

# Récupération de chaleur fatale : Quand l'hôpital s'inspire de l'industrie

Amélioration de l'efficacité énergétique  
CHCB site de Kerio – CHCB Logipôle Loudéac

Intervenants Stéphane AUDRAN, Gaylord COBIGO • GHCB



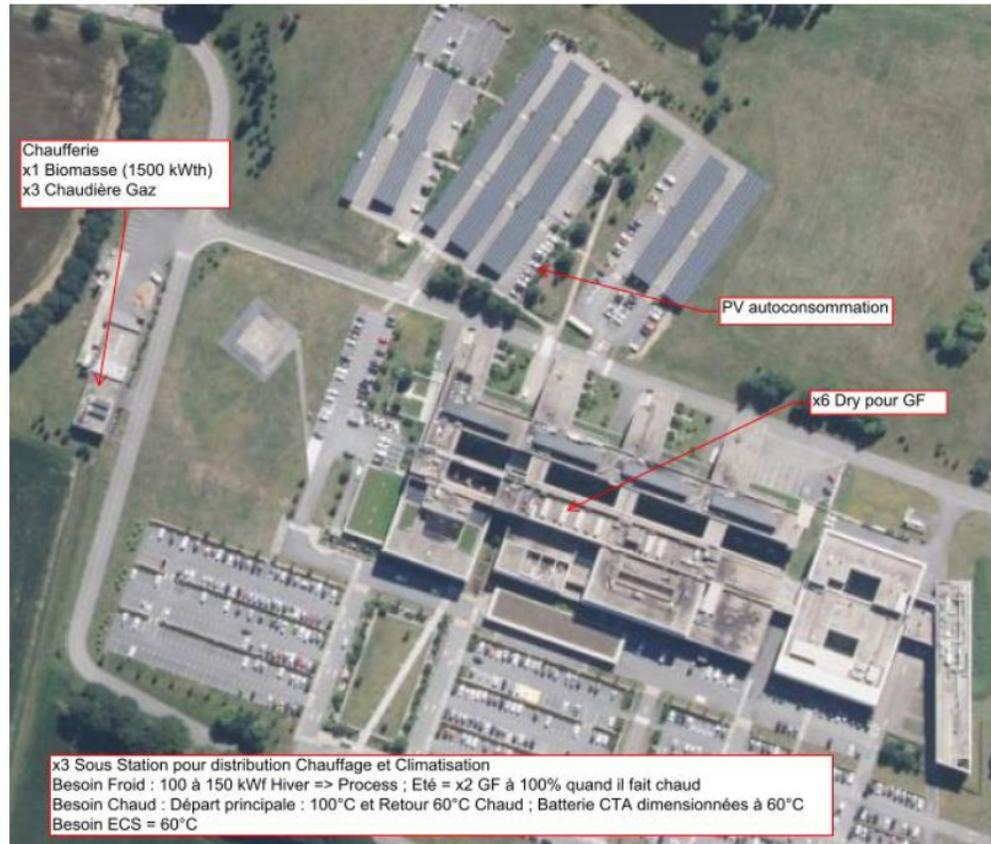
**GROUPE HOSPITALIER**  
CENTRE BRETAGNE

# Sommaire



- Site de Kerio et Logipôle : situation initiale
- Genèse du projet
- Qu'est-ce que la chaleur fatale?
- Procédures marché et montage juridique
- Certificats d'Economie d'Energie et Commande Publique
- Marché de conception réalisation
  - Programme Technique Détaillé
  - Périmètre travaux et enjeux principaux
  - Livrables attendus
  - Critères de choix des candidatures
- Chronologie du projet
- Forces du projet

