



Alter Watt

Votre expert en économie d'énergie

Diag BACS APHP San Salvador N° 2024675

4312 Rte de l'Almanarre, 83400 Hyères



Historique des versions

Version	Date	Commentaire	Rédactrice	Relecteur
A	29/07/2025	Version intermédiaire	Camille Martin	Allonzo Pensabene
B	26/09/2025	Version finale	Camille Martin	Allonzo Pensabene



Présentation et objectifs du rapport

Par l'analyse approfondie des systèmes techniques du bâtiment et de leur régulation, l'objectif de ce diagnostic est de:

- Définir les actions à mettre en place pour respecter le décret BACS
- Cartographier la chaîne énergétique du bâtiment et préconiser un plan de comptage énergétique
- D'attribuer une notation de l'existant au regard des textes officiels :
 - Classe de régulation des équipements selon la Norme NF EN ISO 52120-1
 - Décret BACS
- Etudier un ou plusieurs scénarios d'actions à travers une analyse technico économique
- Justifier l'exclusion de certains équipements techniques au BACS par des notes de calcul

Cette mission a été réalisée en trois phases principales :

- **Analyse de l'existant** : Cette première phase vise à regrouper toutes les informations techniques des systèmes, une visite sur site a été réalisée pour effectuer des relevés terrains.
- **Exploitation des données** : Exploitation des données pour préconiser des changements (paramétrage des régulateurs ou remplacement et travaux).
- **Etude technico économique** : Ciblage des solutions les plus rentables.

Vos contacts

Camille Martin – Ingénieure efficacité énergétique – cmartin@alter-watt.com

Allonzo Pensabene - Ingénieur efficacité énergétique - apensabene@alter-watt.com

Table des matières

Glossaire	4
1. Contexte général et réglementaire	5
1.1. Décret Tertiaire - rappels et objectifs	5
1.2. Décret BACS - rappel de l'obligation	5
1.3. Norme NF EN ISO 52120-1	8
2. État des lieux de l'existant	9
2.1. Présentation du site	9
2.2. Analyse énergétique	11
2.2.1. Analyse des consommations	11
2.3. Systèmes techniques du bâtiment	13
2.3.1. GTB - GTC	13
2.3.2. Alimentation énergétique et points de comptage	17
2.3.3. Équipements production de chaleur ou de froid	20
2.3.4. Équipements de traitement d'air	69
2.3.5. Systèmes d'éclairage	69
3. Analyse selon les textes officiels	70
3.1. Décret BACS	70
3.2. Attribution de la classe	75
4. Préconisations	83
4.1. Préconisations par scénarios	83
4.2. Bilan économique	84
5. Conclusion	85
6. Annexes	86
6.1. Liste des préconisations	86
6.2. Décret BACS	94

Glossaire

Bâtiment : Un bâtiment, au sens du décret BACS, est un lieu couvert pouvant être chauffé, climatisé ou ventilé dans lequel s'y déroule une activité tertiaire (hors résidentiel et hors industriel). Dans une construction commune (souvent appelée "bâtiment"), il est possible de considérer deux bâtiments au lieu d'un si l'installation d'une GTB n'est pas pertinente.

BACS : Acronyme anglais désignant un **Système d'Automatisation et de Contrôle du Bâtiment**. Il s'agit d'un système comprenant tous les **produits, logiciels** et **services d'ingénierie** à même de soutenir le fonctionnement **efficace sur le plan énergétique**, économique et sûr des systèmes techniques du bâtiment au moyen de **commandes automatiques** et en facilitant la **gestion manuelle** de ces systèmes techniques. Un BACS peut donc intégrer des fonctions de pilotage automatiques ou manuelles distantes en complément des fonctions locales.

Système technique du bâtiment : tout équipement technique de chauffage des locaux, de refroidissement des locaux, de ventilation, de production d'eau chaude sanitaire, d'éclairage intégré, d'automatisation et de contrôle des bâtiments, de production d'électricité sur site d'un bâtiment ou d'une unité de bâtiment, ou combinant plusieurs de ces systèmes, y compris les systèmes utilisant une énergie renouvelable.

Système de chauffage : la combinaison des composantes nécessaires pour assurer l'augmentation contrôlée de la température de l'air intérieur.

Système de climatisation : la combinaison des composantes nécessaires pour assurer une forme de traitement de l'air intérieur, par laquelle la température est contrôlée ou peut être abaissée.

Système de ventilation : la combinaison des composantes nécessaires pour assurer le renouvellement de l'air intérieur.

Interopérable : la capacité que possède un produit ou un système à communiquer et interagir avec d'autres produits ou systèmes dans le respect des exigences de sécurité.

Générateur de chaleur : la partie du système de chauffage, composée d'une ou plusieurs unités et qui produit la chaleur utile à l'aide d'un ou plusieurs des processus suivants :

- combustion de combustibles ;
- effet Joule, dans les éléments de chauffage d'un système de chauffage à résistance électrique ;
- capture de la chaleur de l'air ambiant, de l'air extrait de la ventilation, ou de l'eau ou d'une source de chaleur souterraine à l'aide d'une pompe à chaleur ;
- échange de chaleur avec un réseau de chaleur urbain ou un système permettant la récupération de chaleur fatale.

NA : Non Attribué, un champ à remplir non pertinent

1. Contexte général et réglementaire

Le secteur du bâtiment représente environ **43%** de la consommation énergétique nationale et **22%** des émissions de gaz à effet de serre. L'objectif national est de diviser par 4 cette consommation du parc de bâtiment d'ici 2050 (par rapport à 1990).

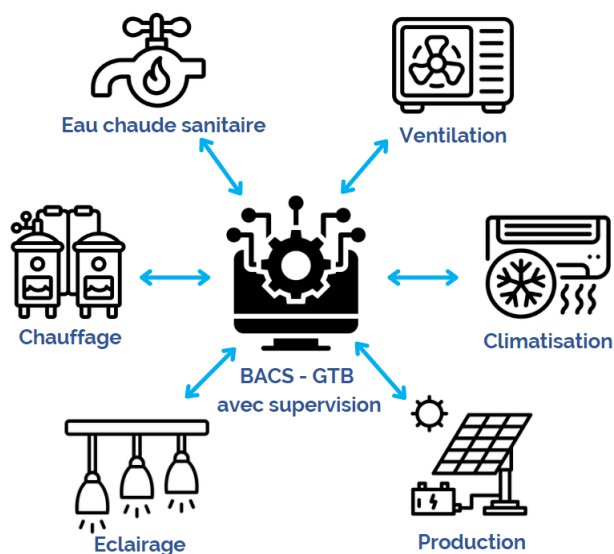
1.1. Décret Tertiaire - rappels et objectifs

Le décret tertiaire, issu de la loi ELAN, est entré en vigueur en 2019. Il impose une réduction des consommations énergétiques des bâtiments tertiaires jusqu'à ce qu'elles soient conformes aux seuils réglementaires (valeurs absolues) ou, à défaut, que chaque entité tertiaire réduise sa consommation énergétique de 40% d'ici à 2030, 50 % d'ici à 2040 et 60% d'ici à 2050 par rapport à une année de référence.

1.2. Décret BACS - rappel de l'obligation

Le décret BACS impose aux propriétaires de systèmes de Chauffage, Ventilation et Climatisation (CVC) dans les bâtiments tertiaires d'équiper leurs installations d'un système d'automatisation et de contrôle du bâtiment (Building Automation and Control System ou BACS). Ce système vise à réduire significativement la consommation d'énergie en optimisant le pilotage des systèmes énergétiques les plus consommateurs, tout en maintenant le confort des occupants.

Il est important de **différencier le BACS d'une GTB** (Gestion Technique de Bâtiment) : le respect du décret BACS n'exige pas obligatoirement l'installation d'une GTB, et même une GTB de classe B ne garantit pas la conformité avec le décret. Le BACS requis doit permettre une gestion efficace des systèmes énergétiques pour améliorer leur performance, avec un temps de retour sur investissement inférieur à 10 ans.





Responsabilité :

L'obligation de mise en conformité **incombe aux propriétaires des systèmes CVC dans les bâtiments tertiaires**. Elle s'applique aux installations dont la puissance nominale utile dépasse 70 kW. Ces propriétaires sont tenus de s'assurer que leurs systèmes respectent les exigences du décret BACS.



Échéances :

Les délais pour l'installation d'un BACS par les propriétaires de systèmes CVC sont les suivants :

- **janvier 2025** pour les bâtiments équipés de systèmes supérieurs à **290 kW**
- **janvier 2027** pour les bâtiments équipés de systèmes supérieurs a à **70 kW**



Critères de conformité :

Les propriétaires des systèmes CVC doivent garantir que leur BACS permet :

Critères de respect du décret BACS	
Travaux	Suivre, enregistrer et analyser en continu, par zone fonctionnelle et à un pas de temps horaire , les données de production et de consommation énergétique des systèmes techniques du bâtiment. Ces données sont conservées à l'échelle mensuelle pendant cinq ans.
	Être interopérables avec les différents systèmes techniques du bâtiment.
	Permettre un arrêt manuel et la gestion autonome des systèmes techniques du bâtiment reliés au BAC
	Exigences minimales de performance des fonctions de régulations selon la norme NF EN ISO 52120-1
Suivi	Ajuster en conséquence suivant les consignes, les scénarios et les optimisations possibles les données de production et de consommation énergétique des systèmes techniques du bâtiment
	Situer l'efficacité énergétique du bâtiment par rapport à des valeurs de référence
	Détecter les pertes d'efficacité des systèmes techniques et informer l'exploitant du bâtiment pour permettre l'analyse de la situation et l'amélioration de l'efficacité énergétique
	Inspection périodique des BACS
	Paramétrage du système selon les besoins et formation des gestionnaires
	Entretien / maintenance des systèmes reliés au BACS

Exceptions :

Les systèmes CVC dont le raccordement au BACS présente un temps de retour sur investissement supérieur à 10 ans sont exemptés, sous réserve d'une étude. De même, les équipements à faible consommation, représentant moins de 5 % de la consommation énergétique totale du bâtiment, ne sont pas soumis à cette obligation. Cela inclut notamment :

- L'éclairage
- Les ventilations mécaniques de faible puissance.
- Les petits ballons d'eau chaude (< 150 L).

Les systèmes à haute puissance, tels que les chaudières, pompes à chaleur, groupes froids, VRV, CTA, et installations de géothermie, sont particulièrement concernés par cette obligation en raison de leur impact énergétique et financier.

Pour plus d'informations

Pour consulter le décret complet, rendez-vous sur le site officiel : [Légifrance](https://www.legifrance.gouv.fr/).

1.3. Norme NF EN ISO 52120-1

La norme NF EN ISO 52 120-1 répartit par classe d'efficacité les BACS selon les fonctions de régulation, d'automatisation et de gestion technique du bâtiment qui contribuent à la performance énergétique des bâtiments.

Cette norme sépare les installations selon différents lots représentant les principaux postes de consommations :

- **Lot 1 : Régulation du chauffage**
- **Lot 2 : Régulation de l'alimentation en eau chaude sanitaire**
- **Lot 3 : Régulation du refroidissement**
- **Lot 4 : Régulation de la ventilation et de la climatisation**
- **Lot 5 : Commande de l'éclairage**
- **Lot 6 : Commande des stores**
- **Lot 7 : Gestion technique générale**

Pour chaque lot est attribué une classe en fonction de critères précis, permettant ensuite d'attribuer une classe au bâtiment.

La norme décrit les 4 classes suivantes :

A	Classe A : régulation terminale avec détection d'occupation
B	Classe B : régulation terminale communicante par zone (T° intérieure)
C	Classe C : régulation standard non communicante (ex : centralisée, T° ext)
D	Classe D : Absence de régulation / consigne constante / réglage manuel

Subventions :

En plus de fournir un indicateur de la performance énergétique du bâtiment, cette norme définit les bases pour l'obtention des subventions CEE à travers la fiche BAT-TH-116 ([disponible ici](#)).

Le passage en classe B ou A d'un ou plusieurs Lots est subventionné. Le passage de la classe B à A n'est cependant pas subventionné.

2. État des lieux de l'existant

2.1. Présentation du site

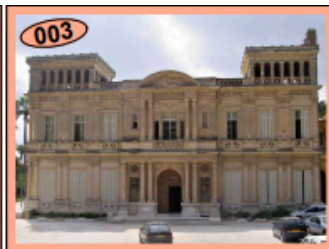
Le bâtiment situé au 4312 Rte de l'Almanarre, 83400 Hyères (zone climatique H3) **est assujéti au décret BACS** en raison de la puissance thermique installée, qui dépasse 290 kW.

Cette puissance est atteinte grâce à la **présence de trois chaufferies (six chaudières)**.

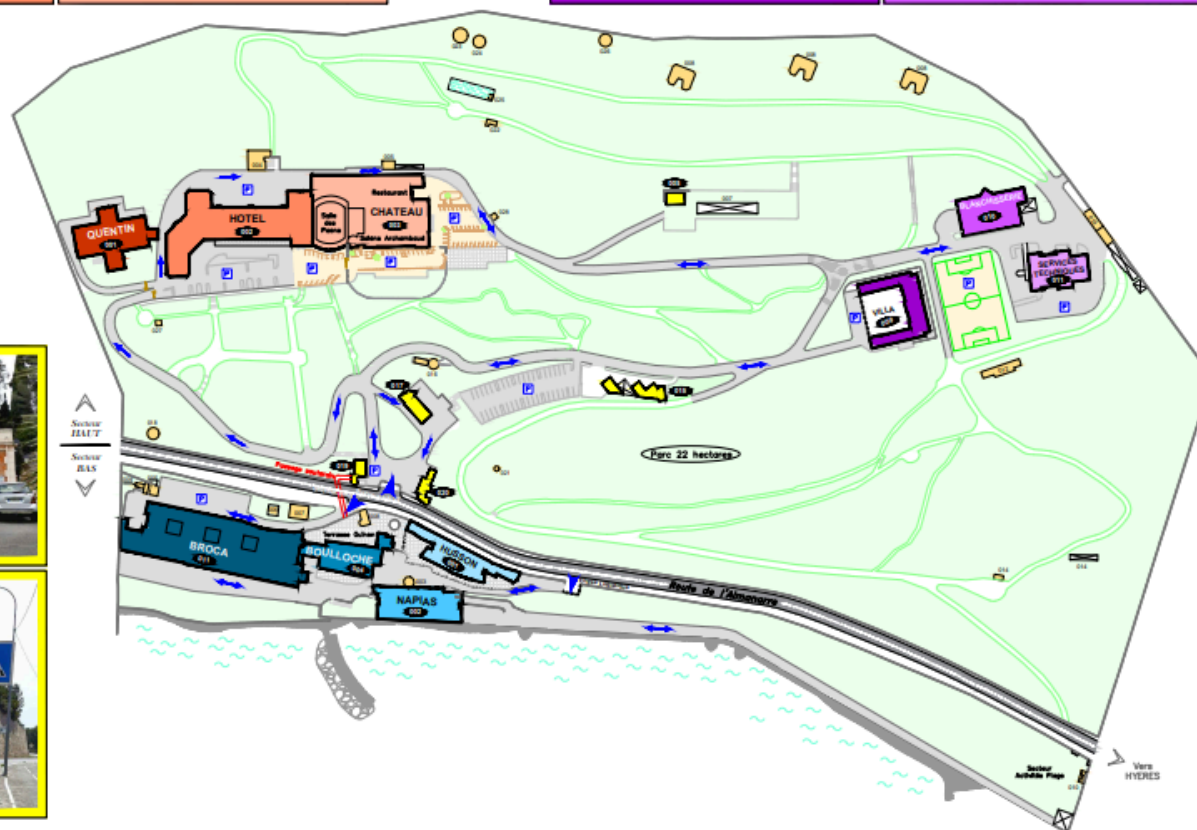
Le bâtiment est chauffé sur une surface totale d'environ 30 000 m².

Ces données seront prises en compte dans le cadre du calcul des subventions CEE encadrées par la fiche BAT-TH-116 relatives à l'installation d'une Gestion Technique du Bâtiment (GTB).

Bâtiment / zone	Surface (m²)	Chauffage	Climatisation	Nom du système P max	Energie principale	Puissance totale (kW)	Assujettissement
Hôtel - Quentin - Château	30 000	✓	✓	Chaudières Hotel	Gaz	3*581	2025
Villa- Services Techniques - Blanchisserie		✓	✓	Chaudière Services Techniques		265	2027
Broca - Boulloche - Husson - Pharmacie - Loge - Mdt		✓	✓	Chaudières Bord de Mer		2*725	2025



001	Bât. QUENTIN
	H.D.J. Adulte
002	Bât. HÔTEL
	- 2ème : Services Administratifs
	- 2ème : Administratifs / Rééducation
	- 1er : BOUVIER / PARROT
	- Rdc : H.D.J.-P / H.D.J.-Ado / LANNELOUNGUE
003	Bât. CHÂTEAU
	- 1er : BLACHE
	- Rdc : Restaurant + Salles réunions
004	Chaudière Centrale Hôtel
005	Local Cuisine / AFAURCE
006	Bât. JARDIN
007	Serre
008	Blockhaus
009	Bât. VILLA (Crèche)
010	Bât. BLANCHISSERIE
011	Bât. SERVICES TECHNIQUES
012	Anciennes écuries
013	Garages Est + D.A.S.R.I.
014	Cabanon + sanitaires
015	Bât. GARAGE
016	Réserve Sécurité
017	Bât. PHARMACIE
018	Local Source
019	Bât. LOGE
	Loge / Sécurité / Vaguemestre
020	Bât. M.D.T.
	1er : Médecine du travail
	Rdc : Stomat. / Gynéco.
021	Pigeonnier
022	Local Tech. Surpresseur Incendie
023 / 024 / 025 / 026	Bassins
027	Local Aire de jeux
028	Ancien local Gaz



Route de l'Almanarre	
001	Bât. HUSSON
002	Bât. NAPIAS
003	Local Tech. Pompes (BdM)
004	Bât. BOULLOCHE
005	Groupe Elec. Sud (BdM)
006	Chambre mortuaire
007	Bât. GARE
008	Chaudière Sud (BdM)
009	Poste H.T. BdM
010	Locaux Activité Plage
011	Bât. BROCA
	3ème : C.A.T.E.A / DMJ USPC
	2ème : B. 1 / LES PALMIERS / B. 2 EEAP
	1er : BAYLE / GRANCHER (mult)
	Rdc : BAYLE / GRANCHER (jeux)

M.A.J. : 06/2022 - M.G.

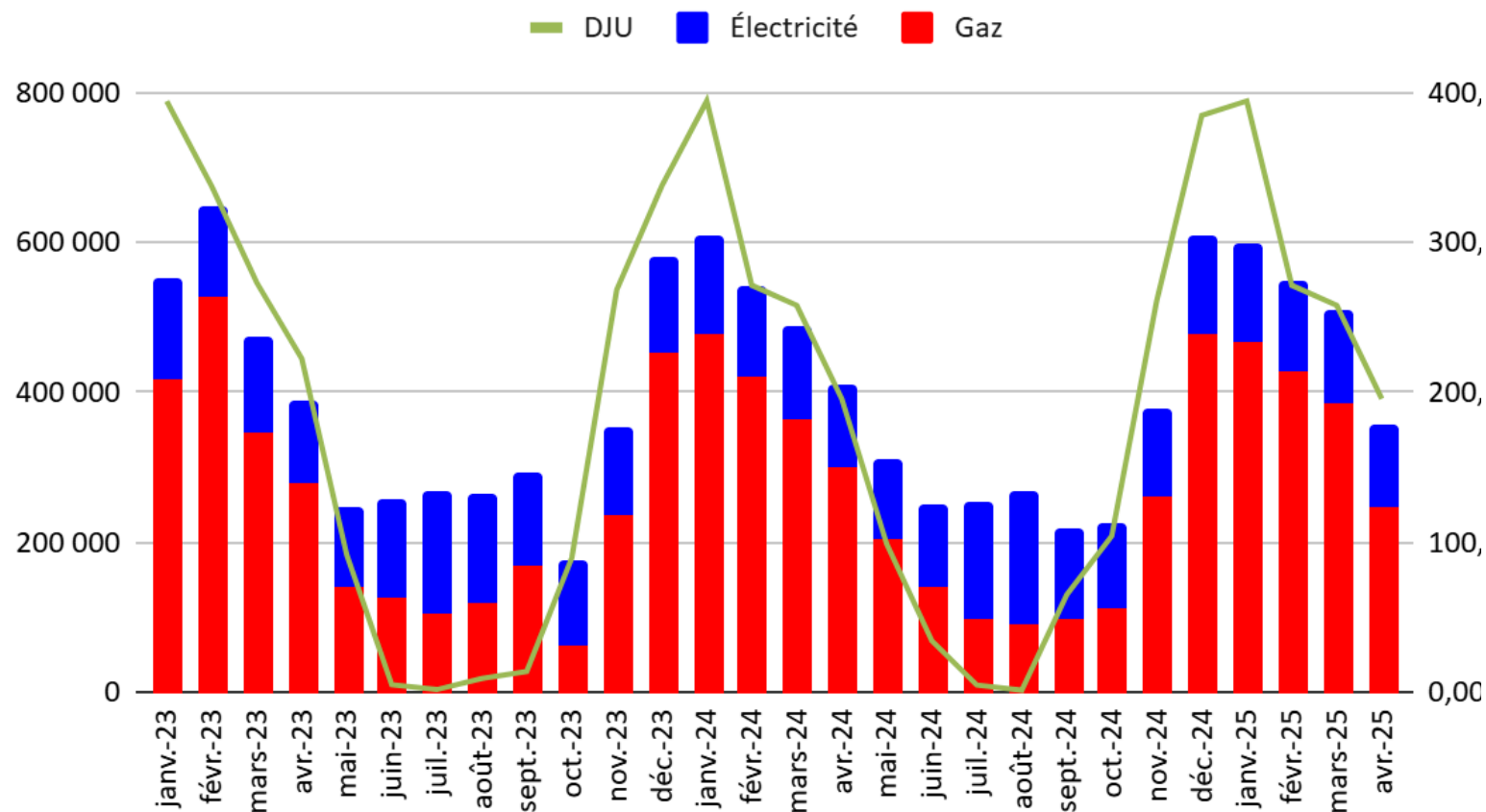


2.2. Analyse énergétique

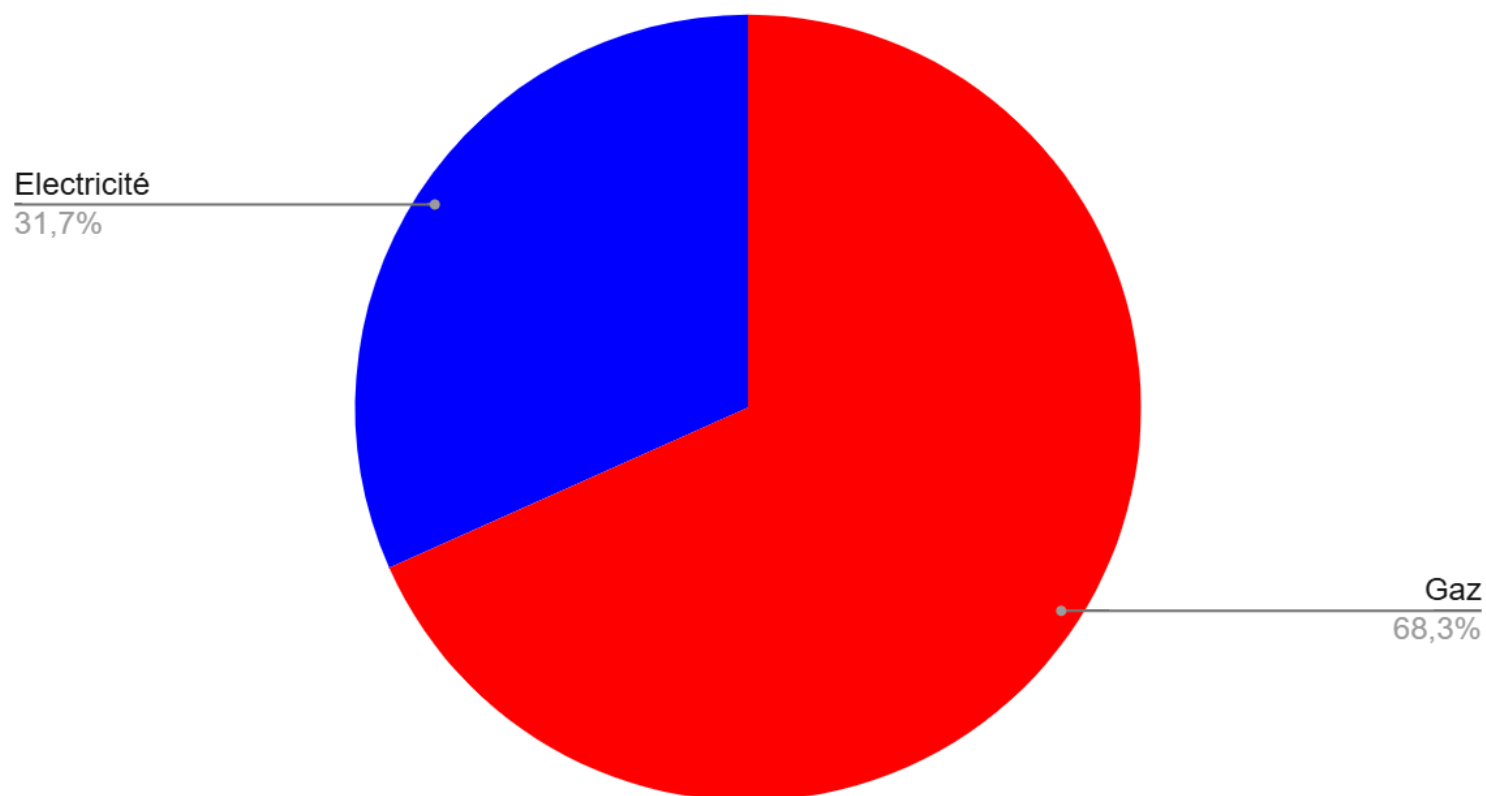
2.2.1. Analyse des consommations

Ci-dessous l'évolution des consommations mensuelles du site par compteur d'énergie.

Consommation de Gaz et Electricité



Répartition de la consommation énergétique



Remarque :

2.3. Systèmes techniques du bâtiment

Cette section du rapport dresse un état des lieux des systèmes techniques présents sur le site et de leurs dispositifs de régulation. Ces informations permettront d'évaluer leur classe de performance en matière de régulation énergétique et de déterminer leur conformité au décret BACS.

2.3.1. GTB - GTC

La présence d'une GTB dans le bâtiment ne garantit pas à elle seule le respect des exigences du décret BACS. Il est donc crucial d'analyser les composants de la GTB existante et ses fonctionnalités actuelles (interopérabilité, suivi énergétique, pilotage,...) pour évaluer sa capacité à répondre aux exigences spécifiques du décret.

Cette analyse permettra de déterminer les actions nécessaires à mettre en place pour assurer une mise en conformité complète et optimale du système.

Etat des lieux

Actuellement, la **Gestion Technique du Bâtiment (GTB)** est exploitée par un nombre restreint de personnes (**deux à trois intervenants**). Son utilisation est majoritairement centrée sur la **maintenance des installations**. Les **alarmes techniques sont bien configurées et remontent sur la GTB**. Toutefois, leur consultation impose une **connexion directe et régulière à l'interface**. En l'absence d'une surveillance fréquente (quotidienne ou horaire), **certaines alarmes peuvent être manquées**.

