accueillir les nouveaux besoins en lien avec les nouveaux bâtiments SDI et à la transition énergétique en accompagnement de la dynamique écologique du CHU.

Ces études sont jointes en annexe.

Le résultat de ces estimations montre les besoins suivants :

Pour la partie Electrique :

- Les besoins du site vont tripler avec un passage de la puissance projetée Max de 5000 à 15000 KVA (Hors nouvelle crèche, DSP parkings et liens du cœur qui auront leurs alimentations électriques dédiées et indépendantes du CHU), ce qui implique:
 - Une remise à niveau de l'automatisme, des cellules et des transformateurs de pratiquement tous les postes HT, centrale électrique y compris
 - Le remplacement total de la centrale de groupe électrogène
 - Le remplacement de plus de 50% des réseaux enterrés de câble HT sur les deux boucles existantes
 - La création de doubles boucles HT supplémentaires (Normal et Secours), pour subvenir aux nouveaux besoins, équilibrer les charges par boucle et avoir de la capacité disponible
 - Ou Passage en deux boucles HT (Normal et Secours) avec des diamètres de câbles supérieurs et une reprise quasi complète du réseau de câble enterré existant car sous dimensionné

- Un investissement global d'~16M€ HT

Pour la partie CVC-Froid :

Le principal impact sur la partie SDT Froid.

- Les besoins du site vont être multipliés par 2,5, avec un passage des besoins (*) en froid de 5000 à 12000 KW Thermique (Sol 2), liés aussi bien à la requalification de l'existante (+2500 KW), qu'à l'intégration des nouveaux bâtiments (+4500 KW), ce qui implique :
 - Conservation de la centrale de production froid existante avec mise à niveau
 - Sécurisation de la boucle d'eau glacée enterrée existante
 - Création d'une nouvelle centrale de production d'eau glacée
 - Ou création de productions indépendantes et sécurisées par bâtiment (N+1 ou N-1)
 - Création d'une nouvelle boucle sécurisée alimentée par la nouvelle centrale de production et qui prendra en charge essentiellement les nouveaux bâtiments SDI
 - Un investissement global ~9 M€ HT

* Base de calcul des besoins, Conditions Extérieures 38°C/40%

Pour la partie CVC-Chaud :

Le principal impact sur la partie SDT Chaud.

- Les besoins du site vont augmenter de 40%, avec un passage des besoins (*) en chaud d'une puissance utile de 9300 à 13000 KW, liés essentiellement à l'intégration des nouveaux bâtiments. A noter que cette augmentation n'impacte pas la production existante qui a les capacités à supporter celle-ci :
 - Dans un premier temps, conservation de la chaufferie existante
 - Sécurisation de la ligne réseau enterré d'eau chaude « L » (Logistique)
 - Création d'une nouvelle boucle enterrée pour remplacer les lignes « C » et « U » qui alimenteront l'existant et les nouveaux bâtiments
 - Dans un second temps, basculement sur la nouvelle chaufferie Biomasse (Régime d'eau 90/70°C)
 - Un investissement global ~3 M€ HT.

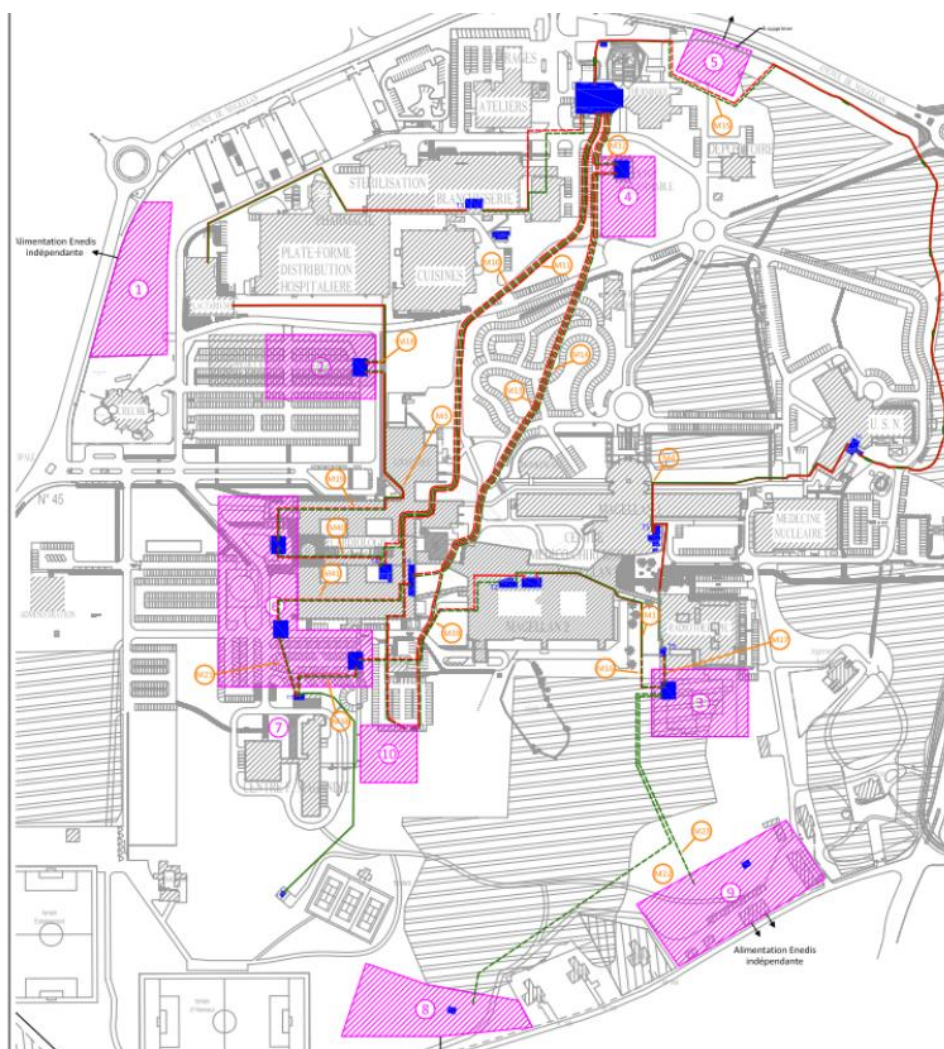
* Base de calcul des besoins, Conditions Extérieures -5°C/DJU21°C.