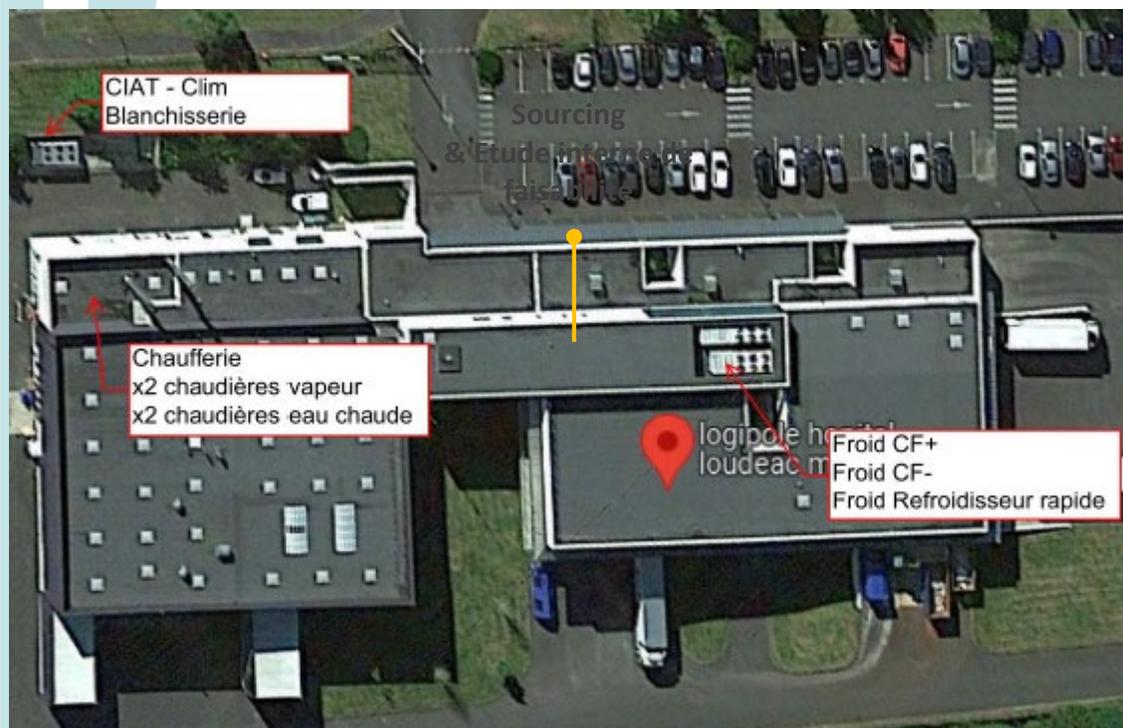
# Site de Kerio, situation initiale



- Installation froid problématique et vieillissante
  - Dry sous dimensionnés -> puissance max des Groupes Froid inexploitable
  - GF datant de 2010 : renouvellement à programmer, réglementation gaz frigorigène
  - Réflexion sur la variation de vitesse, optimisation énergétique
- Installation chaud à optimiser et des équipements problématiques
  - Fonctionnement estival 100% gaz
  - Electrofiltre HS à renouveler
  - Cascade et régulation améliorable
- Obsolescence GTB (automates, solution logicielle plus maintenue)
- Conso Electricité : 5060 MWH/an
- Conso chaleur : 5440 MWH/an

Volonté d'améliorer l'efficacité énergétique des installations, gagner en exploitation, diminuer la facture énergétique, décarboner

# Site du LOGIPÔLE, situation initiale



UPC : 5000 repas/jour  
BLAN : 6T/jour

- Installation froid vétuste

- Froid lingerie, Froid UPC négatif et positif : vétusté, réglementation F-Gaz
- Réflexion sur la production et la distribution frigorifères des 20 chambres froides, sur les cellules de refroidissement (capacitaire, rapidité, réflexion sur techno double évapo).

- Installation chaud : sortir de la vapeur

- Instal vapeur énergivore, vétuste, coûteuse
- Si arrêt vapeur, impact sur tunnel, séchoirs, cabine

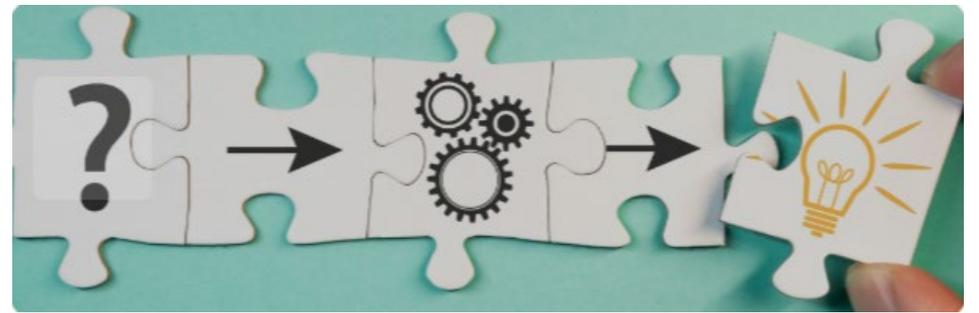
- Obsolescence GTB

- Conso Electricité : 1290 MWH elec/an

- Conso Gaz : 3150 MWH PCS/an

Volonté d'améliorer l'efficacité énergétique des installations, gagner en exploitation, diminuer la facture énergétique, décarboner + en tenant compte des réflexions en cours sur l'évolution de l'organisation des process et des activités du Logipôle