L'**interface de la GTB offre une ergonomie satisfaisante** pour la visualisation des équipements, notamment grâce à une **cartographie aérienne du site permettant de localiser rapidement les différents locaux techniques et les chaufferies**.

Des **difficultés d'interopérabilité** peuvent exister avec certains équipements, notamment sur le bâtiment **Napias** ou au niveau du poste HTA, où des automates **SAUTER** communiquent via le **protocole propriétaire NOVANET**, limitant ainsi l'intégration de ces équipements au sein de la GTB actuelle.

Par ailleurs, les mainteneurs en charge de la GTB sur site signalent avoir progressivement **perdu la maîtrise opérationnelle du système depuis la migration vers une architecture sur réseau IP**. Les automates, désormais perçus comme des « **boîtes noires** », ne permettent plus un accès direct au code applicatif. Toute modification ou évolution fonctionnelle nécessite ainsi l'intervention de l'intégrateur, générant une **dépendance accrue vis-à-vis d'un prestataire externe** et des **délais d'intervention parfois rallongés**.

Cette situation s'explique également par une **complémentarité de compétences parfois insuffisamment exploitée entre l'intégrateur et les équipes de maintenance CVC sur site**. Les mainteneurs disposent en effet d'une **excellente maîtrise des installations CVC et de leurs contraintes d'exploitation**, et sont parfaitement capables d'identifier les besoins d'ajustement en

exploitation courante. Toutefois, **l'intégrateur, principalement en charge des aspects informatiques, réseaux et de l'architecture technique de la GTB**, intervient sur site dans des créneaux parfois limités, ce qui **ne permet pas toujours d'instaurer des échanges suffisamment approfondis et fréquents pour traduire pleinement les besoins d'exploitation en évolutions fonctionnelles sur la GTB**. Ce manque de disponibilité technique peut ainsi freiner certaines adaptations de paramétrage, comme la modification des **programmations horaires** ou l'ajout de nouvelles fonctionnalités.

Sur le plan énergétique, la **GTB est aujourd'hui sous-exploitée**. Les fonctionnalités permettant un **pilotage optimisé des équipements (consignes, lois d'eau, programmations horaires)** ne sont pas pleinement utilisées. À ce jour, **certains réseaux fonctionnent en continu (24h/24)**, sans modulation en fonction de l'usage ou de l'activité réelle des bâtiments. **Aucun ajustement systématique des consignes de température** n'est actuellement réalisé pour tenir compte des périodes de moindre occupation.

En l'état, le potentiel de la GTB pour le **suivi et l'amélioration des performances énergétiques** n'est pas pleinement mobilisé. **De ce fait, le système ne permet pas de satisfaire pleinement aux exigences du décret BACS.**

Le critère BACS actuellement non respecté est le suivant :

« Ajuster en conséquence, suivant les consignes, les scénarios et les optimisations possibles, les données de production et de consommation énergétique des systèmes techniques du bâtiment. »

Préconisations

• Gestion des alarmes

La gestion actuelle des alarmes présente plusieurs limites : **absence de recensement exhaustif des alarmes existantes, absence de priorisation et absence de transmission automatique des alertes critiques** aux équipes de maintenance.

Dans un premier temps, **un état des lieux complet des alarmes** devra être réalisé afin d'identifier les défauts manquants et de vérifier la bonne configuration des alarmes existantes. Sur cette base, **il conviendra de classer les alarmes par niveau de criticité**, en collaboration avec les mainteneurs, afin de distinguer **les alarmes nécessitant une intervention immédiate** de celles pouvant être traitées en différé.

Une fois cette priorisation établie, **il sera nécessaire de mettre en place un système de transmission automatisée des alarmes critiques**. Compte tenu des **contraintes de cybersécurité de l'hôpital**, **l'envoi en temps réel par e-mail n'est pas envisageable**. Les solutions techniques à privilégier seraient plutôt **l'intégration avec le réseau DECT de l'hôpital ou la transmission sur les**

portables CROSS-CALL des techniciens, afin de garantir **la réception rapide des alertes** tout en **respectant les exigences de sécurité informatique**. Une **formation complémentaire des techniciens** à l'usage de ces outils serait à prévoir pour assurer **une gestion optimale des alarmes**.

Les alarmes secondaires feront l'objet **d'un bilan périodique consolidé**, transmis **à une fréquence définie** (quotidienne ou tous les 48 heures), afin de permettre **une analyse régulière des défauts non critiques**.

La configuration de ce système d'alerte devra être réalisée par **l'intégrateur GTB**, sur la base de la priorisation validée avec les équipes d'exploitation.

- **Définir un contrat de maintenance renforcé avec l'intégrateur**

Il est nécessaire de faire évoluer le modèle de maintenance vers un dispositif **plus réactif et plus spécialisé**. Il est recommandé d'intégrer dans le contrat de maintenance une présence accrue et des interventions plus fréquentes de l'intégrateur (hebdomadaire ou bi-hebdomadaire à définir), ce qui assurera un **suivi approfondi des installations et de la pertinence de la supervision**.

- **Mise en place d'un suivi énergétique régulier et structuré**

Parallèlement, la GTB doit être utilisée comme un véritable **outil de supervision énergétique**. Il est préconisé de mettre en place un **dispositif de suivi énergétique régulier**, basé sur des campagnes de contrôle périodiques (**hebdomadaires, bi-hebdomadaires ou mensuelles** selon les ressources disponibles).

L'exploitation des **mesures de températures d'ambiance existantes** permettra de vérifier si les **températures atteintes correspondent bien aux consignes théoriques**. Ces contrôles permettront d'identifier rapidement les dérives, qui aboutissent fréquemment à des **niveaux de consignes supérieurs aux besoins réels**, générant des **surconsommations d'énergie**. Les écarts ainsi constatés devront conduire à des **ajustements des lois d'eau et des programmations horaires**, afin d'adapter le fonctionnement des installations aux réels besoins d'occupation et d'activité du site, tout en maintenant le **niveau de confort attendu**.



MainteneurRegleur

AccueilMesuresElectriciteEau

Pour quitter le mode plein écran, appuyez sur Échap

01













10:51:14

07/05/25

15/12/22	09:32:06	Présente acquittée	DGPT 2 transformateur n°1
09/10/23	12:30:35	Présente acquittée	DGPT 2 transformateur n°2
15/04/25	11:32:34	Non accessible	Blanchisserie.Sst.Agel.Def
15/04/25	11:32:34	Non accessible	Blanchisserie.Sst.Chaudiere.Def
15/04/25	11:32:34	Non accessible	Blanchisserie.Sst.DC2000.Def

01

Alarms ACTIVES

22

Alarms ACQ

2.3.2. Alimentation énergétique et points de comptage

Le décret BACS impose un enregistrement des consommations énergétiques du site avec un pas de temps horaire. Le système BACS doit donc être capable de collecter et stocker les données de consommation des différents points de comptage. Il est essentiel de s'assurer que les compteurs énergétiques répertoriés dans le tableau ci-dessus transmettent bien leurs données au système BACS, afin de permettre un suivi précis et continu des usages énergétiques du bâtiment.

Etat des lieux

Le site est actuellement alimenté par un **point de livraison unique en électricité** et un **point de livraison unique en gaz**. Toute l'alimentation énergétique du site transite par ces deux points principaux, sans séparation amont permettant une répartition initiale des consommations par zone ou par usage.

Comptage existant insuffisant pour un suivi énergétique opérationnel

Sur le périmètre électrique, **quelques sous-compteurs sont déjà installés et fonctionnels**, permettant de distinguer certaines consommations par bâtiment ou par usage. **Toutefois, ces sous-compteurs ne sont pas encore intégrés à la supervision**. Un travail est actuellement en cours avec **la société Ubigreen**, en charge **de la déclaration réglementaire Operat annuelle**, afin **d'améliorer la centralisation et la remontée des données**.

Cependant, **un sous-comptage majeur reste manquant** à ce jour : **le suivi électrique du bâtiment Boulloche** ainsi que **celui du groupe froid alimentant le bâtiment Napias** ne sont pas encore instrumentés, ce qui **empêche un suivi complet des consommations électriques sur l'ensemble du site**.

Concernant le périmètre gaz, **des sous-compteurs sont déjà présents sur chaque chaufferie**. Leur principal limite est qu'**ils ne sont pas encore remontés sur la GTB**, ce qui **limite fortement la visibilité sur les consommations de gaz**. De plus, **les réseaux hydrauliques étant fortement emboués**, les mesures de certains compteurs existants ne sont **pas exploitables de manière fiable** tant que la qualité hydraulique ne sera pas améliorée.

Problématique de répartition des usages énergétiques

Une difficulté supplémentaire est liée à la nature des équipements présents sur site. **De nombreux climatiseurs de petite puissance sont directement alimentés via les circuits de prises de courant**. En l'absence de circuits de distribution dédiés au CVC, **les consommations de ces équipements ne peuvent pas être distinguées des usages électriques généraux (éclairage, informatique, petits équipements, etc.)**. Cela complexifie fortement l'analyse énergétique, car **les usages CVC sont noyés dans la consommation électrique globale sans possibilité de ventilation par poste**.

Plus globalement, le site **ne dispose pas aujourd'hui de système permettant de ventiler précisément les consommations par grande famille d'usages (force, éclairage, CVC, etc.)**, ce qui constitue un frein à la mise en place d'un suivi énergétique réellement opérationnel.

Conséquences sur le pilotage énergétique

En l'état actuel, **le niveau de sous-comptage est très insuffisant au regard de la taille et de la complexité du site**. L'absence de granularité sur les consommations rend impossible :

- Le suivi énergétique précis,
- L'identification des postes de consommation,
- L'analyse des dérives éventuelles,
- La mise en œuvre d'un véritable **système de management de l'énergie (SMÉ)**.

Préconisations

Principe général à respecter pour le sous-comptage

Avant toute chose, il convient de rappeler qu'**un sous-comptage énergétique n'a de pertinence que s'il est associé à un système de supervision fiable et à une démarche active d'Energy Management**. En l'absence de ces conditions, l'installation de sous-compteurs sans exploitation effective des données génèrerait des investissements sans valeur ajoutée, les compteurs n'étant alors pas utilisés pour piloter la performance énergétique.

Préconisations de sous-comptage électrique

D'un point de vue électrique, l'objectif prioritaire est d'obtenir une **vision par bâtiment**, suffisante pour suivre les grands équilibres de consommation sans entrer dans un niveau de détail excessif.

- **Installer un sous-compteur électrique dédié au bâtiment Boulloche**, actuellement non instrumenté. (En cours)
- **Mettre en place un sous-compteur électrique sur le groupe froid (centrale d'eau glacée)**, qui constitue un poste de consommation majeur et sur lequel des actions de performance énergétique sont envisagées.

Alter Watt considère qu'**un sous-comptage plus fin à l'intérieur de chaque armoire électrique n'est pas justifié**, dans la mesure où peu d'actions de performance spécifiques pourront être menées à ces niveaux de détail sur les usages électriques classiques.

Préconisations de sous-comptage gaz et réseaux hydrauliques

Sur le périmètre gaz et chauffage, un sous-comptage plus détaillé est en revanche indispensable pour engager un suivi de la performance énergétique cohérent :

- **Permettre la remontée des compteurs de gaz par chaufferie sur la GTB** afin de ventiler les consommations globales de production de chaleur.
- **Installer des compteurs énergétiques sur les réseaux hydrauliques de distribution** afin de suivre les consommations par zone de desserte et optimiser les régulations.

Condition préalable indispensable : un désembouage des réseaux hydrauliques est nécessaire avant toute installation de compteurs d'énergie thermique. (NB : le site est déjà en train de faire réaliser des devis pour le désembouage, avec une priorité portée sur les réseaux sud).

2.3.3. Équipements production de chaleur ou de froid

Les équipements de production de chaleur ou de froid peuvent être segmentés en trois parties distinctes:

- 1) La **génération**, qui désigne les équipements de production de chaleur ou de froid, tels que les chaudières ou les groupes froids.
- 2) La **distribution**, composée des réseaux de tuyauterie et autres infrastructures assurant le transport de l'énergie thermique dans le bâtiment.
- 3) L'**émission**, qui se réfère aux dispositifs situés dans les espaces occupés, tels que les radiateurs, les ventilos convecteurs etc...

2.3.3.1. Génération

Les équipements de génération thermique (tels que les chaudières, pompes à chaleur air/eau, systèmes géothermiques eau/eau, VRV, groupes froid, etc.) **constituent les plus grands postes de consommation d'énergie.**

Conformément au décret BACS, il est obligatoire de comptabiliser leur consommation énergétique avec un pas de temps horaire, afin de disposer d'une mesure précise de leur usage énergétique.

Nom équipement	Energie utilisée	Puissance totale (kW)	Système	Régulation de température	Intermittence
Chaudières Bord de Mer	Gaz - standard	1 450	2 chaudières Betherm (720 kW)	Aquastat	Aucune
Chaudières Hôtel	Gaz - standard	1 783	3 chaudières Seccacier (581 kW)	Aquastat	Aucune
Chaudière service technique	Gaz - standard	1 146	1 chaudière Guillot (265 kW)	Aquastat	Aucune
Groupe d'eau glacée Napias	Electricité - PAC	?	?	?	?
4 splits Daikin sous verrière	Electricité - PAC	?	?	?	?

État des lieux

Le site est actuellement équipé de **trois chaufferies indépendantes** assurant la production de chaleur :

- **Chaufferie Nord** (Hôtel, Château, Quentin) ;
- **Chaufferie Bord de Mer** (Zone Sud du site) ;
- **Chaufferie Service Technique** (Bâtiment Service technique et Villa)

Des vues sont présentes sur la GTB pour chacune de ces chaufferies.

Évolution prévisible de la chaufferie Service Technique

À noter qu'un projet immobilier à venir sur le secteur du stade prévoit la construction d'un nouveau bâtiment intégrant une **nouvelle chaufferie**. Cette future chaufferie aura vocation à **remplacer l'actuelle chaufferie Service Technique**. De ce fait, **aucune opération de rénovation lourde** (type désembouage, supervision ou modernisation du pilotage) **n'est envisagée sur cette chaufferie en l'état actuel du planning d'investissement**.

Génération de froid – Groupe d'eau glacée Napias

Une production de froid est assurée par un **groupe d'eau glacée** dédié au bâtiment Napias. Celui-ci alimente principalement des **ventilo-convecteurs installés dans le bâtiment** pour assurer le rafraîchissement des locaux.

Contrairement aux chaufferies, **aucune remontée de données n'est actuellement disponible sur la GTB pour le groupe d'eau glacée**. L'équipement fonctionne aujourd'hui de manière autonome, sans supervision centralisée, ce qui constitue une **limitation importante au pilotage énergétique et au suivi d'exploitation**, d'autant plus que la production de froid représente un **poste de consommation énergétique particulièrement significatif**.

Limitation actuelle du suivi énergétique de la génération

Comme indiqué dans la partie précédente, **aucun sous-comptage énergétique n'est actuellement disponible pour la consommation propre de chaque chaufferie ou du groupe de froid**. Cette absence de comptage spécifique empêche aujourd'hui :

- D'évaluer précisément les performances individuelles de chaque générateur,
- D'identifier d'éventuelles dérives de rendement,
- De calculer les consommations affectées à chaque zone du site.

Préconisations

Mise en place de sous-comptages de production énergétique

Sur l'ensemble des équipements de production de chaleur (chaufferies Nord, Bord de Mer et Service Technique – tant que cette dernière reste en fonctionnement), il est **indispensable de permettre la remontée des données de production** permettant de mesurer spécifiquement les consommations d'énergie de chaque générateur.

Cette instrumentation est **nécessaire à plusieurs niveaux** :

- **Répondre aux exigences du décret BACS**, qui impose un suivi et un pilotage précis des consommations des systèmes techniques du bâtiment.
- **Assurer un suivi énergétique fiable et exploitable dans le temps**, en permettant de comparer les consommations réelles des différentes chaufferies.
- **Identifier d'éventuelles dérives de rendement** propres à un générateur.
- **Disposer de données de référence** permettant l'ajustement progressif des réglages (consignes, lois d'eau, programmation horaire).

En complément, il conviendra, pour l'exploitation courante, de mettre en œuvre une **répartition théorique des consommations de chauffage entre les différentes chaufferies**, proportionnelle aux surfaces ou aux usages desservis par chacune.

Bien entendu, cette estimation restera approximative mais permettra d'**établir des références de consommation par générateur** et ainsi de détecter plus rapidement toute dérive ou évolution anormale de performance.

Optimisation des températures de consigne des générateurs

De façon générale, il est également recommandé d'**optimiser les températures de consigne de départ de chaque générateur**, en s'appuyant sur les caractéristiques techniques des chaudières en place :

- **Abaisser les températures de départ dans la mesure du possible**, sans compromettre les performances de combustion ni le rendement global des chaudières.
- **Adapter les consignes aux caractéristiques des brûleurs modulants** (le cas échéant), qui conservent de bonnes performances même à charge partielle.

- **Installer des lois d'eau directement au niveau de la production**, permettant d'ajuster automatiquement la température de départ en fonction des conditions climatiques extérieures et des besoins thermiques réels du bâtiment.

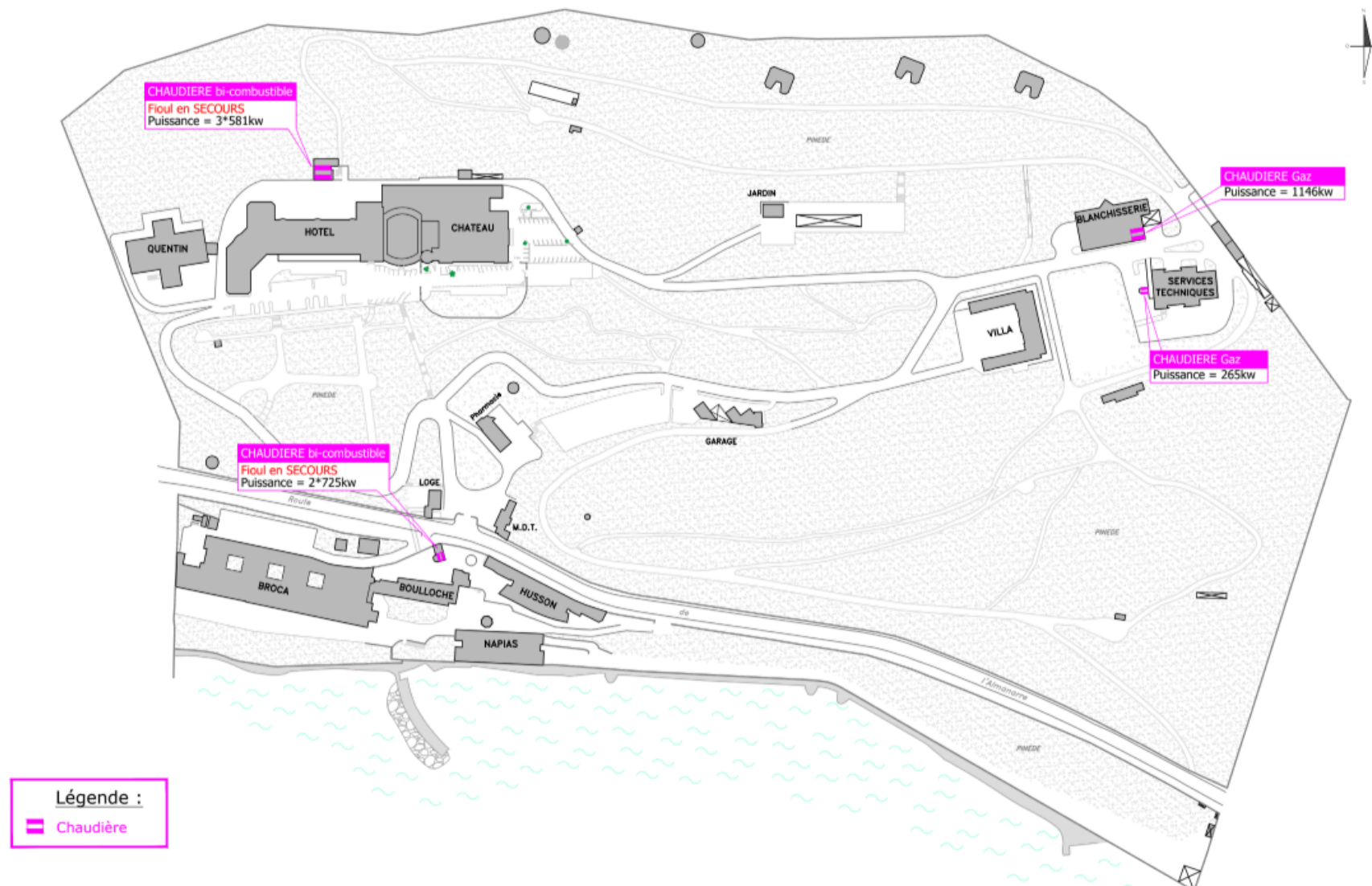
Cette **régulation dynamique des températures de production** constitue un levier important d'amélioration énergétique, tout en préservant le confort et la qualité de service.

Particularité pour les recommandations spécifiques aux chaufferies

Les recommandations ci-dessus étant **communes à l'ensemble des équipements de production**, elles ne seront pas reprises de manière systématique dans les préconisations spécifiques de chaque chaufferie.

Toutefois, dans chaque fiche d'état des lieux individuelle, pourront être précisées les contraintes locales éventuelles à prendre en compte pour l'application de ces préconisations générales.

Ci-dessous, un plan présentant la localisation des trois chaufferies du site (la chaudière du bâtiment blanchisserie étant à l'arrêt).



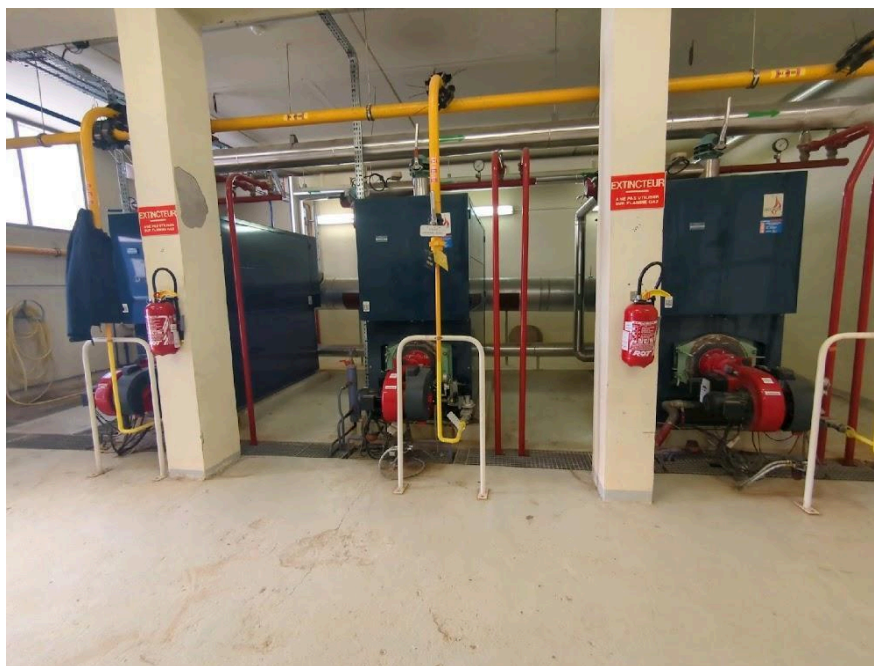
Photos



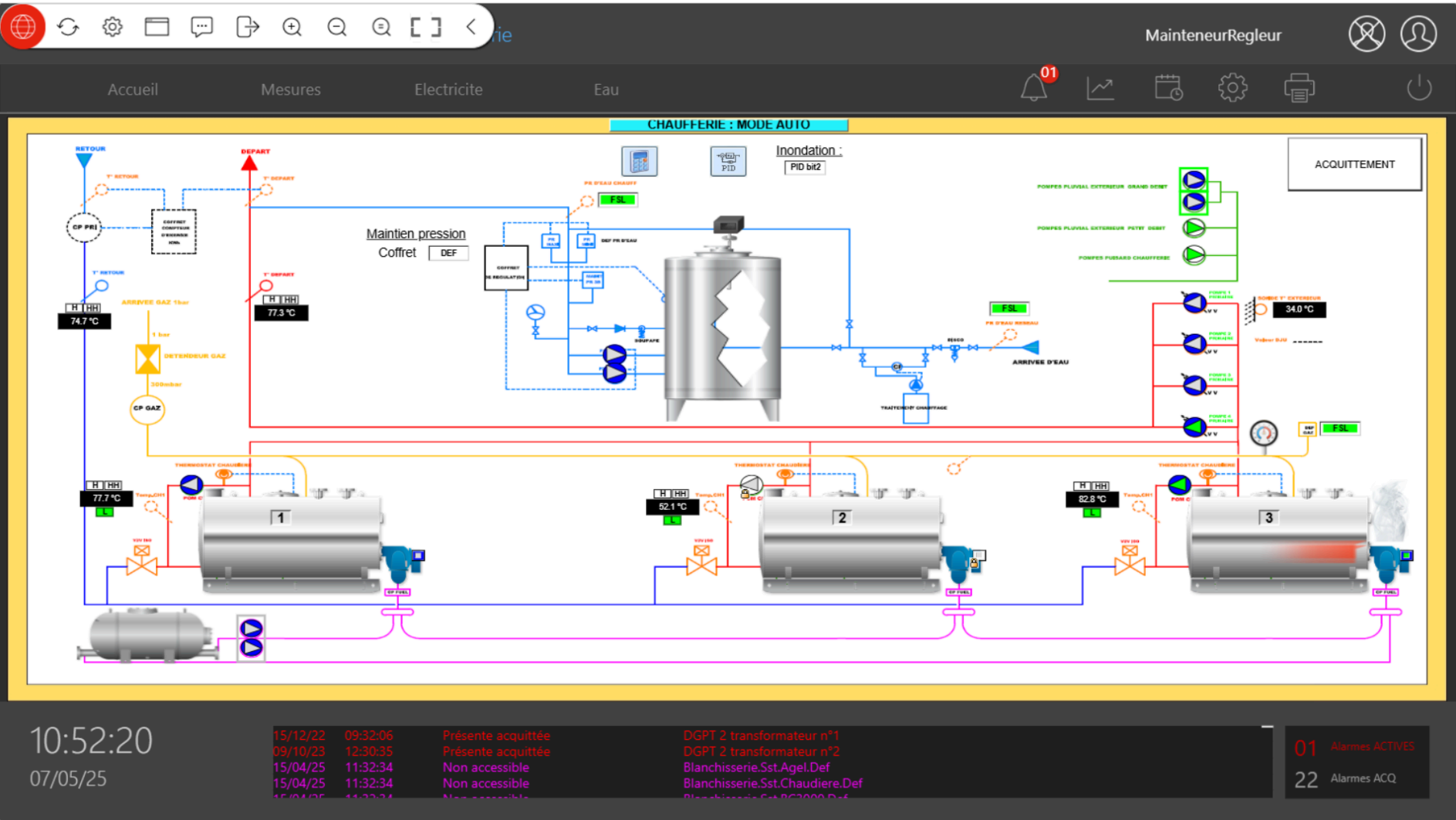
Chaudières Bord de Mer



Chaudière Service technique



Chaudières Hôtel



Vue GTB chaufferie Hotel - Château - Quentin

État des lieux

La chaufferie Hôtel assure la production de chaleur pour l'ensemble de la **zone Nord du site** (incluant le château, le bâtiment Quentin et l'Hôtel). Elle est équipée de **trois chaudières**, fonctionnant en cascade selon la demande.