2.3 SCENARIOS RETENUS

Après analyse, concertation et arbitrage, le CHU a retenu les scénarios suivant :

Pour la partie Electrique :

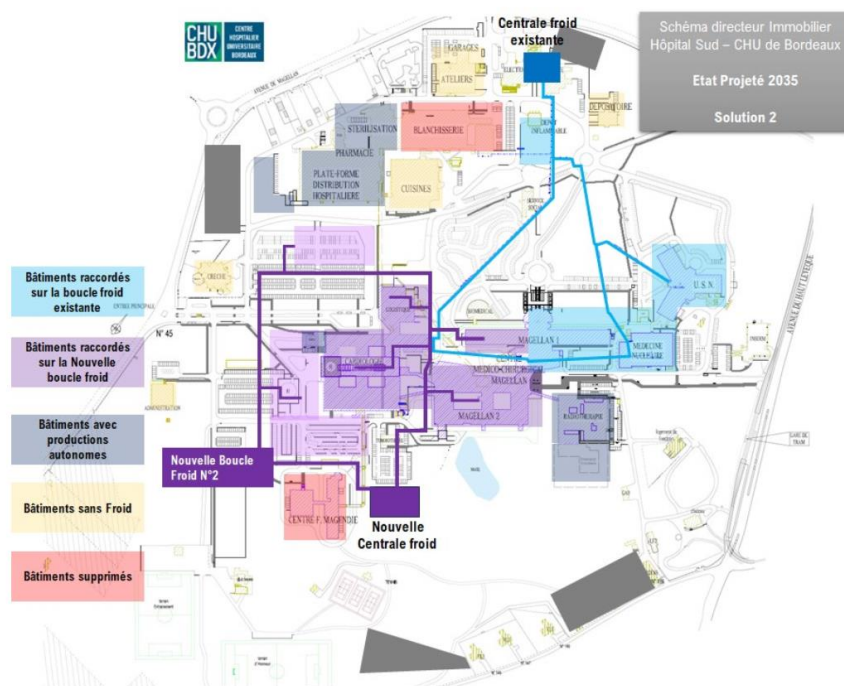
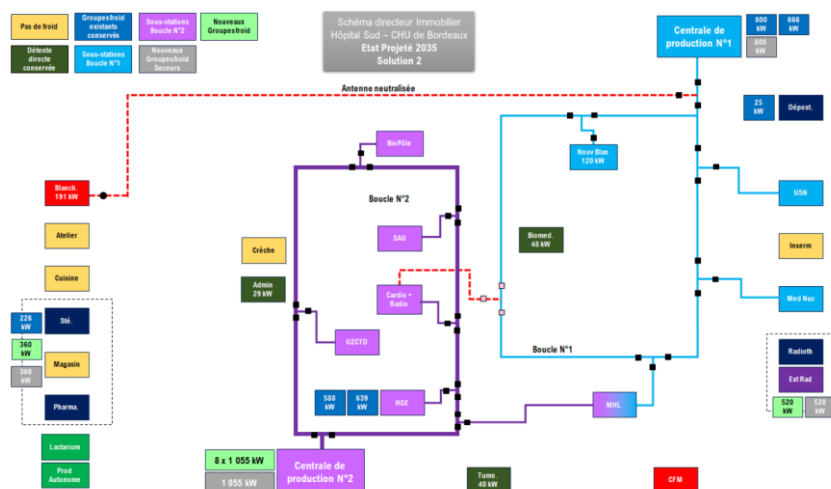
- Une remise à niveau de l'automatisme, des cellules et des transformateurs de pratiquement tous les postes HT, centrale électrique y compris
- Le remplacement total de la centrale de groupe électrogène par 6 groupes de 3200 KVA.
- Le remplacement de plus de 50% de nos réseaux enterrés de câble HT sur les deux boucles existantes
- La création de doubles boucles HT supplémentaires (passage à 3 doubles boucles de 150 mm² Normal/Secours), pour subvenir aux nouveaux besoins, équilibrer les charges par boucles et avoir de la capacité disponible.