# Genèse du projet



- **Recrutement** au CHCB d'un conducteur d'opération de travaux et maintenance, issu du milieu industriel, expérimenté en travaux d'amélioration efficacité énergétique avec CPE et valorisation CEE
- **Sourcing** auprès d'opérateurs spécialisés (dont ONERGI, [onergi@orange.fr](mailto:onergi@orange.fr)): dialogue technique, identification des besoins, des prérequis, étude de marché et modèle économique
- **Conclusion :**
  - grande **similitude milieu hospitalier et industriel** sur l'interaction process froid et chaud.
  - **Opportunité avérée de valorisation de la chaleur fatale et d'éligibilité aux primes CEE**
    - réduction des consommations énergétiques sur le froid et le chaud avec décarbonation
    - Financement des travaux en tout ou partie par les CEE
  - **Point déterminant : trouver dans la boîte à outils de la Commande Publique la procédure adaptée pour réaliser ce type de marché avec valorisation de CEE**

# Qu'est-ce que la chaleur fatale ?



- **Qu'est-ce que la chaleur fatale ?**

C'est la « chaleur perdue » à l'occasion du fonctionnement d'un process technique. Pour comparer avec l'environnement domestique, le fonctionnement d'un réfrigérateur génère une chaleur significative à l'arrière de l'appareil. Cette chaleur est perdue, dissipée dans l'air et inexploitée.

*En 2017, l'ADEME a estimé qu'1/3 des combustibles consommés par l'industrie est perdu sous forme de chaleur fatale, soit 110 TWh/an, dont 50% à plus de 100°C*

- **En quoi consiste la récupération de la chaleur fatale ?**

Par un système d'échangeur, la chaleur initialement perdue est captée et injectée dans un réseau d'eau fermé qui va se réchauffer « gratuitement » par cette source d'énergie disponible.

- **Pourquoi la récupération de la chaleur fatale est-elle si vertueuse en milieu hospitalier ?**

Parce qu'un hôpital produit et consomme simultanément du froid et du chaud, la chaleur dissipée de l'un peut être mise au profit de l'autre, comme **un jeu de vases communicants des énergies disponibles**.

# Procédures marché et montage juridique

- Nota : la maintenance technique au CHCB est assurée en régie -> pas de marché d'exploitation des installations CVC à l'exception de la chaufferie biomasse KERIO (P1, P2, P3).
- La nature des prestations envisagées (**amélioration de l'efficacité énergétique avec garantie d'engagement**) entre dans la catégorie des **MARCHES GLOBAUX**, notamment:
  - Les marchés de conception-réalisation
  - Les marchés globaux de performance, classiques ou à paiement différé



# Certificats d'Economie d'Energie et Commande Publique



**MINISTÈRE  
DE L'ÉCONOMIE,  
DES FINANCES  
ET DE LA RELANCE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

Direction des  
Affaires juridiques

**FICHE TECHNIQUE**

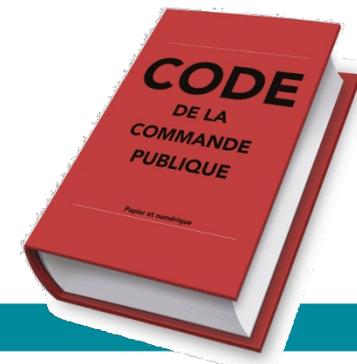
Certificats d'économie d'énergie et commande publique

## **Cas n°3 : Cession du droit à demander la délivrance des CEE à un obligé**

Le marché prévoit la signature d'une « *convention de cession du droit à demander la délivrance des CEE auprès d'un obligé afin d'obtenir une participation financière aux travaux d'efficacité énergétique objet du marché* »