Système de pompage

Le réseau de distribution est équipé de **quatre pompes** :

- **une pompe dédiée par chaudière** ;
- **une pompe de secours** permettant d'assurer la continuité de service en cas de défaillance d'un équipement.

Les pompes sont pilotables via des **consignes de fréquence réglables de 30 Hz à 50 Hz**, offrant ainsi un potentiel d'**optimisation énergétique en période de faible demande** par réduction de la vitesse de pompage sur les gros départs.

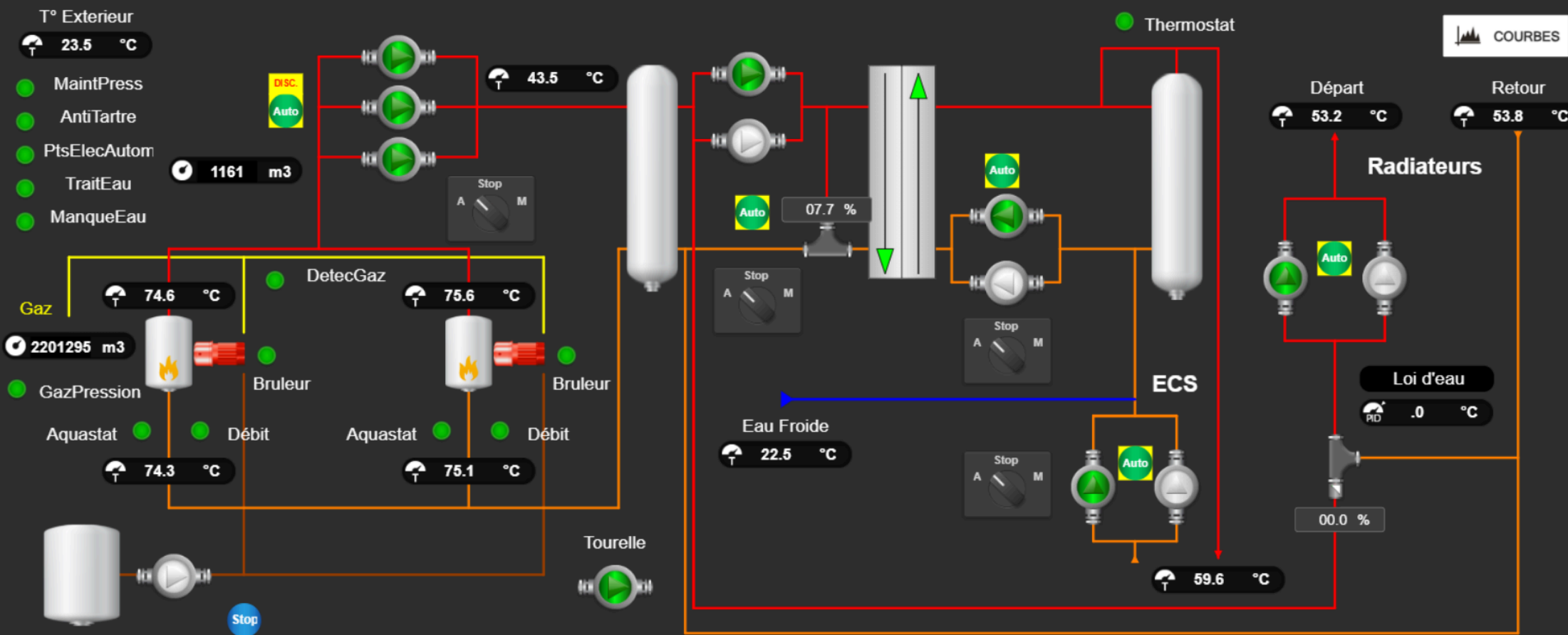
Particularités de supervision

La supervision de cette chaufferie présente une particularité notable : **elle repose encore sur des automates anciens de marque Siemens, non migrés vers le système Distech**. Cette configuration explique en partie la **différence d'interface visuelle** observée par rapport aux autres vues de la GTB.

Pour autant, **le pilotage de la chaufferie reste pleinement fonctionnel**, malgré l'absence d'harmonisation avec le reste des équipements.

Limitation de suivi des données

Une **mesure analogique continue de la température de départ des chaudières** est bien présente sur cette vue. Cependant, **l'export des données historiques n'est pas actuellement possible**, limitant ainsi les capacités d'analyse de performance à long terme.



Vue GTB Chaufferie Bord de Mer

État des lieux

La chaufferie Bord de Mer assure la production de chaleur et d'ECS pour l'ensemble des bâtiments situés dans la partie Sud du site. Elle est constituée d'un réseau de départ ECS et d'un réseau dédié au chauffage, qui alimente plusieurs stations secondaires réparties dans les bâtiments.

Le fonctionnement des chaudières repose sur une régulation en **aquastat**.

Les **vannes trois voies** des circuits de chauffage sont paramétrées pour se **fermer automatiquement lorsque la température extérieure dépasse 20 °C**. En revanche, les **pompes de circulation associées à ces réseaux continuent de fonctionner en permanence**, indépendamment de l'ouverture réelle des vannes, ce qui génère des **consommations électriques inutiles en période de non-besoin thermique**.

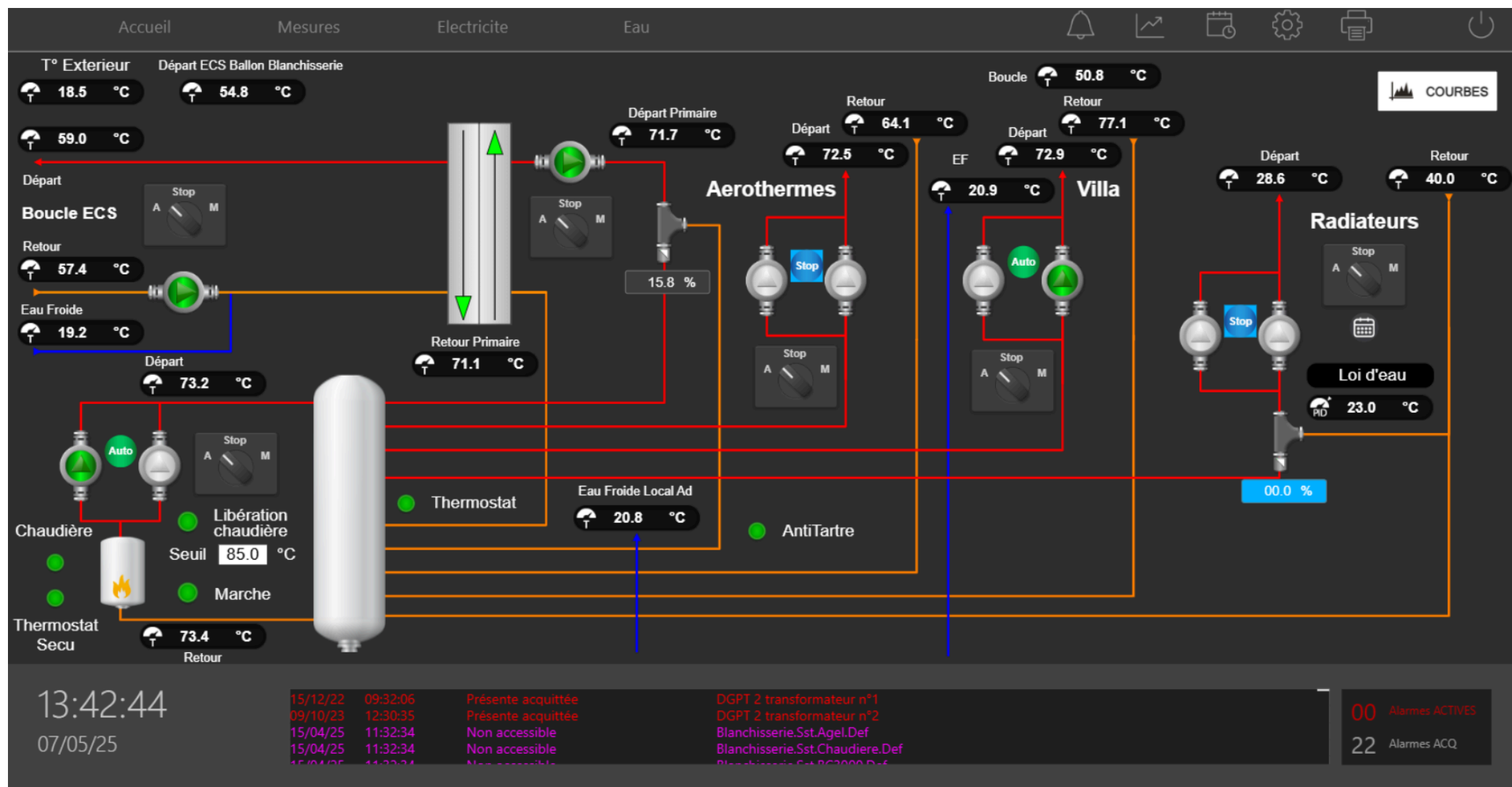
Sur le plan de supervision, la majorité des équipements sont bien représentés et pilotables. Néanmoins, **certaines pompes apparaissent en jaune**, ce qui indique qu'elles **ne sont pas actuellement pilotables via la GTB**, possiblement à cause d'un **problème d'intégration ou de communication**, à investiguer. (NB: Problématique corrigée après la visite technique.)

Préconisations

Mettre en place une logique de coupure automatique des pompes de circulation associées aux circuits de chauffage lorsque les vannes trois voies correspondantes sont fermées (notamment lorsque la température extérieure est supérieure à 20 °C).

→ Cette mesure permettrait de **réduire significativement les consommations électriques** liées au fonctionnement inutile des pompes en période sans besoin.

Corriger les anomalies de pilotage identifiées sur certaines pompes (affichées en jaune sur la vue GTB) afin de **restaurer leur contrôle via la supervision**. Un diagnostic sur les causes (défaut d'intégration, perte de signal, adresses modifiées, etc.) devra être mené.



Vue GTB Service technique

Etat des lieux

La chaufferie dite *Service Technique* dessert le bâtiment *Villa*, le bâtiment *Service Technique* lui-même, et ce pour plusieurs usages spécifiques (ECS, aérothermes, radiateurs). L'interface de supervision associée présente une vue fonctionnelle et lisible, avec le pilotage d'une seule chaudière et plusieurs départs distincts.

L'ensemble des pompes apparaît en bon état de fonctionnement et **pilotable à distance** via la GTB, ce qui confirme une bonne intégration du point de vue de la régulation.

Néanmoins, certaines **incohérences thermiques** sont relevées sur les départs et retours de réseaux :

- **Départ Radiateurs** : 28,6 °C
Retour Radiateurs : 40 °C
→ Le retour est affiché plus chaud que le départ, ce qui **suggère une inversion des sondes ou un dysfonctionnement dans la mesure** ou dans la circulation hydraulique.
- **Départ Villa** : 72,9 °C
Retour Villa : 77,1 °C
→ Même anomalie observée, laissant supposer un **problème de câblage ou de calibration des sondes**, ou un flux inversé.

Enfin, il est important de rappeler que cette chaufferie est appelée à être **déposée dans les années à venir**, dans le cadre de la construction d'un **nouveau bâtiment sur la zone du stade**, qui accueillera une **nouvelle chaufferie de substitution**.

Ainsi, bien que certaines anomalies soient présentes, il convient de **limiter les investissements lourds ou les interventions complexes** sur cette installation vieillissante, à l'exception des correctifs simples ou nécessaires à la continuité de service.

Préconisations

Contrôler les sondes de température sur les départs et retours des réseaux "Radiateurs" et "Villa", afin d'identifier une éventuelle inversion ou un défaut de mesure (ex. : retours plus chauds que les départs).

2.3.3.2. Distribution

L'étude de la **distribution** des systèmes énergétiques permet d'optimiser l'efficacité thermique du bâtiment en analysant les **lois d'eau et consignes** appliquées à chaque réseau, l'**intermittence** de la circulation du fluide caloporteur et les systèmes techniques associés, tels que les **pompes** et **vannes trois voies**, qui assurent leur bon fonctionnement.

Etat des lieux

La supervision permet un suivi global satisfaisant de la distribution thermique.

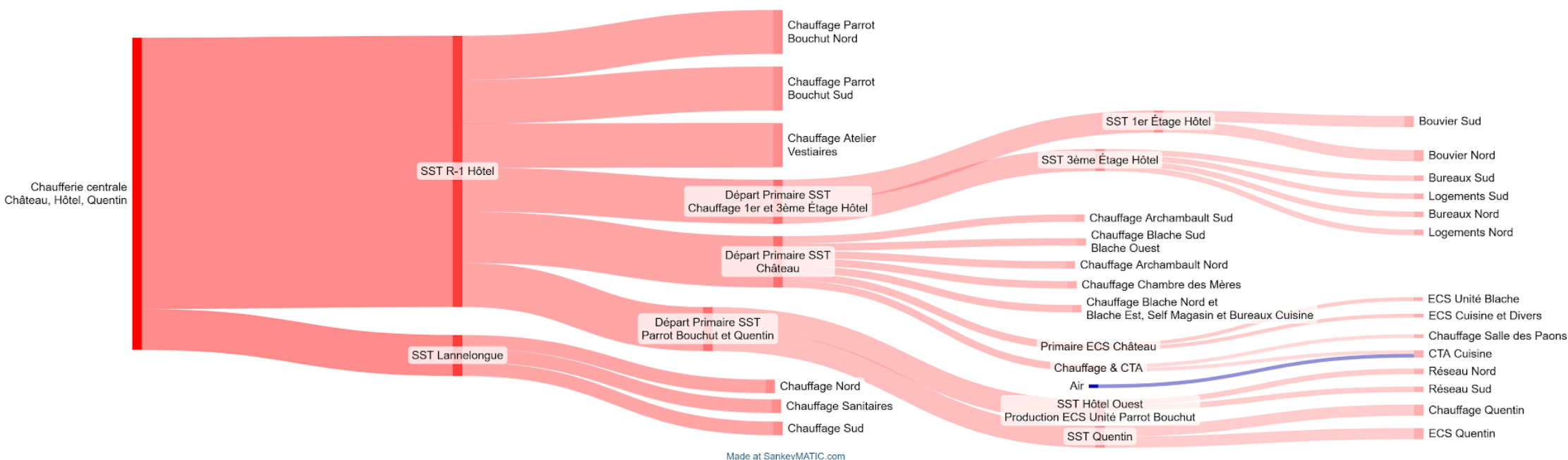
- Visualisation en temps réel et historisation de l'ouverture des vannes trois voies
- Suivi des températures de départs sur les différents réseaux
- Pilotage des pompes en marche/arrêt à distance
- Possibilité de définir des lois d'eau par zone (M. Mogno a toutefois exprimé une difficulté à maîtriser la gestion des lois d'eau).

En revanche, **aucune programmation horaire n'est actuellement active sur les différents réseaux**. Cela limite fortement l'optimisation énergétique et la cohérence avec les exigences du décret BACS.

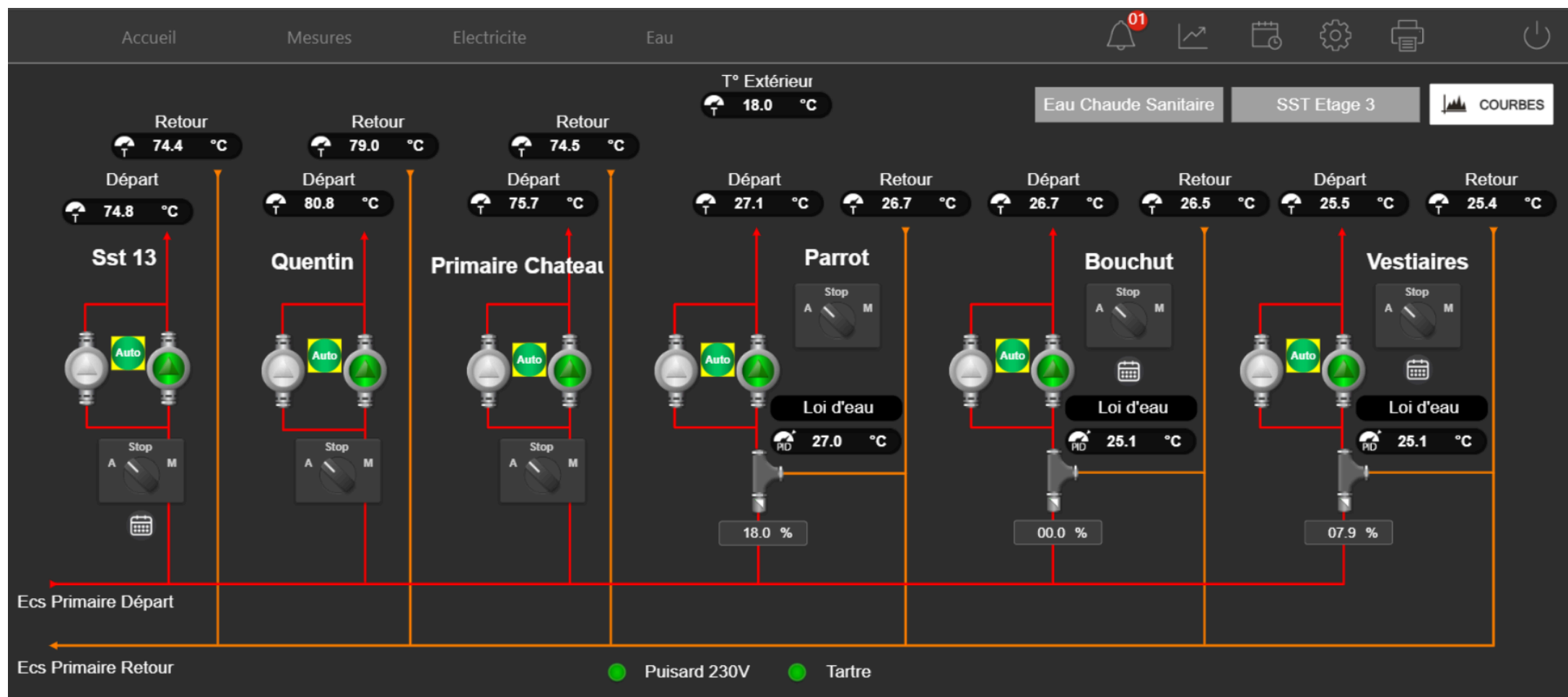
Préconisations

Alter Watt préconise de :

- Mettre en place des programmations horaires sur chacun des départs afin d'intégrer des périodes de réduit thermique, conformément aux objectifs du décret BACS.
- S'assurer que chaque réseau dispose de sa propre sonde de température, permettant une régulation en boucle fermée par rapport à la consigne de température fixée.



Flux énergétique issu de la Chaufferie Hôtel



Vue GTB Sous Station R-1 Hôtel

Local	Nom réseau	Loi d'eau (°C)
Sous-station. R-1 hôtel	Départ Quentin	NA
	ECS pour bâtiment hôtel	inconnue
	Départ primaire Château	NA
	Départ atelier vestiaire	T°Ext/T°Cons -2°C/58°C 5°C/48°C 10°C/41°C 15°C/33°C 20°C/20°C
	Départ SST R+1 et R+3	NA
	Départ Parrot	T°Ext/T°Cons -2°C/65°C 5°C/50°C 10°C/43°C 15°C/30°C 20°C/25°C
	Départ Bouchut	T°Ext/T°Cons -2°C/58°C 5°C/48°C 10°C/42°C 15°C/33°C 20°C/20°C

Etat des lieux

La vue présente les départs et retours de plusieurs circuits secondaires depuis la sous-station située au R-1 de l'Hôtel. Les libellés affichés ne correspondent pas à la cartographie réelle du réseau hydraulique issue des plans de plomberie : les circuits désignés *Parrot* et *Bouchut* devraient apparaître comme *Parrot-Bouchut Nord* et *Parrot-Bouchut Sud* d'après le plan.

En haut à droite, deux boutons gris permettent d'accéder aux sous-stations secondaires rattachées à celle-ci.

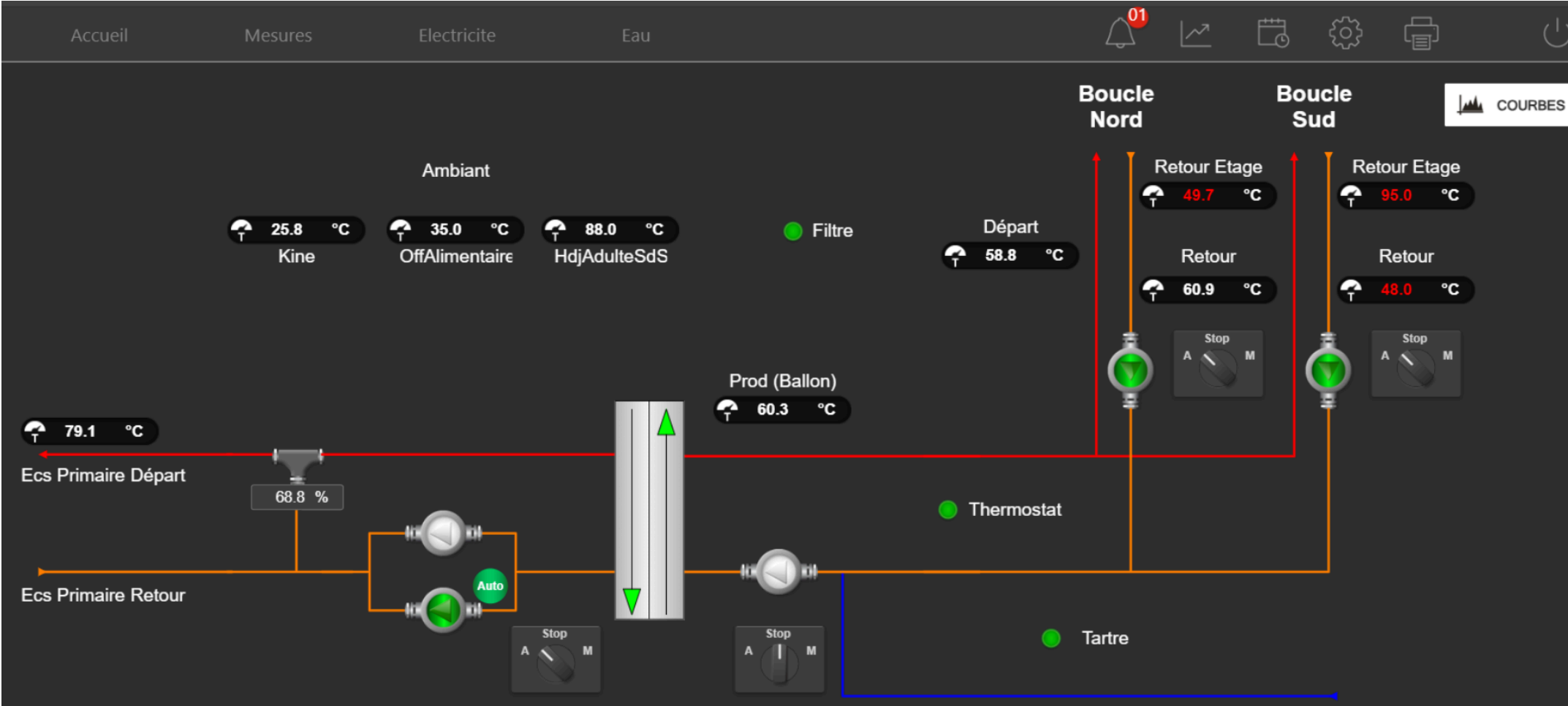
On observe également un intitulé "ECS Primaire Départ" sur une arrivée réseau, ce qui est source de confusion. Les départs en question ne desservent pas directement de production ECS, mais alimentent soit d'autres sous-stations, soit des réseaux de chauffage, ce qui rend cette appellation inappropriée.

Plusieurs pompes apparaissent en état bloqué, alors qu'elles devraient être pilotables à distance, ce qui limite la souplesse d'exploitation de la sous-station.

Préconisations

Alter Watt préconise de :

- Corriger les libellés des circuits sur la supervision pour qu'ils soient cohérents avec les plans de plomberie, en renommant notamment *Parrot* et *Bouchut* par *Parrot-Bouchut Nord* et *Parrot-Bouchut Sud*.
- Reformuler l'intitulé "ECS Primaire Départ", qui porte à confusion. Il s'agit d'un départ de réseau primaire vers d'autres sous-stations ou usages de chauffage, et non d'un départ ECS.
- Débloquer les pompes concernées et vérifier leur commande via la supervision pour assurer leur bon fonctionnement à distance.
- Assurer une maintenance globale de cette vue pour corriger les incohérences de représentation et garantir une lecture fiable et exploitable par les équipes techniques.
- Ajouter un titre à l'interface graphique.



Vue GTB Sous Station Bouchut

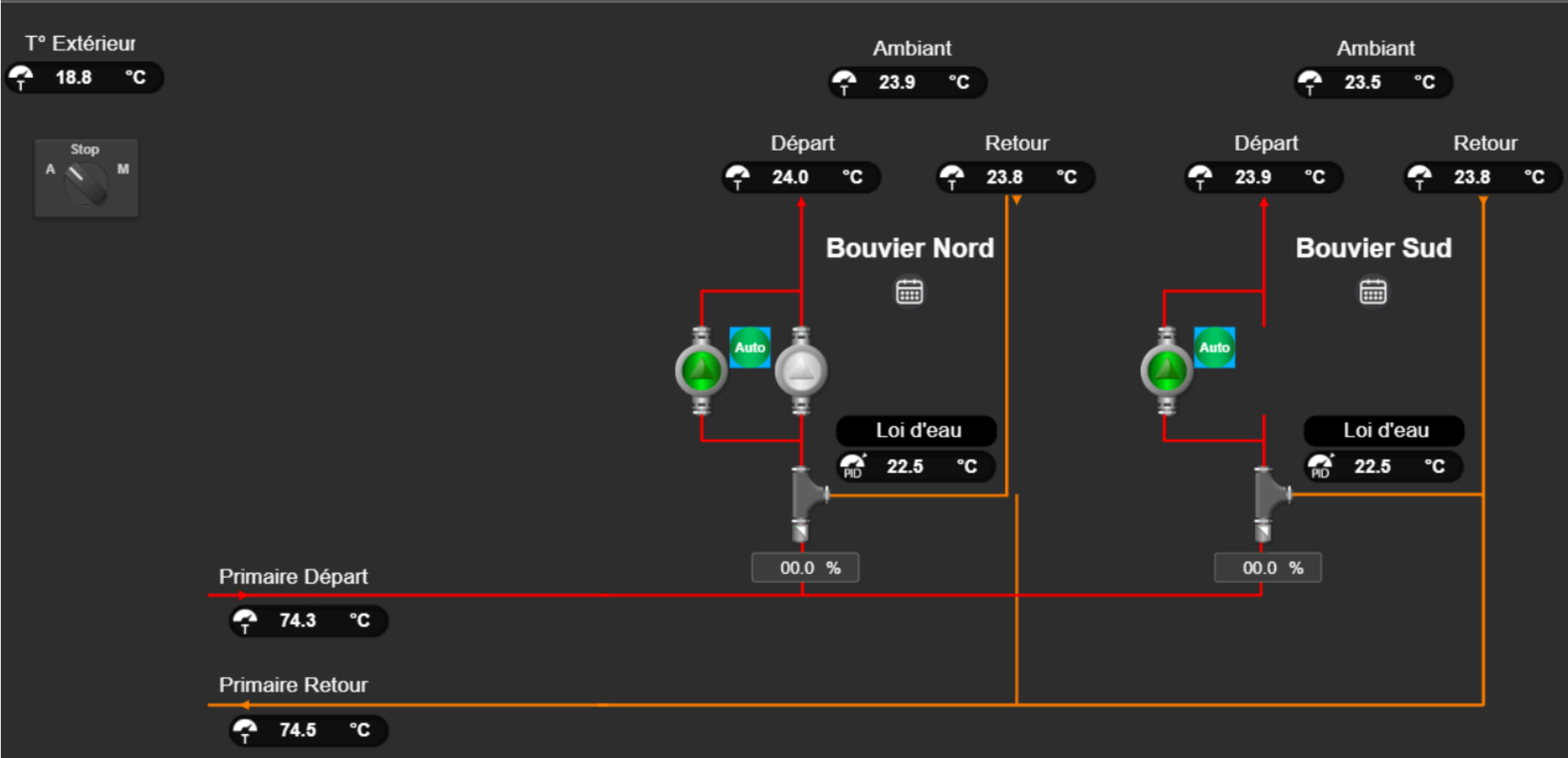
Etat des lieux

La vue présente la sous-station Bouchut, avec un circuit correctement identifié comme "ECS Primaire Départ". Ce réseau alimente bien de la production d'eau chaude sanitaire. En revanche, la présence de trois températures dites "ambiantes" en haut de la vue n'est pas pertinente dans ce contexte. Ces mesures, sans lien fonctionnel avec le circuit ECS, induisent une confusion dans la lecture.