Pour la partie CVC-Froid :

- Conservation de la centrale de production froid existante avec mise à niveau
- Sécurisation de la boucle d'eau glacée enterrée existante
- Création d'une nouvelle centrale de production d'eau glacée
- Création minimum de productions indépendantes et sécurisées (N+1 ou N-1)
- Création d'une nouvelle boucle sécurisée alimentée par la nouvelle centrale de production et qui prendra en charge essentiellement les nouveaux bâtiments SDI

* Base de calcul des besoins, Conditions Extérieures 38°C/40%

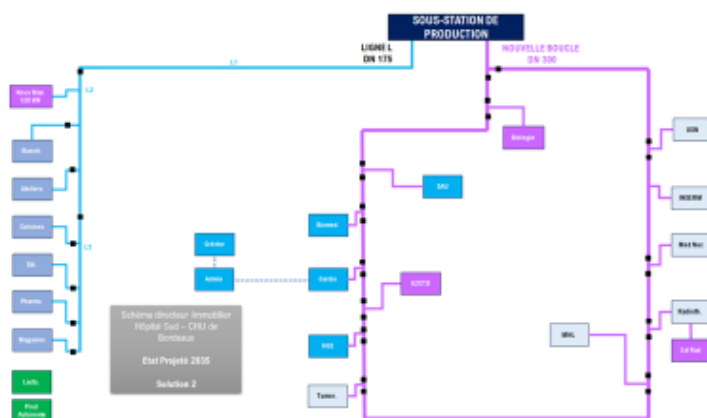


Pour la partie CVC-Chaud :

- Dans un premier temps, conservation de la chaufferie existante
- Sécurisation de la ligne réseau enterré d'eau chaude « L » (Logistique)
- Création d'une nouvelle boucle enterrée pour remplacer les lignes « C » et « U » qui alimenteront l'existant et les nouveaux bâtiments
- Dans un second temps, basculement sur la nouvelle chaufferie Biomasse.

* Base de calcul des besoins, Conditions Extérieures -5°C/DJU21°C.

Plan de principe situation projetée idéale, en CVC Chaud.



SOT Electrique & CVC Haut Leveque \ D.Caumont le 20/09/2024

25

Plan de masse situation projetée idéale, en CVC Chaud / Impact SDI.



SOT Electrique & CVC Haut Leveque \ D.Caumont le 20/09/2024

26

3. ENVELOPPE BUDGETAIRE DE L’OPERATION

- L’enveloppe budgétaire de l’opération est fixée à 29.3 millions d’euros TTC.

4. CONTEXTES DU SITE A PRENDRE EN COMPTE

4.1 Cadres réglementaires, techniques, organisationnels, à prendre en compte

- Contraintes du site
- Contraintes d’urbanisme et/ou réglementaires (ICPE, étude d’impact, porté à connaissance, etc...)
- Contraintes environnementales
- Contraintes de sécurité incendie
- Prise en compte des risques extérieurs naturels (climatiques, géologiques, nuisances sonores et olfactives)
- Prise en compte des réseaux et concessions existants
- Etablir un planning de travaux réaliste tenant compte des exigences et planning de mise à disposition des nouveaux bâtiments (Rétro planning) et garantir une continuité d’exploitation
- Tenir compte de l’interface entre la construction des nouveaux bâtiments et la réalisation des travaux SDT pour la mise en place des locaux et réseaux techniques.
- Des travaux présentant des interfaces ou des impacts avec des parties extérieures au CHU (Université de Bordeaux, Bordeaux Métropole, RTE, ENEDIS, etc.)
- Assurer une veille technologique sur les sujets de cette M.O
- Assurer une veille réglementaire
- Proposer des variantes techniques dans la conception et/ou le choix du matériel ayant un impact positif sur le coût
- Faire les démarches administratives (DREAL ; CEE ; ADEME ; autres...)
- Identifier les subventions et aides financières extérieures existantes et aider le CHU à les actionner
- Tenir compte de la nécessité à maintenir la continuité de fonctionnement des bâtiments existants et ceux récemment créés.

5. PLANNING DE L’OPERATION

- Voir planning prévisionnel Annexe 3

6. ANNEXES

- Annexe 1 : Etude SDT Electrique
- Annexe 2 : Etude SDT Thermique
- Annexe 3 : Planning prévisionnel de l’opération