**Dans le cas de travaux « sans frais pour l'acheteur », il n'est pas possible d'accepter une telle offre sans respecter les obligations de publicité et de mise en concurrence préalable**

# Marché de conception-réalisation



- Procédure de marché de conception-réalisation, prévu par l'article L. 2171-2 du code de la commande publique, au titre de l'amélioration de l'efficacité énergétique sur un périmètre technique établi
- S'agit d'un marché de travaux permettant à l'acheteur de confier simultanément la réalisation d'études (la conception) et l'exécution de travaux (la réalisation) à un groupement d'opérateurs économiques
- Par définition il est nécessaire de constater un niveau d'efficacité énergétique initial. Le marché doit s'appuyer sur un audit d'une situation de référence

# « Marché de conception-réalisation au titre de l'amélioration de l'efficacité énergétique relative à des installations de process froid et chaud valorisée par des primes CEE »

- Consultation d'une AMO pour réaliser l'audit de situation de référence et constitution du Programme Technique Détaillé du marché de conception-réalisation -> **BET AFTI, Rennes, Nicolas FERRARI**
- Contenu du PTD:
  - Présentation des sites et historiques.
  - La localisation et la description des installations.
  - L'état des conditions climatiques de référence.
  - **L'état des consommations, et définition des valeurs de référence.**
  - **La description complète et détaillée des installations.**
  - **L'identification des installations à remplacer, avec l'impact sur l'exploitation**
  - **La définition du cadre du marché de Conception-Réalisation, et du suivi du maintien de la performance énergétique (CPE)**

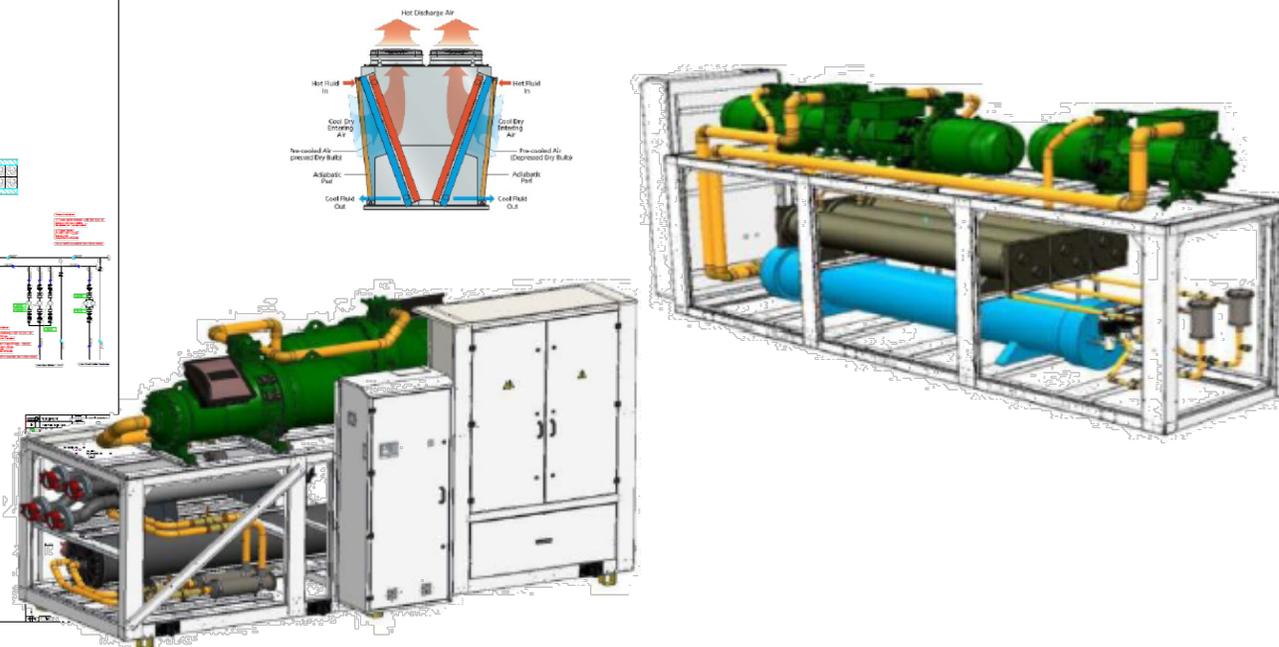
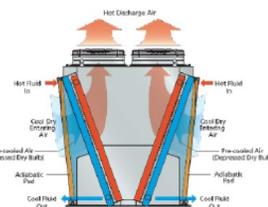
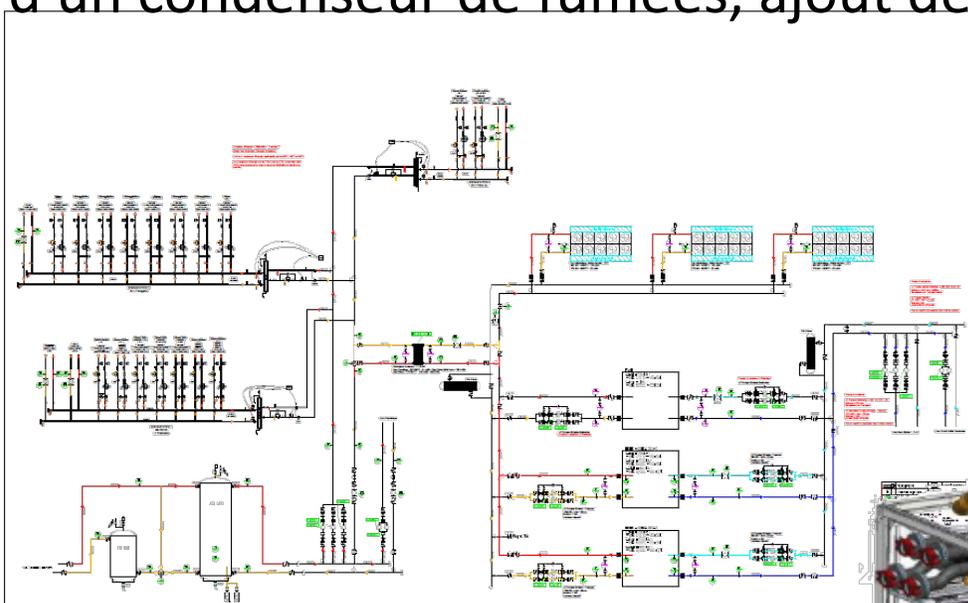
# Valorisation de CEE à travers des Fiches opérations standardisées