Par ailleurs, l'une de ces températures affiche une valeur incohérente (88 °C pour "HdJ Adulte SdS"), indiquant très probablement un capteur défaillant ou une mauvaise configuration.

Préconisations

- Retirer ou repositionner les températures ambiantes de cette interface, car elles ne sont pas pertinentes dans le contexte d'un circuit ECS et créent une confusion visuelle.
- Vérifier et corriger la sonde affichant 88 °C, afin d'éliminer toute lecture erronée ou capteur défectueux.
- Clarifier la logique et la définition des alarmes "retour étage" pour qu'elles soient compréhensibles par les exploitants et intégrées à une logique de diagnostic exploitable.
- Raccorder les pompes à la GTB, afin de permettre leur pilotage à distance depuis la supervision, conformément aux exigences du décret BACS.
- Mettre à jour la vue graphique pour refléter uniquement les éléments pertinents au réseau ECS, en supprimant les informations parasites et en renforçant la lisibilité des circuits.



Vue GTB SST R+1 Hôtel

Local	Nom réseau	Loi d'eau (°C)
Sous station R+1	Bouvier Nord	T°Ext/T°Cons -2°C/60°C 5°C/50°C 10°C/43°C 15°C/30°C 20°C/20°C
	Bouvier Sud	T°Ext/T°Cons -2°C/60°C 5°C/50°C 10°C/43°C 15°C/30°C 20°C/20°C

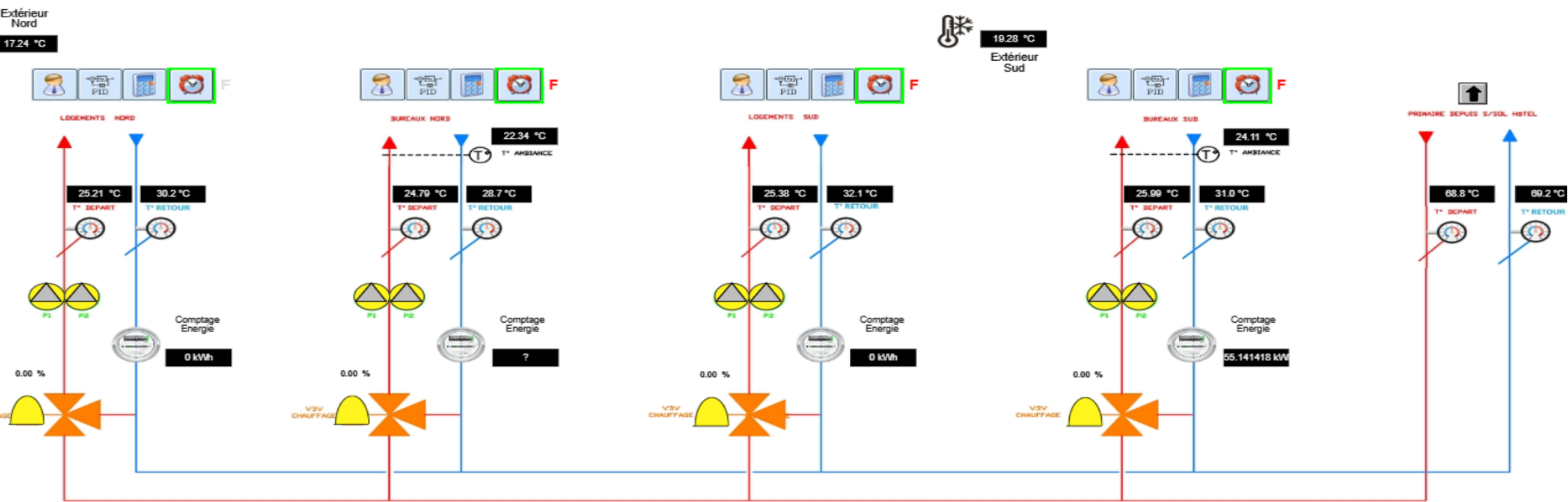
État des lieux

La vue présente la sous-station R+1 avec les réseaux de chauffage des zones Bouvier Nord et Bouvier Sud. L'ensemble des éléments est bien structuré : les températures de départ, de retour et ambiantes sont cohérentes. Les lois d'eau impliquent une température de consigne à 22,5 °C pour les deux zones. Les températures ambiantes mesurées étant de 23,5 °C et de 23,9 °C, les vannes trois voies sont logiquement fermées (0 %). Aucun dysfonctionnement n'est constaté sur cette vue.

Préconisations

Alter Watt ne relève pas de non-conformité sur cette vue. La supervision est fonctionnelle et lisible. Il est simplement recommandé de maintenir cette configuration et de poursuivre un suivi régulier de la cohérence entre température ambiante, consigne de loi d'eau et comportement des vannes, afin de garantir une régulation thermique optimale dans la durée.

Synoptique SST R+3 Hôtel



Vue GTB SST R+3 Hôtel

Local	Nom réseau	Loi d'eau (°C)
SST R+3	Logements nord	T°Ext/T°Cons -2°C/60°C 5°C/50°C 15°C/35°C 20°C/20°C
	Bureaux nord	T°Ext/T°Cons -2°C/65°C 5°C/57°C 15°C/35°C 20°C/25°C
	Logements sud	T°Ext/T°Cons -2°C/55°C 5°C/55°C 15°C/35°C 20°C/20°C
	Bureaux sud	T°Ext/T°Cons -2°C/60°C 5°C/45°C 15°C/30°C 20°C/20°C

Etat des lieux

Cette vue utilise une interface graphique différente des autres vues de supervision du site. Elle affiche plusieurs circuits secondaires (Logements et Bureaux Nord/Sud), alimentés par un circuit primaire en provenance de la sous-station R-1 Hôtel, identifié de façon cohérente.

Les compteurs d'énergie affichés sont tous en erreur ou à zéro, ce qui témoigne d'un dysfonctionnement. Ce problème est typique de réseaux emboués, qui faussent/empêchent les mesures hydrauliques et thermiques.

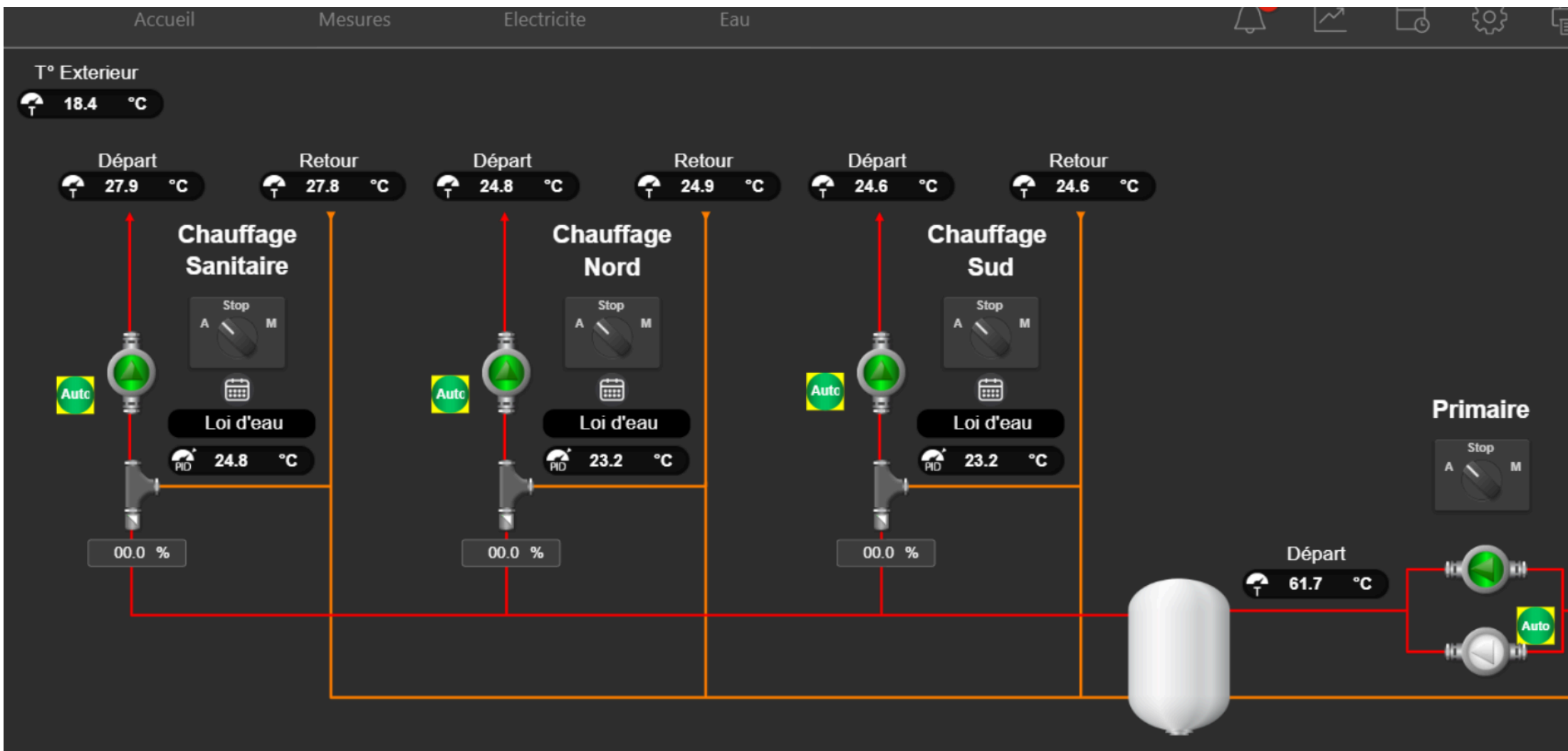
La position fermée des vannes trois voies est logique au vu des températures ambiantes relevées et des températures extérieures (17,24°C au Nord et 19,28°C au Sud). Cependant, plusieurs circuits ne présentent aucune remontée de température ambiante, ce qui limite l'analyse fine de la régulation thermique pour certaines zones de chauffage.

Préconisations

Alter Watt préconise de :

- **Procéder à un désembouage des réseaux hydrauliques** afin de restaurer un fonctionnement normal des compteurs énergétiques permettant de se mettre en conformité par rapport aux exigences de comptage du décret BACS.
- **Ajouter les sondes de température ambiante manquantes**, ou vérifier leur intégration dans la supervision si elles existent déjà, pour assurer une régulation cohérente et pilotable.

- **Ajouter un titre à la vue**, de manière à identifier clairement les circuits présentés et leur rattachement à la SST R-1.



Vue GTB Sous Station Lannelongue

Local	Nom réseau	Loi d'eau (°C)
Sous station Lannelongue	Chauffage sanitaire Lannelongue	T°Ext/T°Cons -10°C/70°C 0°C/60°C 10°C/45°C 15°C/35°C 20°C/20°C
	Chauffage Nord	T°Ext/T°Cons -10°C/70°C 0°C/55°C 10°C/40°C 15°C/30°C 20°C/20°C
	Chauffage Sud	T°Ext/T°Cons -10°C/70°C 0°C/50°C 10°C/40°C 15°C/30°C 20°C/20°C

Etat des lieux

La vue affiche trois réseaux de chauffage distincts (Sanitaire, Nord, Sud) alimentés par un primaire commun. L'interface est lisible et bien structurée.

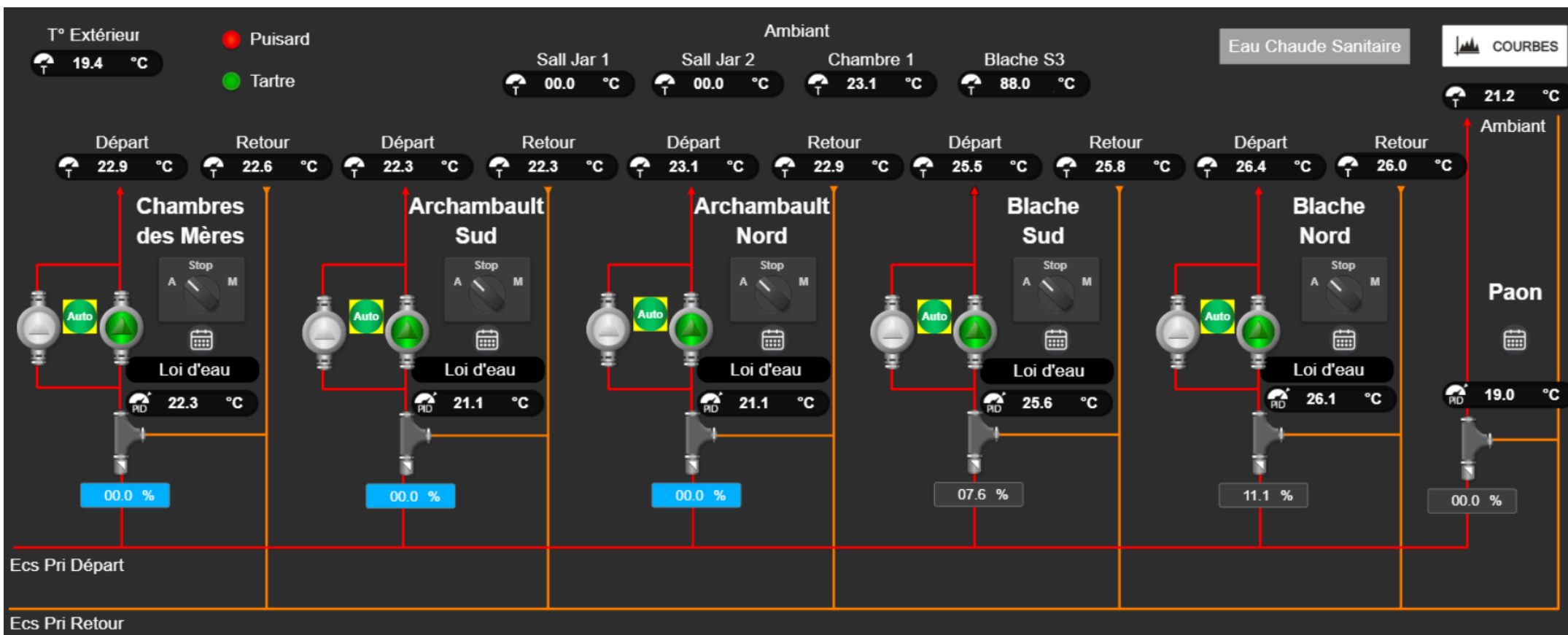
La pompe primaire apparaît comme pilotable à distance et fonctionnelle. En revanche, les pompes secondaires sont affichées en jaune, ce qui indique qu'elles sont bloquées ou non pilotables via la supervision. (NB: problème réglé après la visite technique)

Aucune remontée de température ambiante n'est présente pour ces trois réseaux, ce qui limite l'efficacité de la régulation et du diagnostic. Aucun titre n'est renseigné sur la vue, ce qui nuit à son identification rapide.

Préconisations

Alter Watt préconise de :

- Débloquer les pompes secondaires afin d'assurer leur pilotage à distance par la GTB, conformément aux exigences du décret BACS.
- Ajouter des capteurs de température ambiante, ou s'assurer que les mesures existantes soient bien remontées sur la supervision.
- Ajouter un titre clair à la vue



Vue GTB SST Château

Local	Nom réseau	Loi d'eau (°C)
Sous station Château	Départ blache Nord	T°Ext/T°Cons -2°C/60°C 5°C/57°C 10°C/48°C 15°C/35°C 20°C/25°C
	Départ Chambre des mères	T°Ext/T°Cons -2°C/60°C 5°C/55°C 10°C/50°C 15°C/40°C 20°C/20°C
	Départ Archambault Nord	T°Ext/T°Cons -2°C/55°C 5°C/45°C 10°C/40°C 15°C/30°C 20°C/20°C
	Départ blache sud	T°Ext/T°Cons -2°C/60°C 5°C/50°C 10°C/45°C 15°C/30°C 20°C/25°C
	Départ Archambault sud	T°Ext/T°Cons -2°C/55°C 5°C/45°C 10°C/41°C 15°C/30°C 20°C/20°C
	Départ ECS blâche	inconnue
	Départ ECS cuisine	inconnue

Etat des lieux

La vue présente différents réseaux de chauffage associés à plusieurs zones fonctionnelles : *Chambres des Mères, Archambault Nord/Sud, Blanche Nord/Sud, Paon*. La représentation est claire et structurée. Les températures de départ, retour et d'ambiance sont bien renseignées, ce qui permet une bonne lecture du fonctionnement thermique de chaque zone.

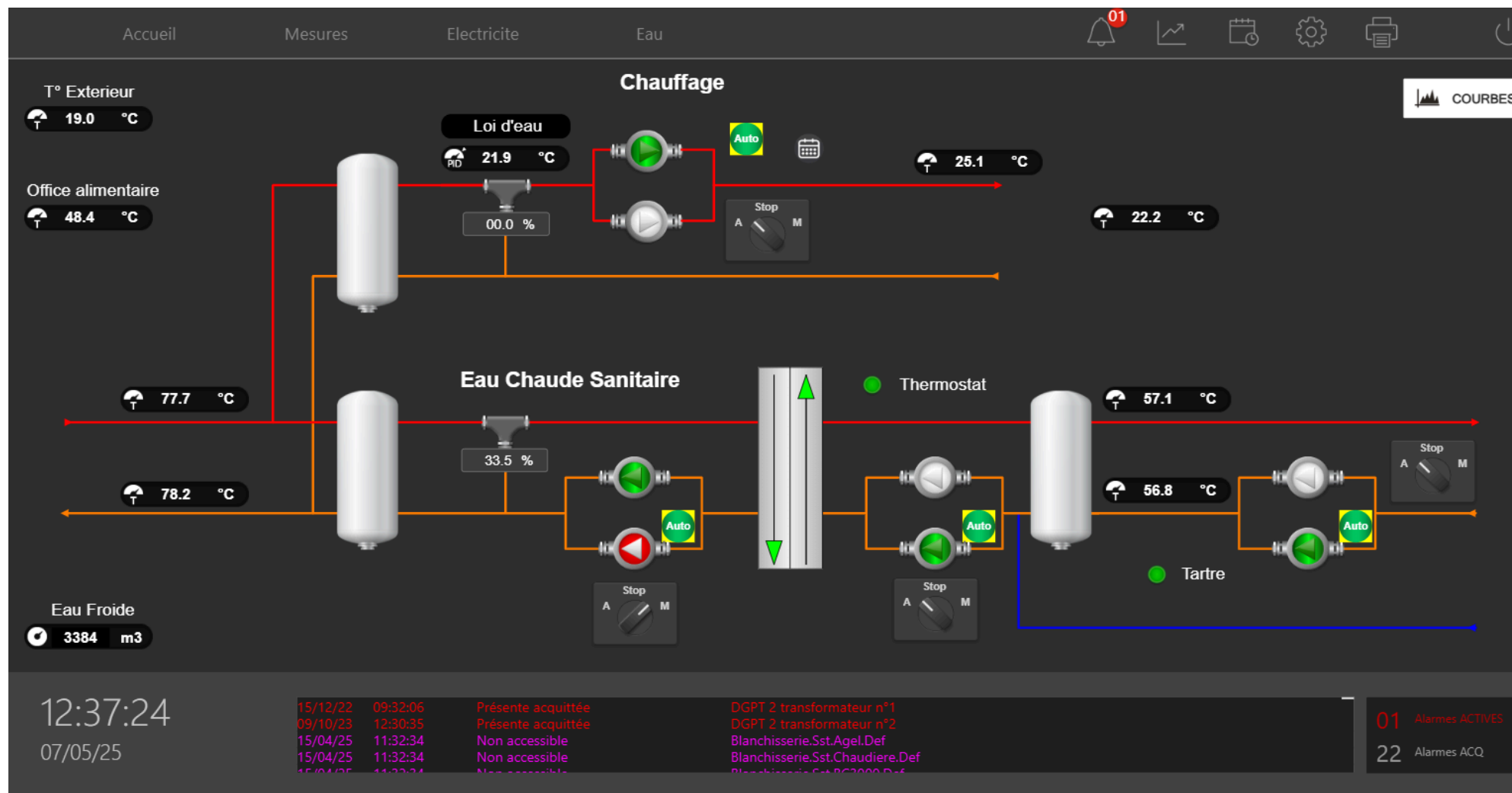
Les vannes trois voies sont partiellement ou totalement fermées, en cohérence avec les lois d'eau et les températures ambiantes observées (autour de 21–26 °C). Une alarme est toutefois active sur le capteur puisard.

À noter également que le réseau primaire est intitulé "ECS Pri Départ/Retour", alors qu'il s'agit ici d'une distribution chauffage. Ce libellé porte à confusion et devrait être corrigé.

Préconisations

Alter Watt préconise de :

- Corriger le nom du réseau primaire qui ne devrait pas être désigné comme "ECS" puisqu'il alimente clairement des circuits de chauffage.
- Maintenir la configuration actuelle, qui est fonctionnelle et bien structurée, en assurant un suivi régulier de la cohérence entre les températures ambiantes, les consignes de lois d'eau, et l'ouverture des vannes trois voies.



Vue GTB SST Quentin

Local	Nom réseau	Loi d'eau (°C)
Sous station Quentin	Chauffage radiateurs Quentin	T°Ext/T°Cons -10°C/70°C 0°C/55°C 10°C/45°C 15°C/30°C 20°C/20°C
	ECS Quentin	inconnue

État des lieux

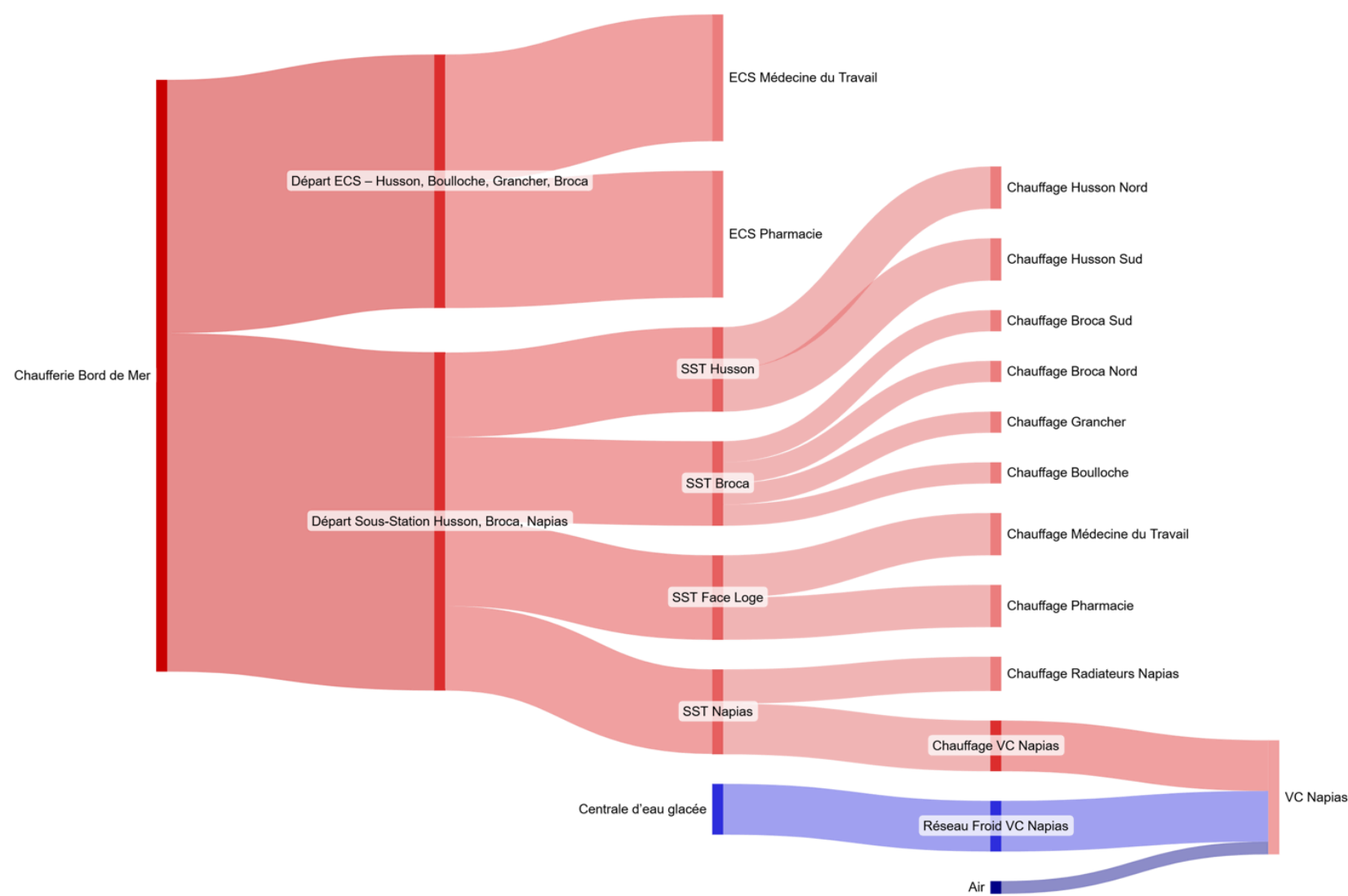
La vue présente les circuits de chauffage et d'ECS de la sous-station Quentin, avec une interface graphique bien structurée et lisible. Les températures de fonctionnement sont claires et les circuits sont correctement identifiés (chauffage et eau chaude sanitaire). L'information est bien organisée, avec remontée des températures de départ, de retour et de consigne.

Cependant, les pompes apparaissent bloquées en jaune, et une alarme est active sur l'une d'elles (indiquée en rouge), ce qui traduit un défaut de fonctionnement ou une absence de communication avec la GTB. Enfin, la vue ne comporte aucun titre, ce qui nuit à son identification immédiate.

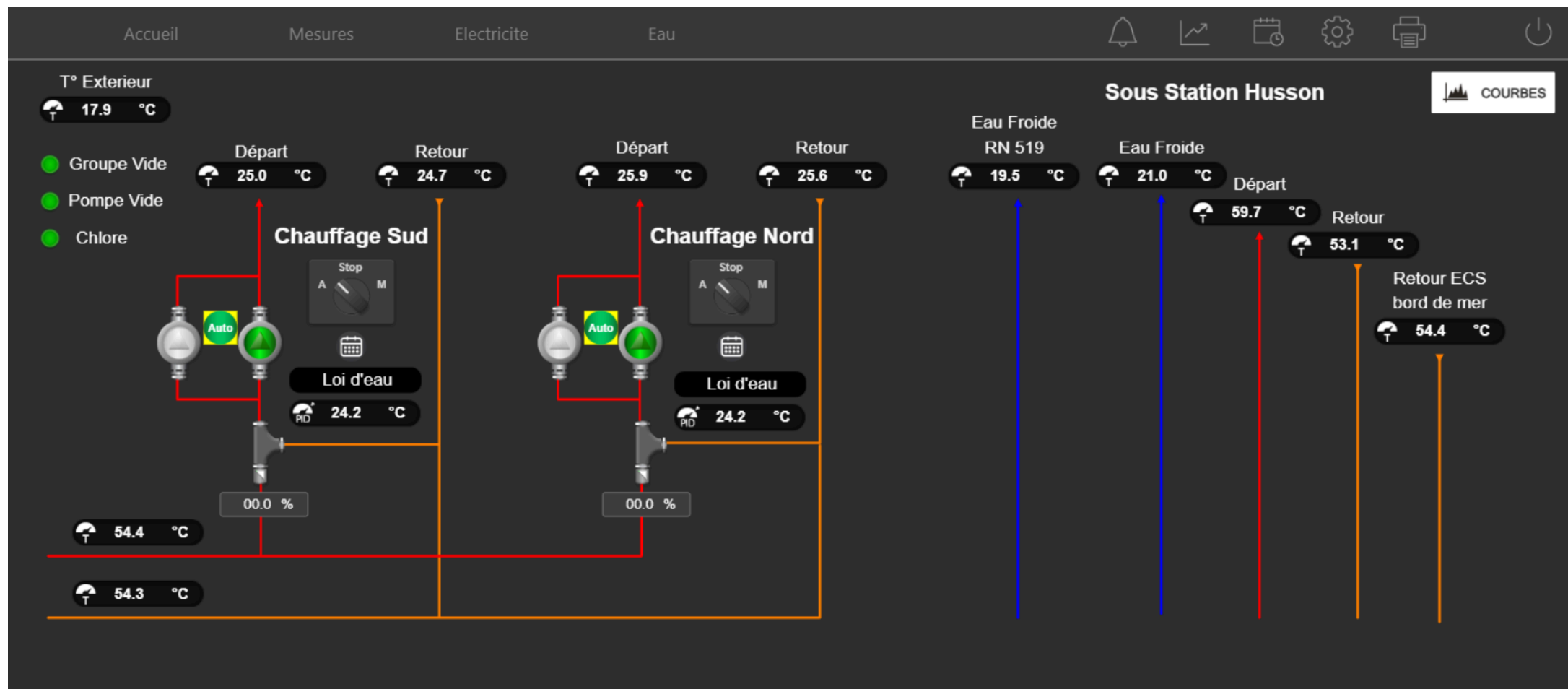
Préconisations

Alter Watt préconise de :

- Débloquer et rétablir le pilotage à distance des pompes. (NB: problème réglé après la visite technique)
- Ajouter un titre clair à la vue, pour permettre son repérage rapide dans la structure de supervision.
- Maintenir la structuration actuelle de l'interface, qui est bien réalisée et adaptée à l'exploitation.



Flux énergétique issus de la Chaufferie Bord de Mer



Vue GTB SST Husson

Local	Nom réseau	Loi d'eau (°C)
Sous station Husson	Réseau Husson Nord	T°Ext/T°Cons -2°C/65°C 5°C/55°C 10°C/40°C 15°C/30°C 20°C/20°C
	Réseau Husson Nord	T°Ext/T°Cons -2°C/68°C 5°C/55°C 10°C/45°C 15°C/30°C 20°C/20°C

Etat des lieux

La vue représente le fonctionnement de la sous-station Husson, alimentée par la chaudière Bord de Mer. Deux réseaux de chauffage sont identifiés (*Chauffage Nord* et *Chauffage Sud*), chacun doté de son propre circuit avec loi d'eau. Les températures de départ et de retour sont cohérentes avec les consignes (24,2 °C), et les vannes trois voies sont logiquement fermées au vu de la température extérieure (17,9 °C).

En revanche, **aucune température d'ambiance n'est affichée**, ce qui limite la capacité de contrôle de la régulation par rapport aux conditions réelles dans les zones desservies.

Sur le côté droit de l'interface, plusieurs réseaux sont représentés (eau froide RN 519, départ/retour non identifiés, retour ECS bord de mer), mais **leur fonction exacte n'est pas expliquée**, ce qui rend leur interprétation difficile.

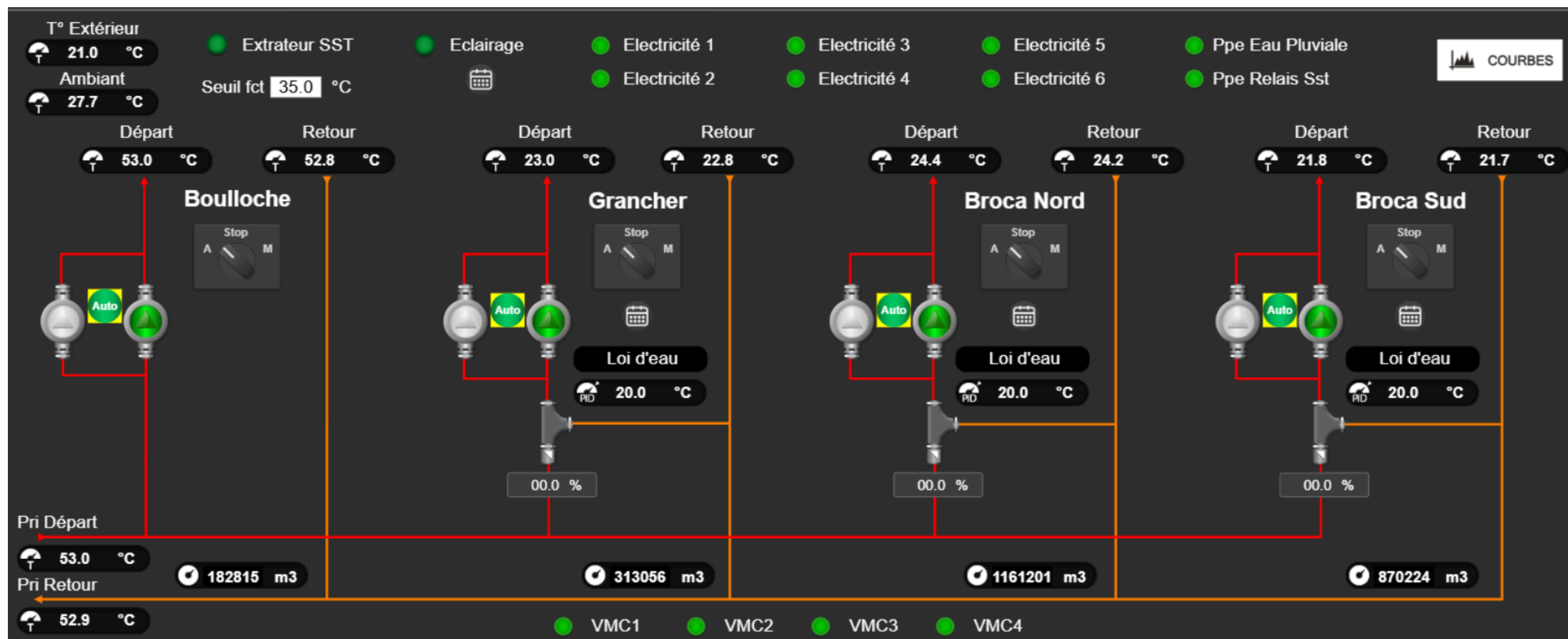
Par ailleurs, **les pompes apparaissent toujours bloquées** et ne sont pas pilotables à distance via la supervision. (NB: problème réglé après la visite technique)

Préconisations

Alter Watt préconise de :

- **Ajouter des capteurs de température d'ambiance** pour les réseaux de chauffage, ou vérifier leur intégration dans la GTB si existants, afin d'assurer une régulation thermique réellement pilotée sur la base des besoins.
- **Débloquer et raccorder les pompes à la GTB**, pour permettre leur télécommande conforme au décret BACS.
- **Clarifier et légender les réseaux secondaires affichés à droite de l'écran**, notamment les

circuits d'eau froide et de retour ECS, afin de garantir leur lisibilité fonctionnelle sur la supervision.



Vue GTB SST Broca Grancher Boulloche

Local	Nom réseau	Loi d'eau (°C)
Sous station Broca Grancher Boulloche	Chauffage Boulloche	NA
	Chauffage Grancher	T°Ext/T°Cons -7°C/65°C 0°C/55°C 5°C/50°C 10°C/45°C 20°C/20°C
	Chauffage Broca Nord	T°Ext/T°Cons -7°C/65°C 0°C/60°C 5°C/50°C 10°C/45°C 20°C/20°C
	Chauffage Broca Sud	T°Ext/T°Cons -7°C/65°C 0°C/60°C 5°C/50°C 10°C/40°C 20°C/20°C

Etat des lieux

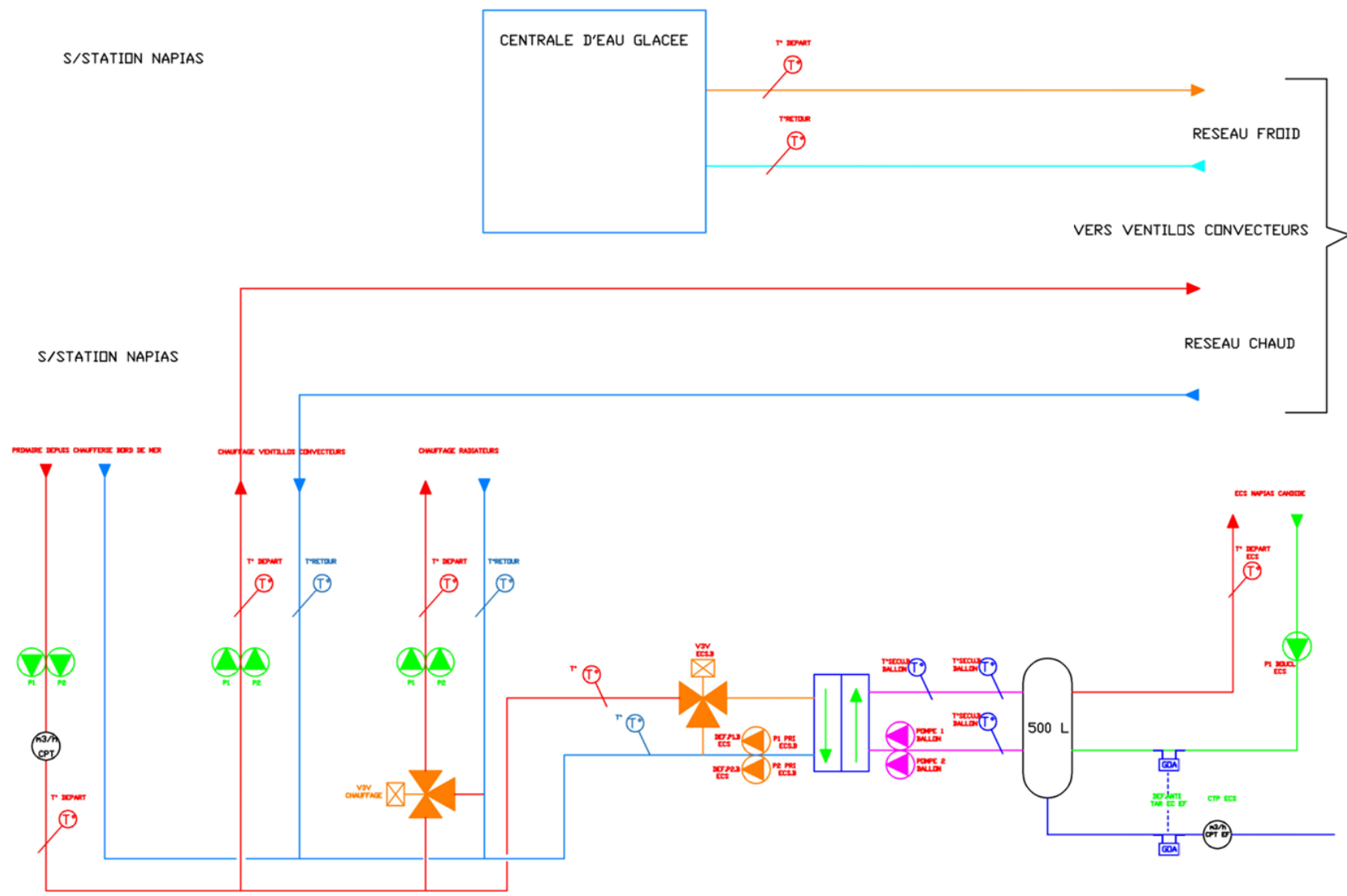
La vue présente les réseaux de chauffage desservant les bâtiments *Boulloche*, *Grancher*, *Broca Nord* et *Broca Sud*. Les températures de départ et de retour sont correctement affichées pour chaque zone, et les vannes trois voies sont fermées, ce qui est cohérent avec une température extérieure de 21,0°C, supérieure au seuil de déclenchement du chauffage (fixé à 20,0°C).

On note la présence de **compteurs d'eau** pour chaque circuit, mais leur exploitation dans le cadre énergétique n'est pas expliquée. Une seule **température d'ambiance** est affichée (27,7°C), sans lien clair avec une zone spécifique, ce qui rend son interprétation difficile. Il manque une visibilité directe des températures ambiantes par zone, ce qui limite la capacité d'analyse fine de la régulation.

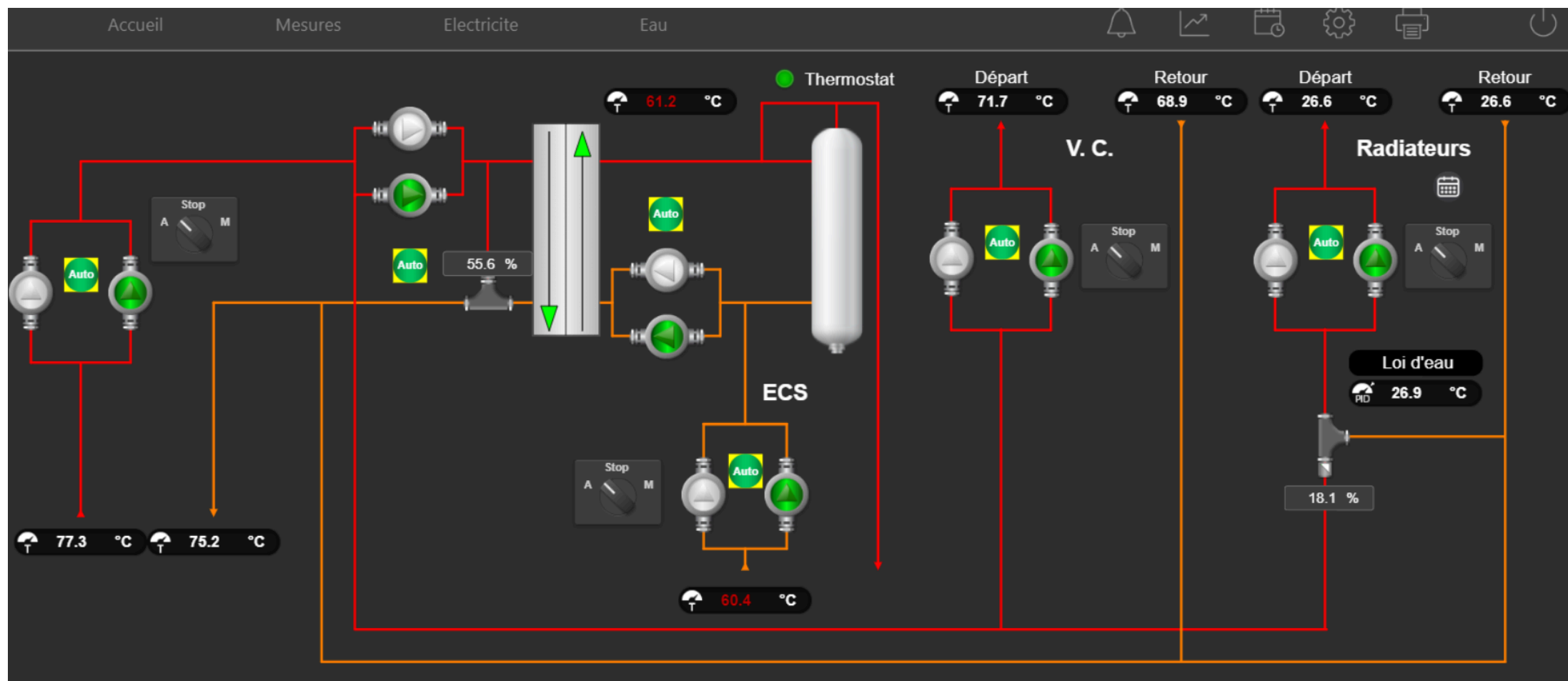
Préconisations

Alter Watt préconise de :

- Ajouter des sondes de température d'ambiance spécifiques à chaque zone, ou vérifier leur présence sur site et leur remontée correcte vers la GTB.
- Clarifier l'origine et l'usage de la température ambiante affichée, pour éviter toute confusion sur sa portée.
- Donner un titre à la vue, afin d'assurer une identification claire et rapide des réseaux concernés.



Synoptique SST Napias



Vue GTB SST Napias

Local	Nom réseau	Loi d'eau (°C)
Sous station Napias	Chauffage ventilos convecteur Napias	NA
	Chauffage radiateurs Napias	T°Ext/T°Cons -2°C/60°C 5°C/50°C 10°C/45°C 15°C/33°C 20°C/20°C
	ECS Napias	inconnue
	Eau glacée ventilos convecteurs Napias	inconnue

Etat des lieux

La vue SST Napias présente les circuits de chauffage (VC et radiateurs) ainsi que la production d'eau chaude sanitaire (ECS). L'organisation graphique est globalement lisible, avec une distinction claire entre les réseaux, leurs températures de fonctionnement et les équipements.

Les températures de départ et retour sont cohérentes avec les consignes, et les vannes trois voies sont correctement régulées. Cependant, plusieurs pompes apparaissent bloquées (en jaune), ce qui indique qu'elles ne sont pas pilotables à distance.

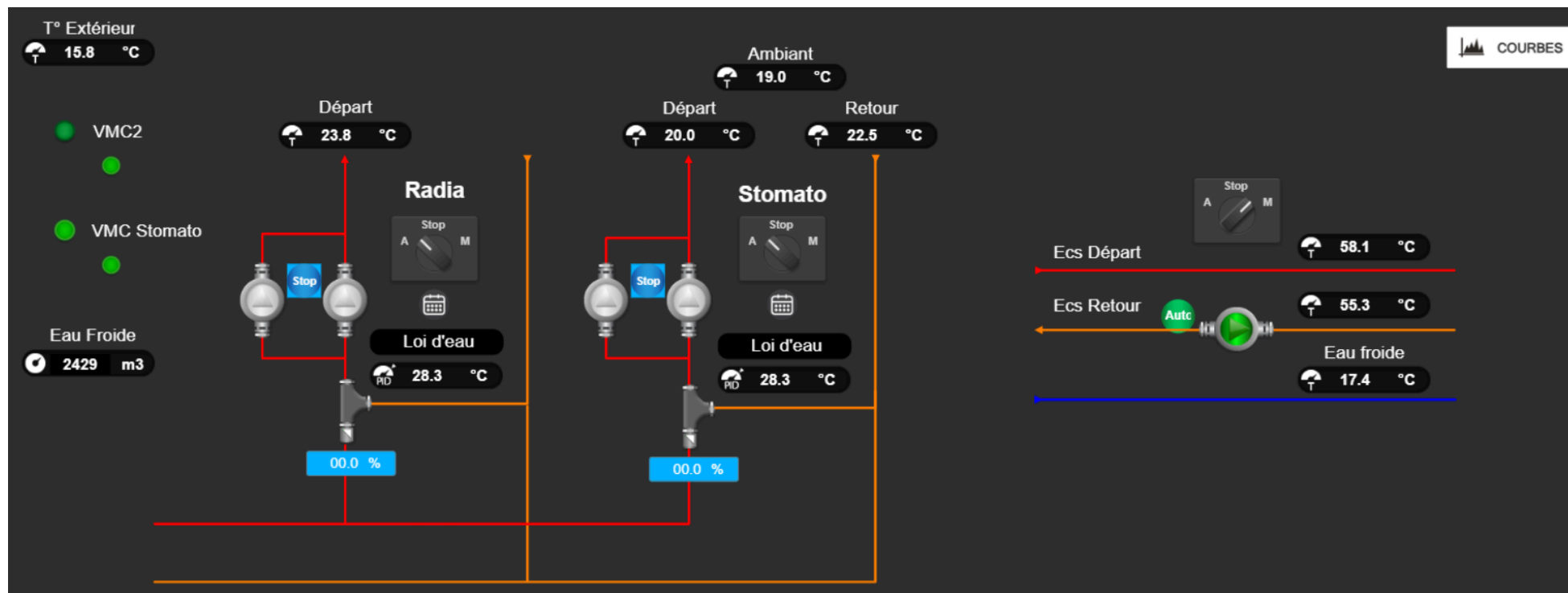
Il manque également des températures d'ambiance, ce qui empêche une régulation fine basée sur les besoins réels dans les zones desservies.

Enfin, le réseau primaire d'alimentation n'est pas clairement identifié, ce qui complique la compréhension du schéma hydraulique global. La vue ne comporte aucun titre, ce qui nuit à son repérage rapide dans l'interface GTB.

Préconisations

Alter Watt préconise de :

- Débloquer et connecter les pompes à la supervision afin de garantir leur pilotage à distance. (NB: problème réglé après la visite technique)
- Ajouter des capteurs de température d'ambiance, ou vérifier leur bonne intégration à la GTB, pour permettre une régulation optimisée par loi d'eau.
- Identifier clairement l'origine du réseau primaire sur la vue, pour assurer une lecture complète et cohérente du fonctionnement.



Vue GTB SST Loge

Local	Nom réseau	Loi d'eau (°C)
Sous station Face Loge	Réseau médecine du travail	T°Ext/T°Cons -7°C/65°C 0°C/55°C 5°C/50°C 10°C/40°C 20°C/20°C
	Réseau pharmacie	T°Ext/T°Cons -7°C/65°C 0°C/55°C 5°C/50°C 10°C/40°C 20°C/20°C
	ECS MDT et Pharmacie	inconnue

Etat des lieux

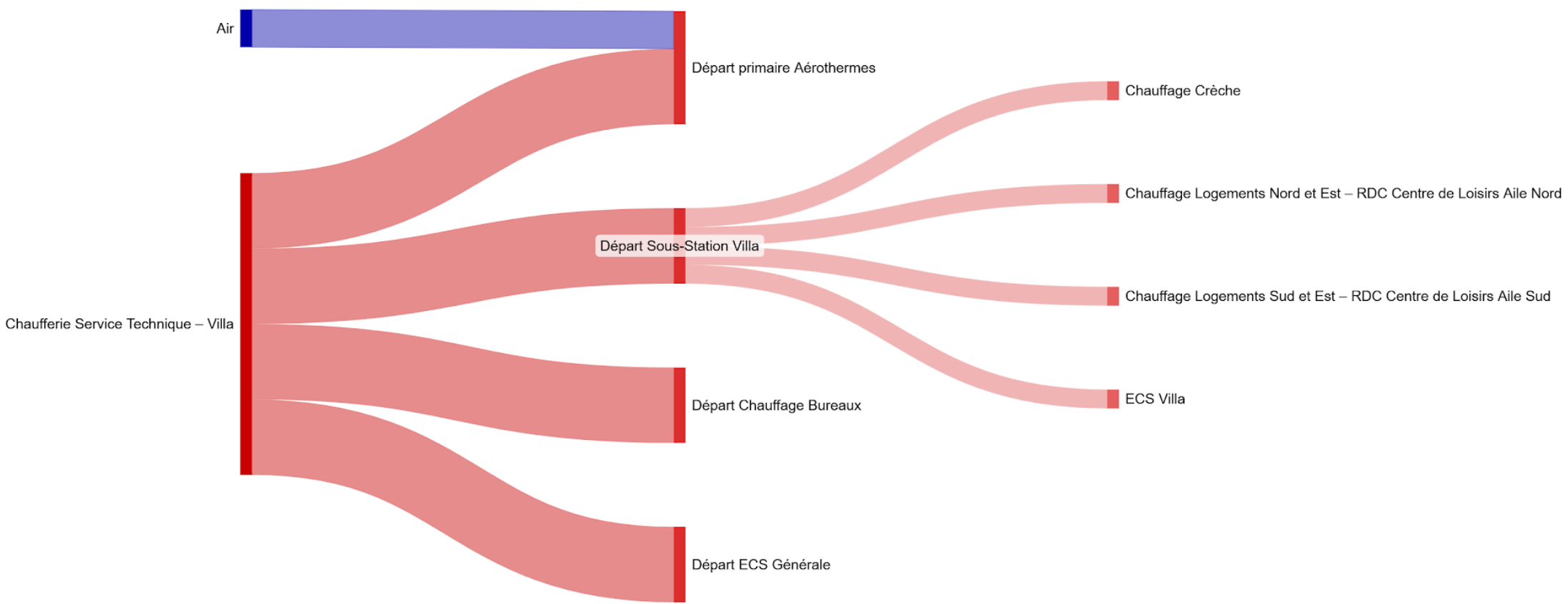
Cette vue présente deux réseaux de chauffage : *Radia* et *Stomato*.

Une seule température d'ambiance est affichée (19,0°C), ce qui est utile mais insuffisant pour un suivi par zone.