- BAT-TH-112 : Système de variation électronique de vitesse sur un moteur asynchrone
- BAT-TH-116 : Système de gestion technique du bâtiment pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire, le refroidissement/climatisation, l'éclairage et les auxiliaires
- BAT-EQ-130 : Système de condensation frigorifique à haute efficacité
- BAT-TH-134 : Système de régulation sur un groupe de production de froid permettant d'avoir une haute pression flottante (France métropolitaine)
- BAT-TH-139 : Système de récupération de chaleur sur un groupe de production de froid
  - Récupération de chaleur sur deux nouveaux groupes de production de froid à destination :
    - Production d'Eau Chaude Sanitaire (ECS) : le bouclage est maintenu 8760h/an en raison du risque légionnelle.
    - Chauffage et Déshumidification d'une partie des locaux
  - La production de froid fonctionne en 3 x 8 sans arrêt le weekend
- BAT-TH-145 : Système de régulation sur un groupe de production de froid permettant d'avoir une basse pression flottante (France métropolitaine)
- BAT-TH-155 : Isolation de points singuliers d'un réseau

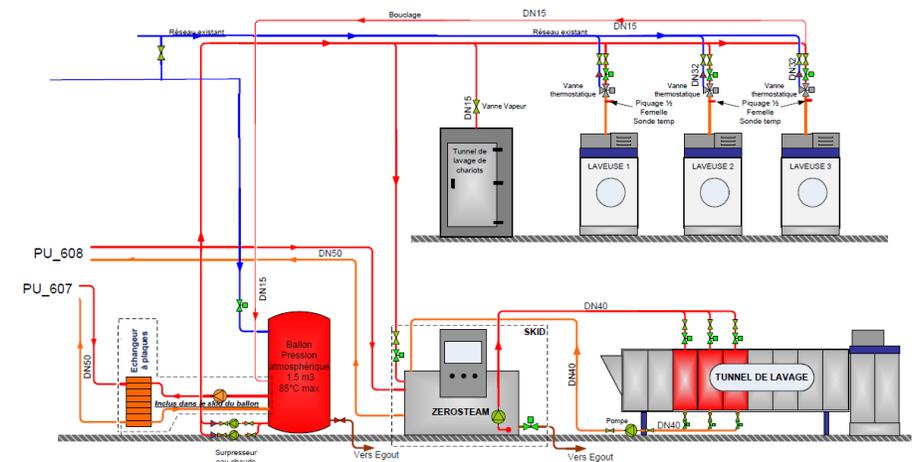
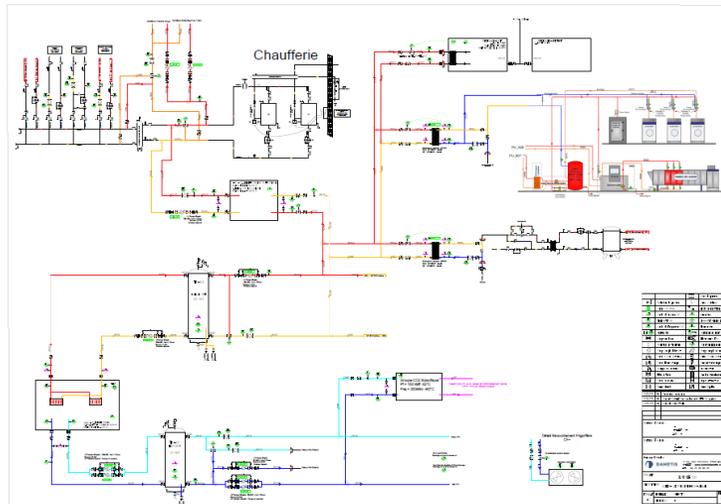
# Le périmètre travaux et enjeux principaux

- Sur le site de Kério : remplacer les équipements de productions d'eau glacée, l'automatisme de gestion des équipements de chauffage, de climatisation, de traitement d'air, et de production d'eau chaude sanitaire, l'électrofiltre avec ajout d'un condenseur de fumées, ajout de ballons tampon en chaufferie.



# Le périmètre travaux et enjeux principaux

- Sur le site du Logipôle : remplacer les équipements de production froid positifs et négatifs, de production d'eau glacée, supprimer la production de vapeur, mise en place solution production EC Haute Température, remplacer l'automatisme de gestion des équipements de chauffage, de traitement d'air, et de production d'eau chaude sanitaire, remplacer deux séchoirs, trois cellules de refroidissement, un compresseur d'air, ajout de ballons tampon en chaufferie



# Livrables attendus au marché

- ETUDES ET TRAVAUX

- **Evaluation du coût** des prestations Etudes et Travaux
- Sélection et **présentation des matériels**
- Schémas de principe de la **modélisation de la récupération de chaleur fatale**, périmètre envisagé
- Identification des **fiches CEE**, projet de convention avec un obligé, financements associés
- Reste à charge prévisionnel

- PERFORMANCE ENERGETIQUE

- Indicateurs de performances cibles : **kwh cumac, gain CO2, gains énergétiques**
- Projet de contrat de performance énergétique (**CPE**) : contenu, périmètre, engagement, coût suivi annuel