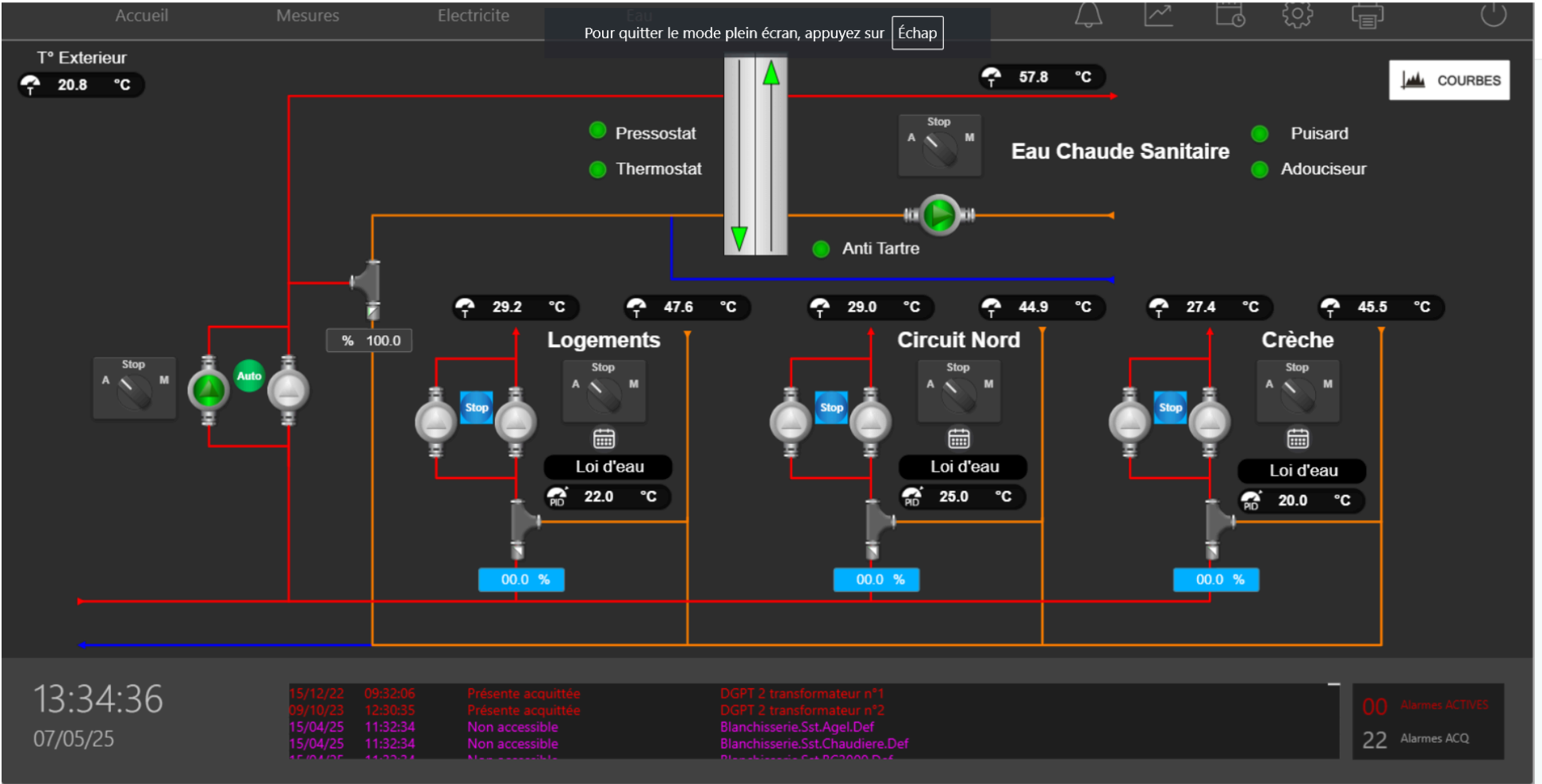
Préconisations

Alter Watt préconise de :

- Ajouter des sondes de températures d'ambiance spécifiques à chaque zone (Radia, Stomato) si disponibles.
- Maintenir la structuration actuelle, qui est propre et fonctionnelle.



Flux énergétique issus de la Chaufferie Service technique



Vue GTB Villa

Local	Nom réseau	Loi d'eau (°C)
SST Villa	Logements	T°Ext/T°Cons -7°C/65°C 0°C/60°C 5°C/55°C 10°C/40°C 20°C/22°C
	Nord	T°Ext/T°Cons -7°C/75°C 0°C/60°C 5°C/55°C 10°C/40°C 20°C/25°C
	Crèche	T°Ext/T°Cons -7°C/75°C 0°C/60°C 5°C/50°C 10°C/38°C 20°C/20°C
	ECS villa	inconnue

Etat des lieux

La supervision affiche les réseaux de chauffage de trois zones distinctes : *Logements*, *Circuit Nord* et *Crèche*, ainsi qu'une production ECS.

L'interface est bien structurée, les lois d'eau sont en place, les températures de départ, retour et consigne sont cohérentes.

Les vannes trois voies sont fermées (ouverture à 0 %), en accord avec une température extérieure à 20,8 °C.

Préconisations

Alter Watt préconise de maintenir la vue actuelle, qui est fonctionnelle, claire et conforme à l'attendu.

2.3.3.3. Émission

L'étude de l'**émission** se concentre sur la régulation des dispositifs de **diffusion thermique** (radiateurs, ventilo-convecteurs, etc.). Nous analyserons la présence de **régulateurs de température** (thermostats, vannes thermostatiques, régulateurs électroniques) et l'**intermittence de leur fonctionnement**, ainsi que l'adaptabilité de leur gestion en fonction des besoins thermiques du bâtiment.

Etat des lieux

Sur l'ensemble du site, les émetteurs sont majoritairement constitués de radiateurs **sans têtes thermostatiques**. Cela implique une **absence de régulation terminale fine**, ce qui correspond à une **classe D pour la fonction 1.1**. Cette situation limite fortement la capacité du système à adapter la puissance délivrée aux besoins réels des occupants, en fonction des conditions climatiques ou de l'occupation effective des locaux.

Dans le **bâtiment Napias**, les émetteurs sont des **ventilo-convecteurs alimentés par le groupe froid** en été et **par les réseaux d'eau chaude** issus de la chaufferie Bord de Mer en période de chauffe. Ces équipements sont pilotés par des régulateurs, télécommandes et automates **Sauter**. Le chantier de ce bâtiment a été marqué par plusieurs interruptions, ce qui a abouti à une situation technique instable. Les équipements en place appartiennent à une **ancienne génération Sauter fonctionnant sous protocole propriétaire (Novanet)**. Or, les télécommandes et régulateurs ne sont plus disponibles à la vente. Cela entraîne un risque important : **en cas de panne d'un régulateur ou d'une télécommande, il devient impossible de le remplacer ou de le raccorder à l'automate**, ce qui pose un réel problème de **maintenabilité et d'interopérabilité**.

Concernant le **bâtiment Bouloche**, les émetteurs sont également des **ventilo-convecteurs**, cette fois à **détente directe réversible**. Ces équipements sont **supervisés via la GTB**, mais **aucun pilotage à distance n'est possible** à ce jour (absence de contrôle des consignes ou de la programmation horaire). D'après les informations de l'intégrateur (ASI), le système reposerait sur un **automate Hitachi**, et **des documents techniques existent pour permettre une évolution vers un pilotage fonctionnel via la GTB**.

Préconisations

Radiateurs :

Il est nécessaire de **mettre en place des têtes thermostatiques** sur l'ensemble des radiateurs afin de garantir une **régulation terminale efficace**. Cela permettra d'atteindre la température de consigne pièce par pièce, avec arrêt automatique de l'émission de chaleur une fois la consigne atteinte.

Bâtiment Napias (Sauter) :

Étant donné l'obsolescence des équipements actuels et l'absence de pilotage via la GTB, il est

indispensable de remplacer l'ensemble du système de régulation Sauter par des équipements compatibles avec la GTB (idéalement Distech, comme le reste du site).

Cela permettra de :

- Intégrer les ventilo-convecteurs à la supervision centralisée,
- Piloter les **plannings horaires de fonctionnement**,
- **Bloquer ou ajuster les températures de consigne à distance**,
- Améliorer la cohérence globale du système GTB sur site.

Bâtiment Bouloche (Hitachi) :

L'intégrateur a indiqué que des solutions techniques existent pour permettre le **passage de la supervision simple au pilotage complet**. Il est donc recommandé d'étudier la **mise en œuvre de ces fonctions de pilotage** (consignes, plages horaires, consignes verrouillées) pour renforcer le contrôle énergétique du bâtiment.

Photos des émetteurs



Moniteur

Moniteur 0

Etats

● Arrêt

Mode : Froid

Vitesse : Lente

Températures

Consigne : 23.0 °C

Ambiante : 26.5 °C

Vue des ventilos convecteurs sur le bâtiment Bouloche

2.3.4. Équipements de traitement d'air

Les **centrales de traitement d'air** (CTA) peuvent être équipées de **batteries chaudes** (hydrauliques ou à effet Joule) et de **batteries froides** (utilisant des fluides frigorigènes ou de l'eau glacée). Il est essentiel d'**analyser la régulation de ces équipements**, notamment en termes d'**intermittence** de leur fonctionnement et de **température de soufflage**. Ces équipements doivent être raccordés au **BACS** pour permettre leur **pilotage** et leur **sous-comptage énergétique**.

Etat des lieux

Le site dispose de **moins de cinq centrales de traitement d'air**, et celles-ci présentent **globalement de faibles débits d'air**. Elles ne représentent **ni une source majeure de pertes thermiques, ni un poste de consommation significatif** au regard de la consommation globale de gaz du site. Ainsi, le **lot des CTA est estimé à moins de 5% de la consommation énergétique totale**, ce qui signifie qu'il **n'est pas assujéti aux exigences du décret BACS**.

Préconisations

Même si les CTA ne relèvent pas du champ d'application réglementaire, il peut être pertinent de **vérifier et reprogrammer localement leurs horaires de fonctionnement** afin qu'ils soient **strictement alignés avec les périodes d'occupation des locaux**.

Cette optimisation ponctuelle, **réalisable sans intégration supplémentaire à la GTB**, contribuerait à **éviter les consommations inutiles** sans nécessiter d'investissement lourd.

2.3.5. Systèmes d'éclairage

Bien que les **systèmes d'éclairage** ne soient pas les principaux responsables de la consommation énergétique d'un bâtiment, ils peuvent néanmoins être régulés pour optimiser leur efficacité. Des dispositifs tels que les **détecteurs de présence** ou la régulation en fonction de la **luminosité extérieure** permettent d'ajuster automatiquement l'éclairage, réduisant ainsi la consommation d'énergie tout en maintenant un confort adéquat pour les occupants.

Etat des lieux

Le site présente majoritairement des boutons poussoirs pour une mise en marche ou arrêt des luminaires. Aucune zone d'éclairage n'est actuellement pilotée par la GTB.

Préconisations

Alter Watt ne recommande pas l'installation d'un système de régulation centralisé pour les équipements d'éclairage. En effet, l'éclairage représente un poste de consommation énergétique faible, et la mise en place d'un tel système serait complexe et coûteuse, entraînant un temps de retour sur investissement supérieur à 10 ans.

3. Analyse selon les textes officiels

3.1. Décret BACS

Le tableau ci-dessous récapitule les différents critères du décret BACS à respecter et indique, pour chacun, s'il est respecté ou non au moment de la rédaction du rapport :

Suivre, enregistrer et analyser en continu, par zone fonctionnelle et à un pas de temps horaire, les données de production et de consommation énergétique des systèmes techniques du bâtiment. Ces données sont conservées à l'échelle mensuelle pendant cinq ans.	
Respect	✗
Etat des lieux	Actuellement, les consommations de gaz sont suivies mensuellement à partir des factures, à l'échelle globale du site. Il n'est donc pas possible de distinguer les consommations propres à chaque chaufferie ou bâtiment. Concernant l'électricité, les relevés sont réalisés manuellement par M. Mogno à partir des compteurs existants. Un compteur électrique est manquant pour le bâtiment Bouloche, ce qui limite la précision du suivi. De manière générale, la visibilité sur les consommations reste très macroscopique, notamment pour le gaz (principal poste de consommation), où un unique compteur couvre une large partie des installations. Des compteurs gaz sont a priori présents pour certaines chaufferies, mais leurs données ne semblent pas accessibles ni exploitées à ce jour. L'absence de remontées horaires et de stockage structuré rend impossible toute analyse dynamique ou ciblée (par exemple : courbes de charge).
Action à mettre en place	• Installer des sous-compteurs par réseau énergétique, avec une priorité donnée aux réseaux de distribution vers chaque bâtiment, afin de distinguer les consommations par zone fonctionnelle. • Dans un second temps, affiner le comptage au sein de chaque bâtiment ou réseau pour isoler les usages (ECS, chauffage, etc.). Remarque : un désembouage préalable des réseaux pourra s'avérer nécessaire pour garantir la fiabilité des mesures. • Compléter l'instrumentation électrique, notamment en ajoutant le sous-compteur manquant pour le bâtiment Bouloche. • Assurer la centralisation des données sur une plateforme de supervision énergétique, compatible avec le contrat existant entre l'AP-HP et Ubigreen, afin de permettre l'analyse des performances énergétiques, la détection de dérives et l'aide à la décision.

Être interopérable avec les différents systèmes techniques du bâtiment.

Respect	
Etat des lieux	La GTB fonctionne principalement sur un réseau BACnet IP, avec une majorité d'automates Distech, assurant une bonne interopérabilité globale. Chaufferie Hôtel et SST R+3 : ces locaux sont équipés d'automates Siemens industriels, ce qui implique une interface différente sur la supervision, sans impact fonctionnel constaté à ce jour. Bâtiment Bouloche : bien que le pilotage ne soit pas possible actuellement, une vue sur le bâtiment est disponible et fonctionnelle via la GTB. L'intégrateur dispose des documents nécessaires pour permettre l'évolution vers un pilotage complet. Bâtiment Napias : ce bâtiment est équipé d'un automate Sauter utilisant le protocole NovaNet, protocole propriétaire et fermé du constructeur. Il n'est actuellement pas intégré à la GTB, ce qui constitue un réel problème d'interopérabilité.
Action à mettre en place	Bâtiment Bouloche : prévoir la mise en place du pilotage complet via la GTB, en s'appuyant sur les éléments déjà en possession de l'intégrateur pour faciliter l'évolution. Bâtiment Napias : déposer l'automate Sauter et le remplacer par un équipement compatible BACnet IP, pour permettre une intégration complète à la GTB centrale. Veiller à l'interopérabilité future en orientant les choix d'équipements vers des solutions nativement compatibles avec la GTB du site, en particulier sur les projets de rénovation ou de construction à venir.

Permettre un arrêt manuel et la gestion autonome des systèmes techniques du bâtiment reliés au BAC

Respect	
Etat des lieux	Les équipements peuvent fonctionner de manière autonome sans la GTB.

Ajuster en conséquence suivant les consignes, les scénarios et les optimisations possibles les paramètres de production et de consommation énergétique des systèmes techniques du bâtiment

Respect	
Etat des lieux	À ce jour, aucune démarche d'energy management n'est mise en œuvre sur le site.

	- Les consignes de température ne font l'objet d'aucune revue ni adaptation en fonction des usages ou des conditions réelles d'occupation. - Aucun contrôle n'est réalisé pour vérifier la cohérence entre les températures d'ambiance mesurées et les consignes en place. - Les lois d'eau ne sont pas remises en question, et leur optimisation potentielle n'est pas étudiée. - Il n'existe pas de programmation horaire systématique, ni de suivi de l'adéquation entre les horaires de fonctionnement et les besoins réels.
Action à mettre en place	Engager une démarche d'energy management afin de piloter de manière active les systèmes de production et de distribution : - Vérification et ajustement des consignes de température ; - Analyse et optimisation des lois d'eau en fonction des usages et des conditions climatiques ; Revue régulière des programmations horaires, avec adaptation aux plages d'occupation réelles. Cette démarche peut être formalisée via la souscription à un contrat d'energy management ou, dans un premier temps, conduite de manière progressive en interne, par des ajustements empiriques : mise en œuvre de nouvelles lois d'eau à tester progressivement, suivi de la satisfaction des occupants et ajustements si nécessaire.

Situer l'efficacité énergétique du bâtiment par rapport à des valeurs de référence	
Respect	×
Etat des lieux	À ce jour, le site n'a aucune visibilité sur sa performance énergétique. L'équipe locale ignorait même que les déclarations OPERAT étaient gérées au niveau du siège de l'AP-HP, et que la plateforme Ubigreen assurait déjà une remontée d'informations par point de livraison. Les objectifs réglementaires de réduction de consommation d'ici 2030 ne sont donc pas connus ni suivis. Aucun indicateur n'est en place, que ce soit sur les consommations globales ou par usage, et il n'existe pas d'éléments de comparaison permettant de situer le site par rapport à une valeur de référence. En l'absence de cette vision, il n'est pas possible d'évaluer l'efficacité énergétique actuelle ni de prioriser des actions correctives.
Action à mettre en place	La première étape consiste à mettre en place des indicateurs de performance, notamment sur les consommations de gaz qui représentent l'essentiel des usages énergétiques du site. L'installation de sous-compteurs par réseau énergétique permettra une répartition plus fine des consommations par bâtiment, et facilitera l'analyse des usages. L'ensemble devra être intégré dans une démarche d'energy management, permettant d'initier un Système de Management de l'Énergie (SMÉ). Celui-ci contribuera à fixer des objectifs réalistes, à suivre les évolutions de performance dans le temps et à orienter les actions de réduction de consommation en s'appuyant sur des données fiables et pertinentes.

Détecter les pertes d'efficacité des systèmes techniques et informer l'exploitant du bâtiment pour permettre l'analyse de la situation et l'amélioration de l'efficacité énergétique

Respect	
Etat des lieux	Le site dispose d'un système d'alarme intégré à la GTB, permettant de signaler les défaillances des équipements techniques (pompes, chaudières, sondes, etc.) aux équipes d'exploitation. Toutefois, ces alarmes ne sont visibles que via une consultation manuelle de la supervision. Ainsi, en l'absence d'un suivi actif et régulier sur l'interface GTB, certaines anomalies peuvent ne pas être détectées en temps utile, ce qui limite l'efficacité du dispositif.
Action à mettre en place	Il serait pertinent d'automatiser l'envoi des alertes techniques critiques par email afin de garantir une réactivité accrue des équipes, même en dehors d'une consultation active de la supervision. Cette solution permettrait de mieux anticiper les dérives de performance ou les pannes. Néanmoins, la mise en œuvre de cette fonctionnalité suppose de vérifier sa faisabilité avec le service informatique de l'AP-HP, notamment en ce qui concerne les autorisations nécessaires à l'ouverture de flux de messagerie sortante. En l'état, le dispositif peut être considéré comme partiellement satisfaisant, mais son efficacité dépend fortement de la rigueur des pratiques de consultation de la GTB par les techniciens.

Inspection périodique des BACS

Respect	
Etat des lieux	Un contrat est actuellement en place avec la société ASI Intégration, couvrant encore deux années. Il prévoit deux visites annuelles de maintenance, permettant un suivi global de la GTB ainsi que des interventions de dépannage ponctuelles. Néanmoins, des limitations apparaissent dans la pratique : l'intégrateur perd parfois l'accès à son compte, compromettant la téléassistance, et les exploitants sur site signalent régulièrement des anomalies ou besoins de réglages sans qu'un suivi rapide ne soit toujours possible. Cette situation est d'autant plus contraignante que plusieurs points de la GTB sont encore en phase de mise au point ou d'évolution (comme sur les bâtiments Bouloche ou Napias), nécessitant un accompagnement technique plus soutenu.
Action à mettre en place	Il apparaît nécessaire de renforcer le contrat de maintenance en augmentant la fréquence et la durée des interventions de l'intégrateur. Un contrat plus étoffé permettrait d'assurer un meilleur suivi technique, une résolution plus rapide des anomalies, et d'accompagner efficacement les évolutions en cours de la GTB. Cela répondrait également aux attentes des équipes d'exploitation, qui expriment le besoin d'un appui plus réactif et régulier sur les problématiques rencontrées au quotidien.

Paramétrage du système selon les besoins et formation des gestionnaires	
Respect	
Etat des lieux	Les gestionnaires sur site maîtrisent correctement l'interface de supervision de la GTB et savent s'en servir au quotidien. Néanmoins, leur autonomie est partiellement limitée : certaines actions de paramétrage ou d'optimisation nécessitent l'intervention de l'intégrateur. Cette dépendance s'explique en partie par les conditions du contrat actuel, qui ne prévoit pas un accompagnement suffisamment régulier ni une capacité d'évolution du système adaptée aux besoins exprimés.
Action à mettre en place	Faire évoluer le contrat d'intégration vers une formule plus complète permettrait de renforcer la réactivité sur les demandes de paramétrage et d'adapter plus finement le système aux besoins du site. Cela offrirait aux gestionnaires un environnement plus souple, dans lequel leurs demandes d'ajustement ou d'évolution pourraient être traitées plus rapidement, tout en maintenant un bon niveau d'assistance.
Entretien / maintenance des systèmes reliés au BACS	
Respect	
Etat des lieux	Une maintenance en continue est présente sur site.

Légende :

 : Critère du décret BACS respecté à la date de rédaction du rapport.

 : Critère du décret BACS non respecté à la date de rédaction du rapport.

 : Critère du décret BACS en cours de respect (ex : devis signé pour une installation..) à la date de rédaction du rapport

3.2. Attribution de la classe

La classe retenue pour les différents bâtiments est indiquées sur le tableau ci-dessous :

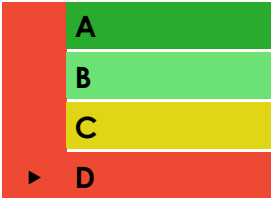
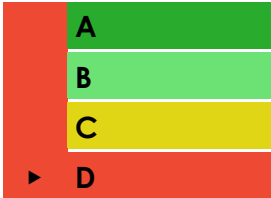
	Hôtel, Quentin, Château 	Services Techniques 	Bord de Mer 
Lot 1 : Régulation du chauffage	D	D	D
Lot 2 : Régulation de l'alimentation en eau chaude sanitaire	D	D	D
Lot 3 : Régulation du refroidissement	D	D	D
Lot 4 : Régulation de la ventilation et de la climatisation	NA	NA	NA
Lot 5 : Commande de l'éclairage	NA	NA	NA
Lot 7 : Gestion technique générale	D	D	D

Tableau de notation de classe GTB par lot (NA = Non Attribué, si le lot ne concerne pas le bâtiment)

Tableau répertoriant les fonctions de la norme ISO NF EN 52120-1 nécessaires au changement de classe du bâtiment : nom bâtiment 1 template

Lot	Fonction	Classe Actuelle	Passage en classe C	Passage en classe B	Passage en classe A
Lot 1	1.1 Régulation de l'émission	D Aucune régulation automatique	C Régulation individuelle par pièce	B Régulation modulante individuelle par pièce avec communication	A Régulation modulante individuelle par pièce avec communication - avec planchers chauffants ou chaleur lente A Régulation modulante individuelle par pièce avec communication et détection d'occupation (ne s'applique pas aux systèmes d'émission de chaleur à réaction lente, comme le chauffage par le plancher)
Lot 1	1.3 Régulation de la température de l'eau chaude du réseau de distribution (en départ ou en retour)	C Régulation en fonction de la température extérieure	- -	A Régulation en fonction des besoins	A Régulation en fonction des besoins
Lot 1	1.4 Régulation des pompes de distribution du réseau	C Commande de mise en marche/arrêt	- -	B Commande multi-niveau	A Commande des pompes à vitesse variable (estimations (internes) du groupe de pompes) A Commande des pompes à vitesse variable (signal de demande externe)
Lot 1	1.4.a Équilibrage hydraulique du système de distribution de chaleur (y compris la contribution à l'équilibrage du cote de l'émission)	D Aucun équilibrage	C Équilibrage statique de chaque émetteur et équilibrage dynamique du groupe	A Équilibrage dynamique de chaque émetteur	A Équilibrage dynamique de chaque émetteur
Lot 1	1.5 Régulation intermittente d'émission et/ou de la distribution	D Aucune régulation automatique	C Régulation automatique avec programme fixe	B Régulation automatique avec optimisation de la mise en marche/arrêt	A Régulation automatique avec évaluation des besoins
Lot 1	1.6 Commande de générateurs de chaleur (combustion et chauffage urbain)	D Régulation de température constante	C Régulation de température variable en fonction de la température extérieure	A Régulation de température variable en fonction de la charge	A Régulation de température variable en fonction de la charge

Lot 2	2.2	Régulation du stockage de l'eau chaude sanitaire en utilisant un générateur d'eau chaude	D	Commande automatique de mise en marche/arrêt	C	Commande automatique de mise en marche/arrêt et programmation du temps de charge	A	Commande automatique de mise en marche/arrêt, programmation du temps de charge et Régulation de la température d'alimentation selon les besoins ou gestion du stockage avec plusieurs capteurs	A	Commande automatique de mise en marche/arrêt, programmation du temps de charge et Régulation de la température d'alimentation selon les besoins ou gestion du stockage avec plusieurs capteurs
Lot 2	2.4	Commande de la pompe de circulation d'eau chaude sanitaire	D	Sans Régulation, fonctionnement continu	-	-	A	Avec programmation	A	Avec programmation
Lot 3	3.1	Régulation de l'émission	D	Aucune Régulation automatique	C	Régulation individuelle par pièce	B	Régulation modulante individuelle par pièce avec communication	A	Régulation modulante individuelle par pièce avec communication (émission lente) Régulation modulante individuelle par pièce avec communication et détection d'occupation (ne s'applique pas aux systèmes d'émission de froid à réaction lente, comme le refroidissement par le plancher)
Lot 7	7.1	Gestion des points de consigne	D	Réglage manuel individuel pièce par pièce	C	Adaptation uniquement à partir de pièces réparties/décentralisées	B	Adaptation à partir d'une pièce centrale	A	Adaptation à partir d'une pièce centrale avec rétroaction fréquente des entrées des utilisateurs
Lot 7	7.2	Gestion des temps de fonctionnement	C	Réglage individuel d'après un horaire prédéfini incluant des phases de préconditionnement fixes	-	-	A	Réglage individuel d'après un horaire prédéfini; adaptation à partir d'une pièce centrale; phases de préconditionnement variables	A	Réglage individuel d'après un horaire prédéfini; adaptation à partir d'une pièce centrale; phases de préconditionnement variables
Lot 7	7.3	Détection des défauts des systèmes techniques du bâtiment et aide au diagnostic de ces défauts	C	Avec indication centralisée des défauts détectés et des alarmes	-	-	A	Avec indication centralisée des défauts détectés et des alarmes/fonctions de diagnostic	A	Avec indication centralisée des défauts détectés et des alarmes/fonctions de diagnostic
Lot 7	7.4	Compte-rendu des informations concernant la consommation énergétique et les conditions intérieures	C	Indication des valeurs réelles uniquement (par exemple températures, valeurs mesurées)	-	-	B	Fonctions d'analyse de tendances et détermination de la consommation	A	Analyse, évaluation de la performance, étalonnage

Tableau répertoriant les fonctions de la norme ISO NF EN 52120-1 nécessaires au changement de classe du bâtiment : nom bâtiment 2 template

Lot	Fonction	Classe Actuelle	Passage en classe C	Passage en classe B	Passage en classe A
Lot 1	1.1 Régulation de l'émission	D Aucune régulation automatique	C Régulation individuelle par pièce	B Régulation modulante individuelle par pièce avec communication	A Régulation modulante individuelle par pièce avec communication - avec planchers chauffants ou chaleur lente A Régulation modulante individuelle par pièce avec communication et détection d'occupation (ne s'applique pas aux systèmes d'émission de chaleur à réaction lente, comme le chauffage par le plancher)
Lot 1	1.3 Régulation de la température de l'eau chaude du réseau de distribution (en départ ou en retour)	C Régulation en fonction de la température extérieure	- -	A Régulation en fonction des besoins	A Régulation en fonction des besoins
Lot 1	1.4 Régulation des pompes de distribution du réseau	C Commande de mise en marche/arrêt	- -	B Commande multi-niveau	A Commande des pompes à vitesse variable (estimations (internes) du groupe de pompes) A Commande des pompes à vitesse variable (signal de demande externe)
Lot 1	1.4.a Équilibrage hydraulique du système de distribution de chaleur (y compris la contribution à l'équilibrage du côté de l'émission)	D Aucun équilibrage	C Équilibrage statique de chaque émetteur et équilibrage dynamique du groupe	A Équilibrage dynamique de chaque émetteur	A Équilibrage dynamique de chaque émetteur
Lot 1	1.5 Régulation intermittente d'émission et/ou de la distribution	D Aucune régulation automatique	C Régulation automatique avec programme fixe	B Régulation automatique avec optimisation de la mise en marche/arrêt	A Régulation automatique avec évaluation des besoins
Lot 1	1.6 Commande de générateurs de chaleur (combustion et chauffage urbain)	D Régulation de température constante	C Régulation de température variable en fonction de la température extérieure	A Régulation de température variable en fonction de la charge	A Régulation de température variable en fonction de la charge
Lot 1	1.8 Régulation des générateurs de chaleur (unité extérieure)	D Commande de mise en marche/arrêt du générateur de chaleur	B Régulation à plusieurs niveaux (paliers) du générateur de chaleur	B Régulation à plusieurs niveaux (paliers) du générateur de chaleur	A Régulation progressive du générateur de chaleur

Lot 2	2.2	Régulation du stockage de l'eau chaude sanitaire en utilisant un générateur d'eau chaude	D	Commande automatique de mise en marche/arrêt	C	Commande automatique de mise en marche/arrêt et programmation du temps de charge	A	Commande automatique de mise en marche/arrêt, programmation du temps de charge et Régulation de la température d'alimentation selon les besoins ou gestion du stockage avec plusieurs capteurs	A	Commande automatique de mise en marche/arrêt, programmation du temps de charge et Régulation de la température d'alimentation selon les besoins ou gestion du stockage avec plusieurs capteurs
Lot 2	2.4	Commande de la pompe de circulation d'eau chaude sanitaire	D	Sans Régulation, fonctionnement continu	-	-	A	Avec programmation	A	Avec programmation
Lot 3	3.1	Régulation de l'émission	D	Aucune Régulation automatique	C	Régulation individuelle par pièce	B	Régulation modulante individuelle par pièce avec communication	A	Régulation modulante individuelle par pièce avec communication (émission lente) Régulation modulante individuelle par pièce avec communication et détection d'occupation (ne s'applique pas aux systèmes d'émission de froid à réaction lente, comme le refroidissement par le plancher)
Lot 7	7.1	Gestion des points de consigne	D	Réglage manuel individuel pièce par pièce	C	Adaptation uniquement à partir de pièces réparties/décentralisées	B	Adaptation à partir d'une pièce centrale	A	Adaptation à partir d'une pièce centrale avec rétroaction fréquente des entrées des utilisateurs
Lot 7	7.2	Gestion des temps de fonctionnement	C	Réglage individuel d'après un horaire prédéfini incluant des phases de préconditionnement fixes	-	-	A	Réglage individuel d'après un horaire prédéfini; adaptation à partir d'une pièce centrale; phases de préconditionnement variables	A	Réglage individuel d'après un horaire prédéfini; adaptation à partir d'une pièce centrale; phases de préconditionnement variables
Lot 7	7.3	Détection des défauts des systèmes techniques du bâtiment et aide au diagnostic de ces défauts	C	Avec indication centralisée des défauts détectés et des alarmes	-	-	A	Avec indication centralisée des défauts détectés et des alarmes/fonctions de diagnostic	A	Avec indication centralisée des défauts détectés et des alarmes/fonctions de diagnostic
Lot 7	7.4	Compte-rendu des informations concernant la consommation énergétique et les conditions intérieures	C	Indication des valeurs réelles uniquement (par exemple températures, valeurs mesurées)	-	-	B	Fonctions d'analyse de tendances et détermination de la consommation	A	Analyse, évaluation de la performance, étalonnage

Tableau répertoriant les fonctions de la norme ISO NF EN 52120-1 nécessaires au changement de classe du bâtiment : nom bâtiment 3 template

Lot	Fonction	Classe Actuelle	Passage en classe C	Passage en classe B	Passage en classe A
Lot 1	1.1 Régulation de l'émission	D Aucune régulation automatique	C Régulation individuelle par pièce	B Régulation modulante individuelle par pièce avec communication	A Régulation modulante individuelle par pièce avec communication - avec planchers chauffants ou chaleur lente A Régulation modulante individuelle par pièce avec communication et détection d'occupation (ne s'applique pas aux systèmes d'émission de chaleur à réaction lente, comme le chauffage par le plancher)
Lot 1	1.3 Régulation de la température de l'eau chaude du réseau de distribution (en départ ou en retour)	C Régulation en fonction de la température extérieure	- -	A Régulation en fonction des besoins	A Régulation en fonction des besoins
Lot 1	1.4 Régulation des pompes de distribution du réseau	C Commande de mise en marche/arrêt	- -	B Commande multi-niveau	A Commande des pompes à vitesse variable (estimations (internes) du groupe de pompes) A Commande des pompes à vitesse variable (signal de demande externe)
Lot 1	1.4. a Équilibrage hydraulique du système de distribution de chaleur (y compris la contribution à l'équilibrage du côté de l'émission)	D Aucun équilibrage	C Équilibrage statique de chaque émetteur et équilibrage dynamique du groupe	A Équilibrage dynamique de chaque émetteur	A Équilibrage dynamique de chaque émetteur
Lot 1	1.5 Régulation intermittente d'émission et/ou de la distribution	D Aucune régulation automatique	C Régulation automatique avec programme fixe	B Régulation automatique avec optimisation de la mise en marche/arrêt	A Régulation automatique avec évaluation des besoins
Lot 1	1.6 Commande de générateurs de chaleur (combustion et chauffage urbain)	D Régulation de température constante	C Régulation de température variable en fonction de la température extérieure	A Régulation de température variable en fonction de la charge	A Régulation de température variable en fonction de la charge
Lot 1	1.7 Régulation des générateurs de chaleur (pompe à chaleur)	D Régulation de température constante	C Régulation de température variable en fonction de la température extérieure	A Régulation de température variable en fonction de la charge	A Régulation de température variable en fonction de la charge

Lot 2	2.2	Régulation du stockage de l'eau chaude sanitaire en utilisant un générateur d'eau chaude	D	Commande automatique de mise en marche/arrêt	C	Commande automatique de mise en marche/arrêt et programmation du temps de charge	A	Commande automatique de mise en marche/arrêt, programmation du temps de charge et Régulation de la température d'alimentation selon les besoins ou gestion du stockage avec plusieurs capteurs	A	Commande automatique de mise en marche/arrêt, programmation du temps de charge et Régulation de la température d'alimentation selon les besoins ou gestion du stockage avec plusieurs capteurs
Lot 2	2.4	Commande de la pompe de circulation d'eau chaude sanitaire	D	Sans Régulation, fonctionnement continu	-	-	A	Avec programmation	A	Avec programmation
Lot 3	3.1	Régulation de l'émission	D	Régulation centrale automatique	C	Régulation individuelle par pièce	B	Régulation modulante individuelle par pièce avec communication	A	Régulation modulante individuelle par pièce avec communication (émission lente) Régulation modulante individuelle par pièce avec communication et détection d'occupation (ne s'applique pas aux systèmes d'émission de froid à réaction lente, comme le refroidissement par le plancher)
Lot 3	3.3	Régulation de la température de l'eau réfrigérée du réseau de distribution (en départ OU en retour)	D	Régulation de température constante	C	Régulation en fonction de la température extérieure	A	Régulation en fonction des besoins	A	Régulation en fonction des besoins
Lot 3	3.4	Régulation des pompes de distribution du réseau	D	Aucune Régulation automatique	C	Commande de mise en marche/arrêt	B	Commande multi-niveau	A	Commande des pompes à vitesse variable (estimations (internes) du groupe de pompes) Commande des pompes à vitesse variable (signal de demande externe)
Lot 3	3.5	Régulation par intermittence d'émission et/ou de la distribution	D	Aucune Régulation automatique	C	Régulation automatique avec programme fixe	B	Régulation automatique avec optimisation de la mise en marche/arrêt	A	Régulation automatique avec évaluation des besoins
Lot 3	3.7	Régulation de générateurs de froid	D	Régulation de température constante	B	Régulation de température variable en fonction de la température extérieure	B	Régulation de température variable en fonction de la température extérieure	A	Régulation de température variable en fonction de la charge
Lot 7	7.1	Gestion des points de consigne	D	Réglage manuel individuel pièce par pièce	C	Adaptation uniquement à partir de pièces réparties/décentralisées	B	Adaptation à partir d'une pièce centrale	A	Adaptation à partir d'une pièce centrale avec rétroaction fréquente des entrées des utilisateurs

Lot 7	7.2	Gestion des temps de fonctionnement	C	Réglage individuel d'après un horaire prédéfini incluant des phases de préconditionnement fixes	-	-	A	Réglage individuel d'après un horaire prédéfini; adaptation à partir d'une pièce centrale; phases de préconditionnement variables	A	Réglage individuel d'après un horaire prédéfini; adaptation à partir d'une pièce centrale; phases de préconditionnement variables
Lot 7	7.3	Détection des défauts des systèmes techniques du bâtiment et aide au diagnostic de ces défauts	C	Avec indication centralisée des défauts détectés et des alarmes	-	-	A	Avec indication centralisée des défauts détectés et des alarmes/fonctions de diagnostic	A	Avec indication centralisée des défauts détectés et des alarmes/fonctions de diagnostic
Lot 7	7.4	Compte-rendu des informations concernant la consommation énergétique et les conditions intérieures	C	Indication des valeurs réelles uniquement (par exemple températures, valeurs mesurées)	-	-	B	Fonctions d'analyse de tendances et détermination de la consommation	A	Analyse, évaluation de la performance, étalonnage

4. Préconisations

4.1. Préconisations par scénarios

Le tableau ci-dessous détaille les préconisations fonctionnelles pour chacun des locaux techniques (chaufferies, CTA) et d'occupation. Ces préconisations permettent de compléter la supervision du site

Sous comptage énergétique
Permettre un sous comptage énergétique par réseau
Sous compter la consommation gaz par chaufferie à un pas de temps horaire
Sous compter le départ électrique Bouloche à un pas de temps horaire
Sous compter le générateur d'eau glacée à un pas de temps horaire
Enregistrer les données de consommation sur 5 ans
Salles d'occupation - Général
Equiper le site de sondes d'ambiance de sorte à avoir un réseau = une sonde d'ambiance
Enregistrer les températures d'ambiance à un pas de temps horaire avec une historisation sur cinq ans (Critère BACS)
Équiper les radiateurs de tête thermostatiques (Fonction 1.1 : Classe C)
Supervision
Créer une vue pour le pilotage du générateur d'eau glacée (Napias)
Créer une vue pour le pilotage des ventilo convecteurs du bâtiment Napias
Permettre un pilotage du bâtiment Bouloche (Températures de consignes,...)
Intégrer les sondes de température aux différentes vues GTB
Réaliser les modifications préconisées sur chacune des vues sur le présent rapport
Intégrer la possibilité de programmer des réduits sur les réseaux hydrauliques
Intégrer la possibilité de programmer des réduits sur les ventilo convecteurs des bâtiments Napias et Bouloche
Energy management
Challenger les lois d'eau de manière empirique (action uniquement possible en période de chauffe)
Réaliser un tableau des plannings horaires ainsi que des réduits demandés pour chaque réseau et l'implémenter sur la GTB.
Analyser de manière hebdomadaire les températures d'ambiance de la semaine précédente afin d'adapter les températures de consigne
Remonter les consommations énergétiques du site sur la plateforme Ubigreen
Envoyer des emails des alarmes prioritaires
Maintenance GTB
Augmenter la fréquence des interventions de la société ASI (bi-mensuelles à minima)
Instaurer des visites périodiques (tous les cinq ans) par une entreprise externe pour s'assurer de la conformité de la GTB par rapport au décret BACS

4.2. Bilan économique

Situation économique actuelle :

	Consommation annuelle (kWh)	Coût du kWh	Coût annuel € TTC/an
Électricité	1 524 029	0.23 €	350 526 €
Gaz	3 777 915	0,11 €	398 190€
Total			748 716 €

Energie concernée	Action	Coût estimatif (HT)
Gaz	Sous-comptage énergétique par réseau *	175 000 €
	Sous-comptage gaz par chaufferie à un pas horaire	4 500 €
	Sous-comptage groupe froid à un pas horaire	2 000
	Équiper chaque réseau d'une sonde d'ambiance	8 000 €
	Équiper les radiateurs de têtes thermostatiques	85 000 €
	Programmer les réduits sur les réseaux hydrauliques	1 600 €
	Total gaz	274 100 €
Electricité	Programmer les réduits sur les ventilo-convecteurs de Napias et Boulloche	1 600 €
	Créer une vue GTB pour le générateur d'eau glacée (Napias)	8 000 €
	Permettre un pilotage du bâtiment Boulloche	6 000 €
	Sous-comptage électrique départ Boulloche	2 000 €
	Créer une vue GTB pour les ventilo-convecteurs du bâtiment Napias	17 000 €
	Total électricité	34 600 €
Autre (aide à la maintenance)	Remonter les alarmes GTB par téléphone	6 000 €

Poste énergétique	Consommation annuelle TTC	Hypothèse d'économie	Gain annuel estimé	Gain cumulé sur 10 ans (budget maximal)	Total investissement proposé (HT)	Analyse de rentabilité
Gaz	398 190 €	15 %	59 728 €	597 280 €	274 100 €	Investissement inférieur au seuil de rentabilité. Marge suffisante pour imprévus ou actions complémentaires.
Électricité	350 526 €	2 %	7 011 €	70 105 €	34 600 €	Investissement cohérent avec le seuil économique. Actions ciblées et proportionnées.

NB : Il convient de préciser que l'action visant à remonter les alarmes GTB sur les téléphones (investissement estimé à 6 k€) **n'est pas incluse dans les enveloppes budgétaires par énergie**, car elle n'impacte pas directement une énergie spécifique. **Cette mesure permettra néanmoins une amélioration de l'efficacité énergétique globale**, grâce à une maintenance plus réactive sur l'ensemble des installations. Par ailleurs, **les enveloppes budgétaires maximales prévues peuvent aisément intégrer cet investissement supplémentaire.**

5. Conclusion

L'analyse du site met en évidence une supervision technique globalement fonctionnelle, avec une GTB assurant la remontée des principales données de fonctionnement. Néanmoins, cet outil n'est à ce jour pas exploité comme un véritable levier de performance énergétique, et à ce titre, les exigences du décret BACS ne peuvent être considérées comme pleinement respectées.

La GTB reste en cours de déploiement : certains bâtiments, comme Napias, ne sont pas encore intégrés, certaines armoires restent à reprendre, et certaines fonctions de pilotage doivent encore être implémentées. Le lien contractuel avec l'intégrateur actuel (société ASI), bien que structuré, apparaît limité pour accompagner efficacement cette phase de transition. Un renforcement du contrat de maintenance est donc recommandé, tant pour la résolution des dysfonctionnements courants que pour la consolidation du système en vue d'un pilotage énergétique plus fin.

Par ailleurs, la mise en conformité avec le décret BACS passe par une amélioration des outils de suivi énergétique. La mise en place de sous-comptages par usage et par bâtiment constitue une priorité. Elle permettra d'affiner la connaissance des consommations, d'alimenter la plateforme Ubigreen, et d'initier un suivi d'indicateurs de performance pertinents. Le désembouage des réseaux est également à prévoir pour garantir la performance des émetteurs et la fiabilité des mesures.

Il est à noter que la situation particulière du site vis-à-vis de la plateforme Ubigreen constitue un point de vigilance : le contrat de plateforme a été signé au niveau du siège pour l'ensemble des sites de l'AP-HP, ce qui implique que les équipes locales n'ont pas de droits administrateurs. Cette gouvernance restreinte limite leur capacité à adapter les tableaux de bord, à configurer les indicateurs de performance ou à ajuster les modalités de restitution. Même en cas de volonté locale de mettre en place des outils adaptés, cette dépendance vis-à-vis du siège reste un frein à l'autonomie et à la réactivité.

Enfin, des leviers d'optimisation simples peuvent d'ores et déjà être mobilisés, sans attendre la finalisation de tous les dispositifs. Il s'agirait notamment de tester, de manière empirique, des ajustements sur les lois d'eau, les températures de consigne ou les programmations horaires, tout en observant l'impact sur le confort et les consommations. Ce type d'approche peut constituer une première étape vers une démarche structurée d'energy management, à consolider par la suite avec un accompagnement externe.

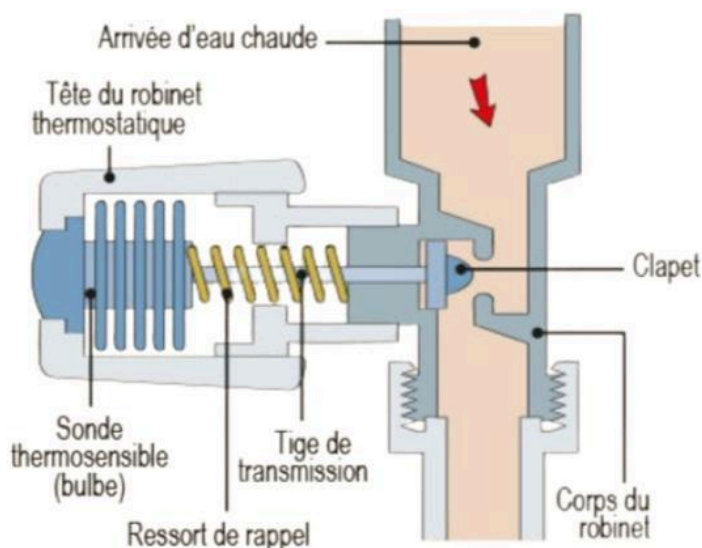
En résumé, si l'infrastructure technique est en place ou en voie d'achèvement, la mise en conformité avec le décret BACS nécessitera un renforcement de la stratégie de suivi, une relation contractuelle plus robuste avec l'intégrateur, et l'intégration progressive d'une logique de performance énergétique dans les pratiques de gestion. La gouvernance centrale de certains outils comme la plateforme Ubigreen devra également être prise en compte dans cette trajectoire.

6. Annexes

6.1. Liste des préconisations

L'objectif de cette partie est avant tout pédagogique, nous décomposons tous les éléments constitutifs ou pouvant constituer une GTB de manière à les comprendre individuellement.

Installation de robinet thermostatique sur radiateur hydraulique



Objectif

Les robinets thermostatiques régulent le débit d'eau chaude de manière autonome en fonction de la température ambiante, assurant ainsi un confort constant et une réduction de la consommation énergétique du radiateur.

Principe de fonctionnement

Une sonde intégrée ajuste automatiquement le flux d'eau selon les variations de température. Cette sonde est composée d'un liquide, d'un gel ou d'un gaz qui se dilate ou se contracte en fonction de la température qui l'environne.

Maintenance et longévité

Effectuez une maintenance annuelle en vérifiant la tige de transmission et en appliquant du dégrippant si nécessaire. Un entretien régulier garantit un fonctionnement optimal et prolonge la durée de vie des robinets. Des bagues antivolt protègent les réglages contre les manipulations non autorisées.



Installation de tête thermostatique connectée sur radiateur hydraulique



Objectif

Elles permettent de piloter à distance le débit d'eau chaude dans chaque radiateur selon un emploi du temps, optimisant ainsi le confort et l'efficacité énergétique.

Principe de fonctionnement

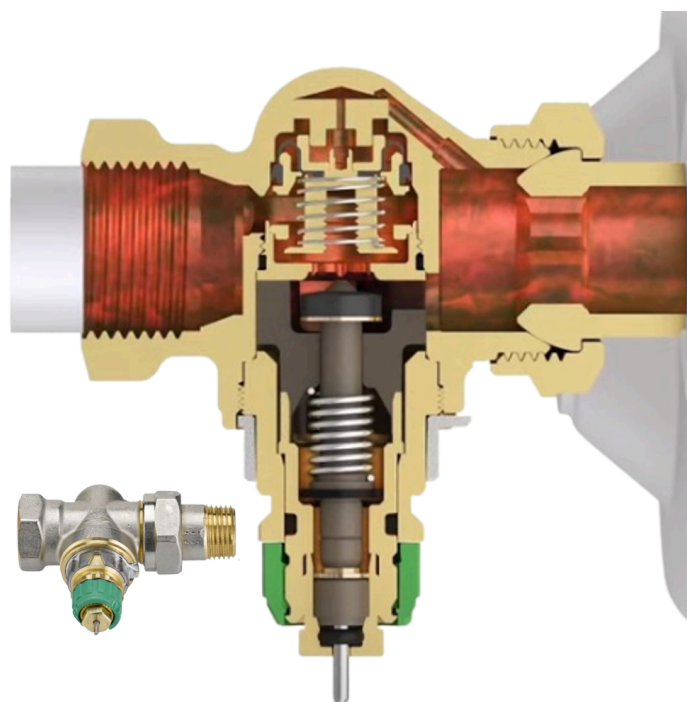
La tête thermostatique connectée régule la chaleur en ajustant le débit d'eau. Elle peut être équipée d'une sonde intégrée ou associée à une sonde déportée pour mesurer la température ambiante.

Maintenance et longévité

Fonctionne durablement avec une maintenance minimale, assurant une gestion précise de la température radiateur par radiateur.

Pour garantir un fonctionnement optimal, il est nécessaire de remplacer les piles de ces modules tous les deux ans environ.

Vanne à équilibrage dynamique



Objectif

Elles assurent un équilibrage hydraulique optimal du réseau de chauffage dans tout le bâtiment, améliorant ainsi l'efficacité énergétique et le confort. En effet, le déséquilibre hydraulique entraîne généralement une augmentation de la consommation énergétique pour maintenir la température de confort de l'émetteur terminal.

Principe de fonctionnement

Les vannes d'équilibrage automatiques ajustent continuellement le débit d'eau pour maintenir un équilibre dynamique, indépendamment des variations de pression.

Maintenance et longévité

Ces vannes ont généralement une durabilité supérieure à 10 ans avec peu d'entretien requis, garantissant une performance stable tout au long de l'année.

Mise en place de sonde de température intérieure



Objectif

Elles permettent de surveiller en continu les conditions thermiques pour ajuster efficacement le système de chauffage. La surveillance des températures de chaque local d'un bâtiment peut permettre une régulation avec plus granularité, et, donc, par conséquent plus d'efficacité.

Principe de fonctionnement

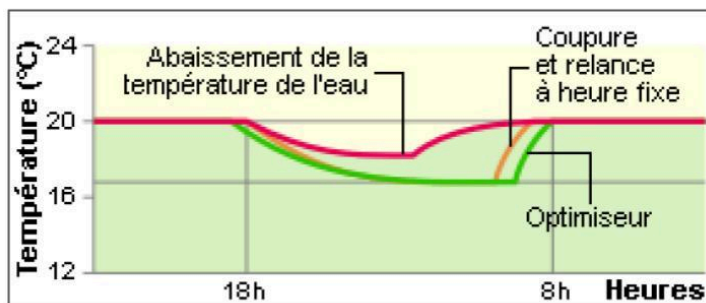
Les sondes mesurent la température en temps réel pour un contrôle précis

Celles-ci peuvent fonctionner avec différentes technologies de mesures (IR, thermocouple, platine,...)

Maintenance et longévité

Les appareils de mesures demandent principalement une vérification annuelle pour assurer leur niveau de précision. Pour garantir un fonctionnement optimal, il est nécessaire de remplacer les piles de ces modules tous les deux ans environ.

Optimiseur de relance



Objectif

Maximiser l'efficacité énergétique en optimisant les cycles de chauffe.

Principe de fonctionnement

L'optimiseur ajuste les cycles de démarrage du chauffage en fonction de la température extérieure et de l'occupation, réduisant ainsi les périodes de surchauffe.

Maintenance et longévité

Longue durée de vie avec peu de maintenance nécessaire, assurant une optimisation continue des cycles de chauffage.

Superviseur



Objectif

Centraliser et surveiller tous les dispositifs pour un contrôle simplifié et une gestion énergétique optimisée.

Principe de fonctionnement

Le superviseur collecte et analyse les données de température, consommation et occupation, ajustant automatiquement le chauffage, la climatisation et l'éclairage.

Maintenance et longévité

Interface évolutive nécessitant des mises à jour logicielles régulières pour maintenir la compatibilité et les fonctionnalités.

Vanne 3 voies

Objectif

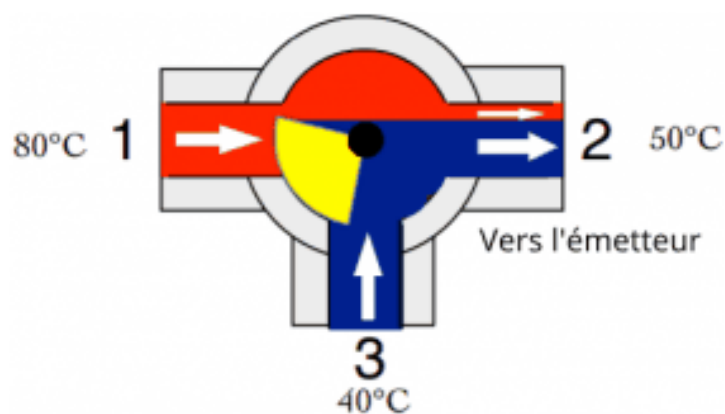
Permet de réguler la température d'un circuit au niveau de la distribution.

Principe de fonctionnement

Une vanne trois voies (V3V) mélange l'eau chaude provenant du système de chauffage et l'eau froide de retour des radiateurs pour ajuster la température envoyée dans le circuit de chauffage.

Cet organe est essentiel pour piloter la température de l'eau dans le circuit envoyée au radiateurs, cette température peut être régulée de plusieurs manières :

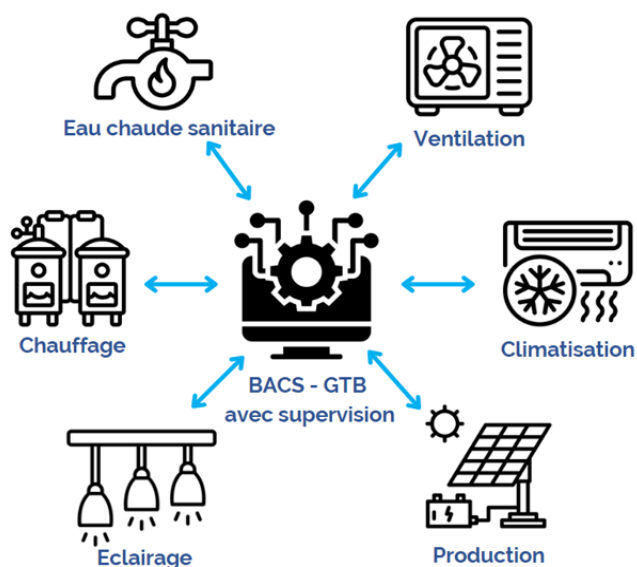
- En fonction de la température extérieure (loi d'eau / courbe de chauffe)
- En fonction de la température intérieure (besoin)



Maintenance et longévité

Longue durée de vie avec un entretien préventif, assurant une régulation stable et efficace. Durée de vie d'environ 10 ans.