# Critères de choix des candidatures

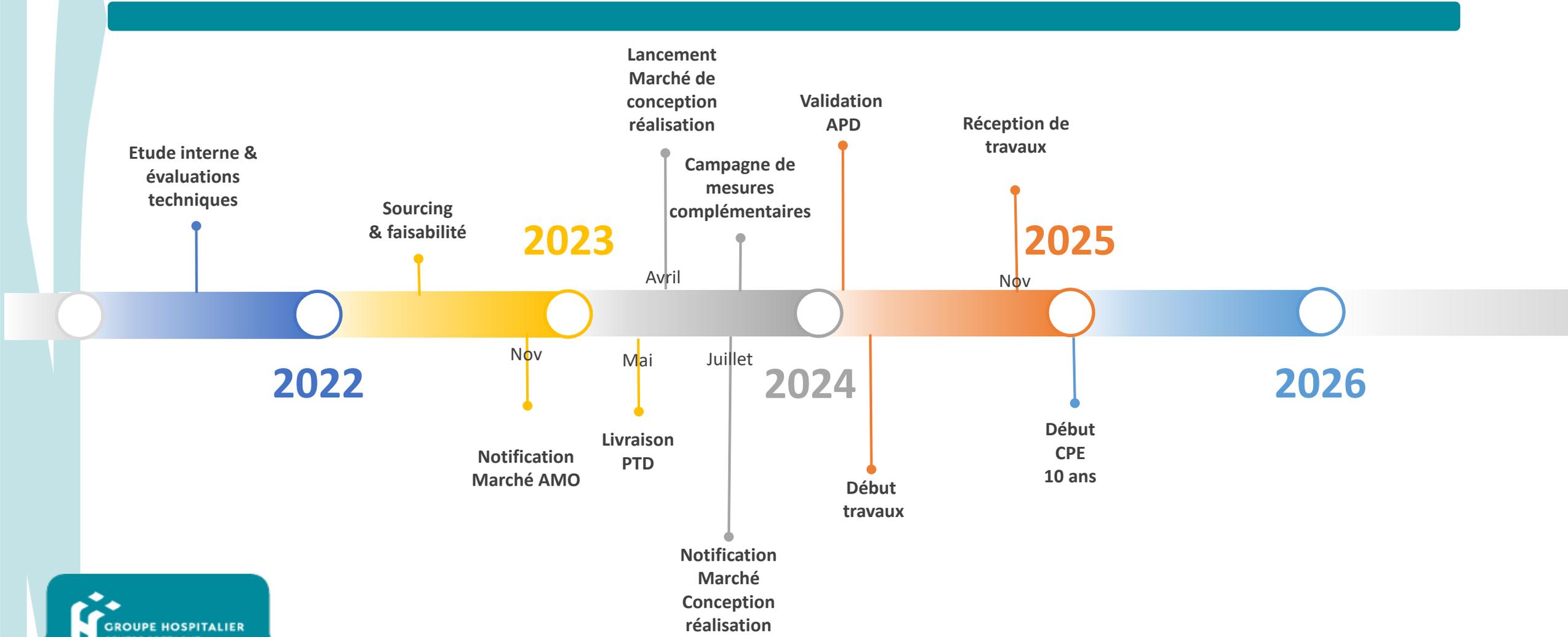
Critères	Pondération
1-Prix des prestations sur le cadre de bordereau "Etudes et Travaux"	40.0 %
1.1-Respect du cadre de bordereau	12.5 %
1.2-Prix études et travaux calculé sur le classement de l'offre	37.5 %
1.3-Reste à charge sur classement d'offre	50.0 %
2-Sélection et présentation des matériels	5.0 %
3-Plans d'implantations et schémas de principe fournis	5.0 %
4-Identification des fiches CEE et % affecté au calcul des MWh Cumac	5.0 %
5-Planning détaillé et phasage travaux	5.0 %
6-Qualité des indicateurs affichés sur le cadre de bordereau "Performance Energétique"	20.0 %
6.1-Respect du cadre de bordereau	25.0 %
6.2-Niveau de réduction de la consommation énergétique	50.0 %
6.3-Coût du suivi annuel	25.0 %
7-Conformité avec le PTD du contrat proposé	20.0 %

• Candidat lauréat :



**DAMETIS**

# Chronologie du projet



# Forces du projet



- **Sourcing** initial déterminant pour valider la faisabilité technique et son modèle économique
- Choix d'une procédure de marché public global qui **intègre dès l'origine l'objectif de valorisation maximale de CEE.**
- Opportunité de **se faire financer des investissements lourds** incontournables
- Opportunité de **renouvellement de matériels** par des équipements à haute performance énergétique
- **Décarbonation massive** : atteinte des objectifs décret tertiaire dès 2026
- **Réduction des consommations** et baisse de la facture énergétique
- Engagement et un **suivi de l'efficacité énergétique sur 10 ans**
- **Reproductibilité** : des solutions techniques largement éprouvées dans l'industrie et tout à fait déclinables en milieu hospitalier

# Vigilances



- Exigences de la procédure des Marchés Globaux
- Strict respect des règles de la Commande Publique
- Phase travaux :
  - continuité de production,
  - continuité d'activité,
  - coactivité, grosse manutention, travaux dans l'existant,
  - interventions sur des organes techniques essentiels,
  - Etc.

Fin



**GROUPE HOSPITALIER**  
CENTRE BRETAGNE