Raccord d'une CTA à une supervision



Objectif

Suivre en temps réel les conditions de l'air pour ajuster les systèmes de CVC (Chauffage, Ventilation, Climatisation).

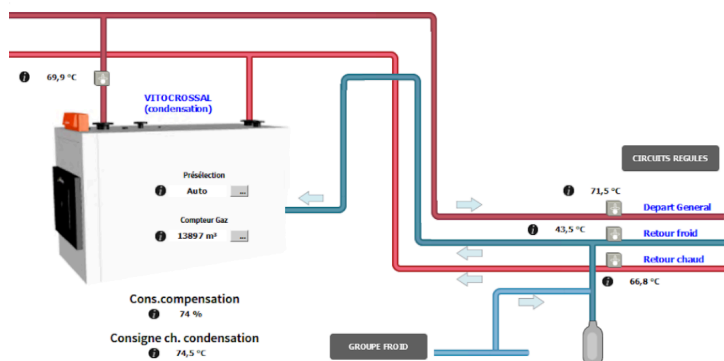
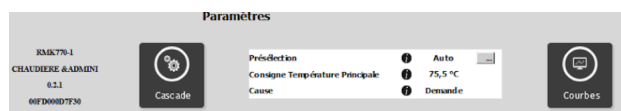
Principe de fonctionnement

Connecter la centrale de traitement d'air (CTA) au système de supervision permet un suivi constant et des ajustements automatiques de la ventilation et de la climatisation.

Maintenance et longévité

Interface durable nécessitant des mises à jour logicielles régulières pour une performance optimale.

Raccord d'une génération hydraulique à une supervision



Objectif

Centraliser le contrôle des systèmes hydrauliques pour une gestion optimisée de l'énergie.

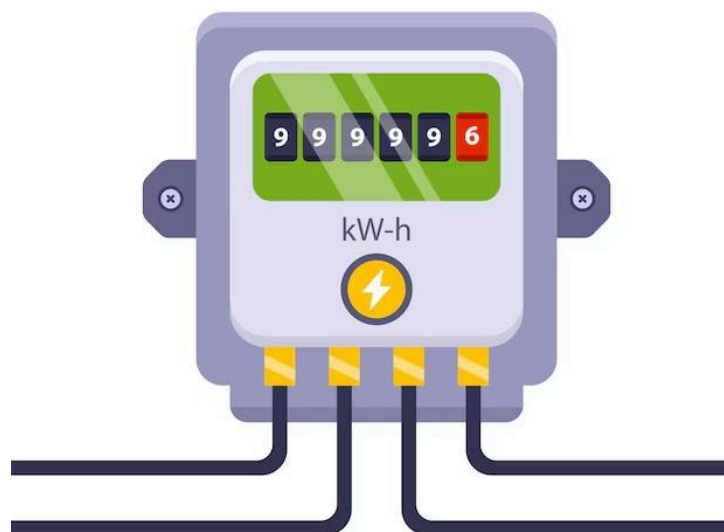
Principe de fonctionnement

Intégrer les équipements hydrauliques au système de supervision permet de contrôler le chauffage et l'eau chaude de manière centralisée, adaptant la consommation aux besoins réels.

Maintenance et longévité

Interface nécessitant des mises à jour et un entretien périodique pour maintenir une gestion efficace.

Installation d'un sous-compteur électrique



Objectif

Suivre précisément la consommation électrique par zone ou appareil pour optimiser l'utilisation énergétique.

Principe de fonctionnement

Le sous-compteur mesure la consommation en temps réel dans des zones spécifiques, permettant d'identifier et de rectifier les surconsommations.

Maintenance et longévité

Durée de vie longue avec une maintenance annuelle pour assurer une mesure précise et continue.

Remontée du compteur gaz



Objectif

Centraliser les données de consommation de gaz pour un suivi et une analyse efficaces.

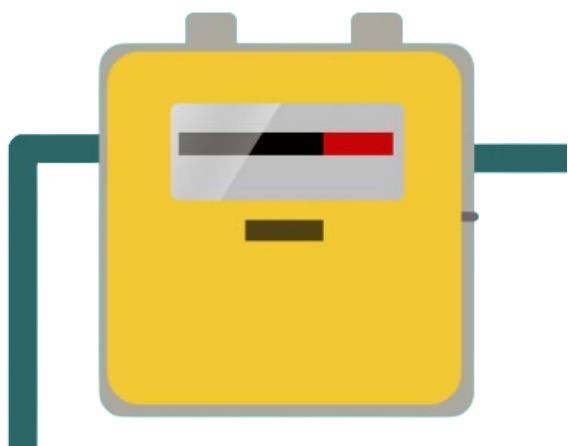
Principe de fonctionnement

La remontée des données du compteur Gaz permet de centraliser les informations de consommation, facilitant la détection d'anomalies ou d'excès.

Maintenance et longévité

Interface durable avec des mises à jour logicielles régulières pour une gestion optimale des données.

Installation d'un compteur gaz



Objectif

Mesurer et surveiller la consommation de gaz pour identifier et réaliser des économies énergétiques.

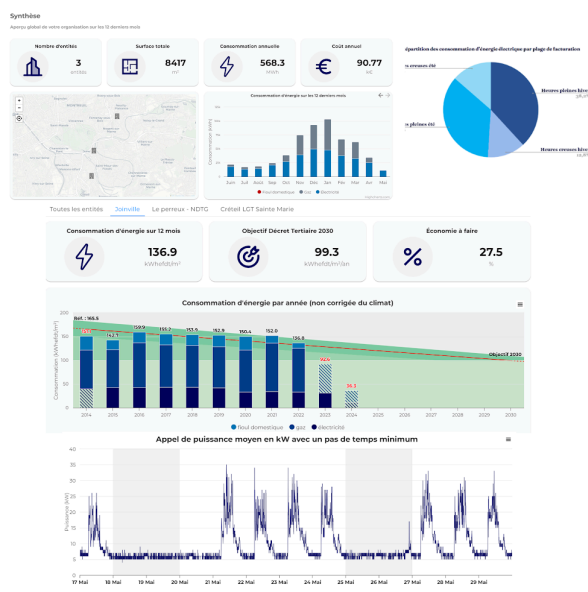
Principe de fonctionnement

Le compteur gaz enregistre la consommation et fournit des données précises permettant de suivre l'usage.

Maintenance et longévité

Durée de vie longue avec une maintenance périodique pour assurer une mesure fiable et continue.

Connexion à distance à la supervision



Objectif

Permettre le suivi et le contrôle du système de gestion énergétique à distance (suivi d'exploitation) pour une flexibilité accrue. La connexion à distance offre un accès aux données de supervision depuis n'importe où, facilitant la gestion énergétique en temps réel même hors site.

Principe de fonctionnement

La transmission des données s'effectue via une passerelle "cloud" (clé 4G, Connect Box,...), elles sont ensuite stockées sur un serveur externe ou interne au site.

Requis, maintenance et longévité

Nécessite une maintenance logicielle régulière pour garantir la sécurité et la mise à jour continue des données.

6.2. Décret BACS

21 juillet 2020

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Texte 2 sur 109

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Décret n° 2020-887 du 20 juillet 2020 relatif au système d'automatisation et de contrôle des bâtiments non résidentiels et à la régulation automatique de la chaleur

NOR : TRER2014562D

Publics concernés : maîtres d'ouvrage et promoteurs, architectes, maîtres d'œuvre, constructeurs, bailleurs et gestionnaires.

Objet : mise en œuvre de systèmes d'automatisation et de contrôle des bâtiments non résidentiels, et de systèmes de régulation automatique de chaleur.

Entrée en vigueur : les dispositions du décret entrent en vigueur au lendemain de sa publication.

Notice : le décret transpose les articles 8, 14 et 15 de la directive 2010/31/UE du Parlement européen et du Conseil du 19 mai 2010 sur la performance énergétique des bâtiments requérant la mise en œuvre de systèmes d'automatisation et de contrôle des bâtiments non résidentiels, et de systèmes de régulation automatique de chaleur. Il vise à la fois les bâtiments neufs et existants en prévoyant des ajustements pour ces derniers.

L'objectif poursuivi est d'équiper tous ces bâtiments de systèmes d'automatisation et de contrôle d'ici le 1^{er} janvier 2025. Les systèmes de régulation automatique de chaleur sont obligatoires pour tous les bâtiments dont les générateurs de chaleur sont changés après la publication du décret.

Références : le code de la construction et de l'habitation, modifié par le présent décret, peut être consulté, dans sa rédaction issue de cette modification, sur le site Légifrance (<https://www.legifrance.gouv.fr>).

Le Premier ministre,

Sur le rapport de la ministre de la transition écologique,

Vu la directive (UE) 2018/844 du Parlement européen et du Conseil du 30 mai 2018 modifiant la directive 2010/31/UE sur la performance énergétique des bâtiments et la directive 2012/27/UE relative à l'efficacité énergétique ;

Vu le code de la construction et de l'habitation, notamment ses articles L. 111-10-3-1 et L. 111-10-6 ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles R. 224-31 à R. 224-41, R. 224-41-4 à R. 224-41-9 et R. 224-43-2 à R. 224-43-11 ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de l'énergie en date du 14 janvier 2020 ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de la construction et de l'efficacité énergétique en date du 4 février 2020 ;

Vu les observations formulées lors de la consultation du public réalisée du 1^{er} juin au 22 juin 2020, en application de l'article L. 123-19-1 du code de l'environnement ;

Le Conseil d'Etat (section des travaux publics) entendu,

Décète :

Art. 1^{er}. – Il est créé, après la sous-section 4 de la section 4 du chapitre I^{er} du titre I^{er} du livre I^{er} de la partie réglementaire du code de la construction et de l'habitation, une sous-section 5 ainsi rédigée :

« Sous-section 5

« Pilotage des systèmes techniques des bâtiments

« Art. R. 111-22-4. – Au sens de la présente sous-section, on entend par :

1° Système de chauffage : la combinaison des composantes nécessaires pour assurer l'augmentation contrôlée de la température de l'air intérieur ;

2° Système de climatisation : la combinaison des composantes nécessaires pour assurer une forme de traitement de l'air intérieur, par laquelle la température est contrôlée ou peut être abaissée ;

3° Système de ventilation : la combinaison des composantes nécessaires pour assurer le renouvellement de l'air intérieur ;

4° Système technique de bâtiment : tout équipement technique de chauffage des locaux, de refroidissement des locaux, de ventilation, de production d'eau chaude sanitaire, d'éclairage intégré, d'automatisation et de contrôle

des bâtiments, de production d'électricité sur site d'un bâtiment ou d'une unité de bâtiment, ou combinant plusieurs de ces systèmes, y compris les systèmes utilisant une énergie renouvelable ;

5° Système d'automatisation et de contrôle de bâtiment : tout système comprenant tous les produits, logiciels et services d'ingénierie à même de soutenir le fonctionnement efficace sur les plans énergétique et économique, et sûr, des systèmes techniques de bâtiment au moyen de commandes automatiques et en facilitant la gestion manuelle de ces systèmes techniques de bâtiment ;

6° Zone fonctionnelle : toute zone dans laquelle les usages sont homogènes ;

7° Interopérable : la capacité que possède un produit ou un système à communiquer et interagir avec d'autres produits ou systèmes dans le respect des exigences de sécurité ;

8° Générateur de chaleur : la partie du système de chauffage, composée d'une ou plusieurs unités et qui produit la chaleur utile à l'aide d'un ou plusieurs des processus suivants :

- a) Combustion de combustibles ;
- b) Effet Joule, dans les éléments de chauffage d'un système de chauffage à résistance électrique ;
- c) Capture de la chaleur de l'air ambiant, de l'air extrait de la ventilation, ou de l'eau ou d'une source de chaleur souterraine à l'aide d'une pompe à chaleur ;
- d) Echange de chaleur avec un réseau de chaleur urbain ou un système permettant la récupération de chaleur fatale.

« Art. R. 111-22-5. – I. – Sont munis d'un système d'automatisation et de contrôle, prévu à l'article L. 111-10-3-1, les bâtiments dans lesquels sont exercées des activités tertiaires marchandes ou non marchandes, y compris ceux appartenant à des personnes morales du secteur primaire ou secondaire, équipés d'un système de chauffage ou d'un système de climatisation, combiné ou non avec un système de ventilation, dont la puissance nominale utile est supérieure à 290 kW.

« Sont assujettis à ces obligations le ou les propriétaires des systèmes de chauffage ou de climatisation des bâtiments.

« Pour les bâtiments dont la génération de chaleur ou de froid est produite par échange de chaleur ou de froid avec un réseau de chaleur ou de froid urbain, la puissance du générateur à considérer est celle de la station d'échange.

« II. – Les obligations mentionnées au I sont applicables :

1° Aux bâtiments dont le permis de construire est déposé un an après la publication du décret n° du 2020, sauf si leur propriétaire produit une étude établissant que l'installation d'un système d'automatisation et de contrôle n'est pas réalisable avec un temps de retour sur investissement inférieur à six ans ; dans ces bâtiments, l'ensemble des systèmes techniques sont reliés au système d'automatisation et de contrôle ;

2° Aux autres bâtiments, au plus tard le 1^{er} janvier 2025, sauf si leur propriétaire produit une étude établissant que l'installation d'un système d'automatisation et de contrôle n'est pas réalisable avec un temps de retour sur investissement inférieur à six ans ; dans ces bâtiments, sont reliés au système d'automatisation et de contrôle les systèmes techniques avec lesquels la connexion est réalisable avec un temps de retour sur investissement inférieur à 6 ans, déduction faite des aides financières publiques. Toutefois, dès lors qu'un système technique fait l'objet d'un renouvellement total ou partiel, il est relié au système d'automatisation et de contrôle.

« Art. R. 111-22-6. – Les systèmes d'automatisation et de contrôle des bâtiments mentionnés à l'article R. 111-22-5 :

« 1° Suivent, enregistrent et analysent en continu, par zone fonctionnelle et à un pas de temps horaire, les données de production et de consommation énergétique des systèmes techniques du bâtiment et ajustent les systèmes techniques en conséquence. Ces données sont conservées à l'échelle mensuelle pendant cinq ans ;

« 2° Situent l'efficacité énergétique du bâtiment par rapport à des valeurs de référence, correspondant aux données d'études énergétiques ou caractéristiques de chacun des systèmes techniques ; ils détectent les pertes d'efficacité des systèmes techniques et informent l'exploitant du bâtiment des possibilités d'amélioration de l'efficacité énergétique ;

« 3° Sont interopérables avec les différents systèmes techniques du bâtiment ;

« 4° Permettent un arrêt manuel et la gestion autonome d'un ou plusieurs systèmes techniques de bâtiment.

« Les systèmes techniques considérés sont ceux reliés au système d'automatisation et de contrôle dans les conditions prévues au II de l'article R. 111-22-5.

« Les données produites et archivées sont accessibles au propriétaire du système d'automatisation et de contrôle, qui en a la propriété. Celui-ci transmet à chacun des exploitants des différents systèmes techniques reliés les données qui les concernent.

« Art. R. 111-22-7. – Les systèmes d'automatisation et de contrôle des bâtiments font l'objet, en vue de garantir leur maintien en bon état de fonctionnement, de vérifications périodiques par un prestataire externe ou un personnel interne compétent. Ces vérifications sont encadrées par des consignes écrites données au gestionnaire du système d'automatisation et de contrôle du bâtiment, qui doivent préciser la périodicité des interventions, les points à contrôler et prévoir la réparation rapide ou le remplacement des éléments défaillants de ces systèmes d'automatisation et de contrôle.

« Les systèmes techniques reliés à un système d'automatisation et de contrôle des bâtiments sont exemptés des visites d'inspections prévues aux articles R. 224-31 à R. 224-41, R. 224-41-4 à R. 224-41-9 et R. 224-43-2 à R. 224-43-11 du code de l'environnement.

« Art. R. 111-22-8. – Le propriétaire du système d'automatisation et de contrôle veille à ce que son exploitant soit formé à son fonctionnement, notamment en ce qui concerne les modalités de son paramétrage.

« Art. R. 111-22-9. – I. – Sont assujettis à l'obligation mentionnée à l'article L. 111-10-6 le ou les propriétaires des émetteurs reliés au générateur installé ou remplacé.

II. – Les dispositions de l'article L. 111-10-6 ne sont pas applicables dans le cas où le générateur de chaleur du système de chauffage est un appareil indépendant de chauffage au bois.

Sous cette réserve, elles sont applicables :

1° Dans les bâtiments dont le permis de construire est déposé un an après la publication du décret n° du 2020 ;

2° Dans les autres bâtiments, dès lors que des travaux d'installation ou de remplacement de générateurs de chaleur y sont engagés à compter d'un an après la publication du décret n° du 2020, sauf si les propriétaires produisent une étude établissant que l'installation d'un système automatique de régulation de la température par pièce ou par zone chauffée n'est pas réalisable avec un temps de retour sur investissement inférieur à six ans.

Art. 2. – La ministre de la transition écologique et la ministre déléguée auprès de la ministre de la transition écologique, chargée du logement sont chargées, chacune en ce qui la concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 20 juillet 2020.

JEAN CASTEX

Par le Premier ministre :

La ministre de la transition écologique,

BARBARA POMPILI

*La ministre déléguée
auprès de la ministre de la transition écologique,
chargée du logement,
EMMANUELLE WARGON*

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES

Décret n° 2023-259 du 7 avril 2023 relatif aux systèmes d'automatisation et de contrôle des bâtiments tertiaires

NOR : TREL2232678D

Publics concernés : maîtres d'ouvrage et promoteurs, architectes, maîtres d'œuvre, constructeurs, bailleurs, gestionnaires de biens immobiliers et inspecteurs de systèmes énergétiques.

Objet : modification des dispositions relatives à la mise en œuvre de systèmes d'automatisation et de contrôle des bâtiments tertiaires.

Entrée en vigueur : le décret entre en vigueur le lendemain de sa publication.

Notice : le décret modifie les articles R. 175-1 à R. 175-6 du code de la construction et de l'habitation, introduits par le décret n° 2020-887 du 20 juillet 2020 relatif au système d'automatisation et de contrôle des bâtiments non résidentiels et à la régulation automatique de la chaleur. L'objectif poursuivi est d'équiper tous les bâtiments tertiaires existants et neufs de systèmes d'automatisation et de contrôle d'ici le 1^{er} janvier 2025 pour ceux possédant des systèmes de plus de 290 kW et d'ici le 1^{er} janvier 2027 pour ceux équipés de système de plus de 70 kW. Une distinction est faite entre les bâtiments neufs et existants. Les ajustements prévus par le décret n° 2020-887 sont modifiés, l'exemption relative à l'entretien des systèmes techniques est supprimée et une inspection des systèmes d'automatisation et de contrôle est rendue obligatoire.

Références : le code de la construction et de l'habitation, modifié par le décret, peut être consulté, dans sa rédaction issue de cette modification, sur le site Légifrance (<https://www.legifrance.gouv.fr>).

La Première ministre,

Sur le rapport du ministre de la transition écologique et de la cohésion des territoires, de la ministre de la transition énergétique,

Vu le code de la construction et de l'habitation, notamment son article L. 174-3 et le chapitre V du titre VII du livre I^{er} de sa partie réglementaire ;

Vu le code de l'environnement, notamment la section 2 du chapitre IV du titre II du livre II de sa partie réglementaire ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de la construction et de l'efficacité énergétique en date du 22 novembre 2022 ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de l'énergie en date du 29 novembre 2022 ;

Vu l'avis du Conseil national d'évaluation des normes en date du 15 décembre 2022 ;

Vu les observations formulées lors de la consultation du public réalisée du 21 novembre au 12 décembre 2022, en application de l'article L. 123-19-1 du code de l'environnement ;

Le Conseil d'Etat (section des travaux publics) entendu,

Décrète :

Art. 1^{er}. – La section unique du chapitre V du titre VII du livre I^{er} du code de la construction et de l'habitation est modifiée conformément aux dispositions des articles 2 à 7 du présent décret.

Art. 2. – Avant l'article R. 175-1, il est créé une sous-section 1 intitulée : « Définitions ».

Art. 3. – I. – Avant l'article R. 175-2, il est créé une sous-section 2 comprenant les articles R. 175-2 et R. 175-3, intitulée « Installation de systèmes d'automatisation et de contrôle ».

II. – L'article R. 175-2 est ainsi modifié :

1^o Au premier alinéa du I, les mots : « 290 kW » sont remplacés par les mots : « 70 kW » ;

2^o Le I^o du II est ainsi modifié :

a) Après les mots : « Aux bâtiments », sont insérés les mots : « équipés d'un système de chauffage ou d'un système de climatisation, combiné ou non avec un système de ventilation, dont la puissance nominale utile est supérieure à 290 kW et » ;

b) Les mots : « décret n° du 2020 » sont remplacés par les mots : « décret n° 2020-887 du 20 juillet 2020 » ;

c) Le mot : « six » est remplacé par le mot : « dix » ;
d) Après les mots : « l'ensemble des systèmes techniques », sont ajoutés les mots : « mentionnés au 4° de l'article R. 175-1 » ;

1° Le 2° du II est ainsi modifié :

a) Après les mots : « Aux autres bâtiments », sont insérés les mots : « équipés d'un système de chauffage ou d'un système de climatisation, combiné ou non avec un système de ventilation, dont la puissance nominale utile est supérieure à 290 kW » ;

b) Le mot : « six » est remplacé par le mot : « dix » ;

c) Après les mots : « sont reliés au système d'automatisation et de contrôle », sont ajoutés les mots : « le ou les systèmes de chauffage ou de climatisation, combinés ou non avec un système de ventilation, dont la puissance nominale utile est supérieure à 290 kW, ainsi que » ;

d) Après les mots : « ainsi que les systèmes techniques », sont ajoutés les mots : « mentionnés au 4° de l'article R. 175-1 » ;

e) Le chiffre : « 6 » est remplacé par le mot : « dix » ;

f) Les mots : « Toutefois, dès lors qu'un système technique fait l'objet d'un renouvellement total ou partiel, il est relié au système d'automatisation et de contrôle. » sont supprimés ;

5° Le II est complété par deux alinéas ainsi rédigés :

« 3° Aux bâtiments équipés d'un système de chauffage ou d'un système de climatisation, combiné ou non avec un système de ventilation, dont la puissance nominale utile est supérieure à 70 kW et dont le permis de construire est déposé un an après la publication du décret n° 2023-259 du 7 avril 2023, sauf si leur propriétaire produit une étude établissant que l'installation d'un système d'automatisation et de contrôle n'est pas réalisable avec un temps de retour sur investissement inférieur à dix ans. Dans ces bâtiments, l'ensemble des systèmes techniques mentionnés au 4° de l'article R. 175-1 sont reliés au système d'automatisation et de contrôle ;

« 4° Aux autres bâtiments équipés d'un système de chauffage ou d'un système de climatisation, combiné ou non avec un système de ventilation, dont la puissance nominale utile est supérieure à 70 kW, lorsque leur système de chauffage ou de système de climatisation, combiné ou non avec un système de ventilation fait l'objet d'un renouvellement et au plus tard le 1^{er} janvier 2027, sauf si leur propriétaire produit une étude établissant que l'installation d'un système d'automatisation et de contrôle n'est pas réalisable avec un temps de retour sur investissement inférieur à dix ans. Dans ces bâtiments, sont reliés au système d'automatisation et de contrôle le ou les systèmes de chauffage ou de climatisation, combinés ou non avec un système de ventilation, dont la puissance nominale utile est supérieure à 70 kW, ainsi que les systèmes techniques mentionnés au 4° de l'article R. 175-1 avec lesquels la connexion est réalisable avec un temps de retour sur investissement inférieur à dix ans, déduction faite des aides financières publiques. » ;

6° Après le II, il est ajouté un III ainsi rédigé :

« III. – Le temps de retour sur investissement mentionné au II est calculé selon des modalités fixées par arrêté des ministres chargés de l'énergie et de la construction. »

Art. 4. – Au dernier alinéa de l'article R. 175-3, le mot : « Celui-ci » est remplacé par les mots : « Ce dernier les met à disposition du gestionnaire du bâtiment, à sa demande, et ».

Art. 5. – I. – Avant l'article R. 175-4, il est créé une sous-section 3 comprenant les articles R. 175-4 et R. 175-5, intitulée « Exploitation et entretien des systèmes d'automatisation et de contrôle ».

II. – Au dernier paragraphe de l'article R. 175-4, les mots : « des contrôles et entretiens prévus par les articles R. 224-31, R. 224-41-4 et R. 224-43-2 à R. 224-44 du code de l'environnement » sont remplacés par les mots : « des contrôles et inspections prévus par les articles R. 224-31 à R. 224-41-3 et R. 224-45 à R. 224-45-9 du code de l'environnement ».

Art. 6. – Après l'article R. 175-5, est insérée une sous-section 4 intitulée « Inspection périodique des systèmes d'automatisation et de contrôle », composée d'un article unique ainsi rédigé :

« Art. R. 175-5-1. – A l'initiative de leur propriétaire, les systèmes d'automatisation et de contrôle des bâtiments mentionnés à l'article R. 175-2 sont soumis à inspection périodique.

« L'inspection comporte :

« 1° S'il s'agit de la première inspection du système, un examen de l'analyse fonctionnelle du système ;

« 2° Une vérification du bon fonctionnement du système ;

« 3° Une évaluation du respect des exigences mentionnées à l'article R. 175-3 et, sauf si le système inspecté, les systèmes techniques reliés et les besoins du bâtiment n'ont pas changé depuis la dernière inspection, une évaluation du paramétrage du système par rapport à l'usage du bâtiment ;

« 4° La fourniture des recommandations nécessaires portant sur le bon usage du système en place, les améliorations possibles de l'ensemble de l'installation, l'intérêt éventuel du remplacement de celui-ci et les autres solutions envisageables.

« Dans un délai d'un mois, la personne ayant effectué l'inspection remet un rapport au propriétaire du système d'automatisation et de contrôle, qui le conserve pendant une durée de dix ans.

« Un arrêté des ministres chargés de l'énergie et de la construction fixe la fréquence des inspections, les spécifications techniques et les modalités de l'inspection, notamment le contenu du rapport.

« La première inspection du système d'automatisation et de contrôle des bâtiments en place à la date de publication du décret n° 2023-259 du 7 avril 2023 est effectuée au plus tard le 1^{er} janvier 2025. »

Art. 7. – Avant l'article 175-6, il est créé une sous-section 5 comprenant l'article R. 175-6, intitulée « Installation de systèmes de régulation automatique de la chaleur ».

Art. 8. – Le ministre de la transition écologique et de la cohésion des territoires, la ministre de la transition énergétique et le ministre délégué auprès du ministre de la transition écologique et de la cohésion des territoires, chargé de la ville et du logement, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 7 avril 2023.

ÉLISABETH BORNE

Par la Première ministre :

*Le ministre de la transition écologique
et de la cohésion des territoires,*

CHRISTOPHE BÉCHU

*La ministre de la transition énergétique,
AGNÈS PANNIER-RUNACHER*

*Le ministre délégué auprès du ministre
de la transition écologique et de la cohésion des territoires,
chargé de la ville et du logement,*

OLIVIER KLEIN