





Commission d'évaluation : Fonctionnement du 16/05/2024



# SIEGE CLARANOR (84)



Maîtrise d'ouvrage	Architecte	BE Technique	AMO QEB
			



# Contexte

*La technologie de la lumière pulsée de Claranor élimine instantanément les moisissures, les bactéries et les virus, et constitue une alternative à de nombreuses méthodes de désinfection et de stérilisation chimiques.*

## Origine et ambition du projet

- Bureaux et ateliers à Avignon-Agroparc, en location situés sur le pôle de compétitivité d'Avignon, à proximité de l'INRA
- Besoin d'espaces supplémentaires, production, stock, tertiaire, pour répondre à la croissance de l'activité
- Bâtiment évolutif (réversible en tertiaire et extensif)
- Démarche participative avec des salariés représentant toutes les activités de l'entreprise



Label 2018 de la  
Fondation Solar Impulse  
« solutions efficaces et  
rentables pour protéger  
l'environnement »



# Enjeux Durables du projet



➤ Une intention forte d'intégration paysagère



➤ Un bâtiment en cohérence avec le process développé



➤ Un bâtiment performant (qualité environnementale et performance énergétique)



➤ Une démarche collaborative avec les représentants du personnel





# Le projet dans son territoire

Vue satellite



# Evolutions depuis la conception

Enveloppe	Composition prévue en conception	Évolution en réalisation
Murs extérieurs	<b>RDC</b> •Laine de roche 15 cm	<b>RDC</b> Fibre de bois 18 cm R=4,70 m².K/W
	<b>R+1</b> • Laine de roche + Biofib trio 5 cm	<b>R+1</b> FB 18cm + Fibre végétal et textile 8 cm R=6,80 m².K/W
Plancher intermédiaire	• R+1: Linoleum • Dalle béton bas carbone 8 cm sur coffrage bois OSB	• Moquette Balsan « Forest » • Béton « standard » sur coffrage bois OSB

# Fiche d'identité

Typologie

- **Bureaux et ateliers**

Surface

- **1 580 m<sup>2</sup>**

Altitude

- **< 400 m**

Zone clim.

- **H2d**

Classement  
bruit

- **BR 1**
- **Catégorie 2 (N7)**

Budget

- **Budget prévisionnel**
- **2 422 000 € H.T.** *hors honoraires MOE, hors fondations spéciales, parkings, VRD*

Bbio (neuf)

- **Bbio = 106,3 / 168 pts**

Energie  
primaire

- **Cep = 89,2 / 132 kWh.ép/m<sup>2</sup>/an hors PV**
- **Cep = -109,6 / 132 kWh.ép/m<sup>2</sup>/an**

Production  
locale  
d'énergie

**Solaire photovoltaïque 112 kWc en autoconsommation et revente du surplus**

Planning  
travaux

- **Début : Janvier 2021**
- **Fin : Décembre 2021**
- **Délais 11 mois**

# Fiche d'identité

Système  
constructif

- Poteaux – poutres bois

Plancher bas

- Béton standard

Mur

- Mur ossature bois

Plafond

- Caisson bois

Menuiseries

- Menuiserie alu

Chauffage  
Rafrachissement

- **3 VRV 2 tubes (COP>3,9)**
- Ventilateur convecteur gainable + cassettes réemployées

Ventilation

- **CTA double flux**
- 4 500 m<sup>3</sup>/h (surventilation)
- Sondes CO<sub>2</sub> dans la salle de réunion

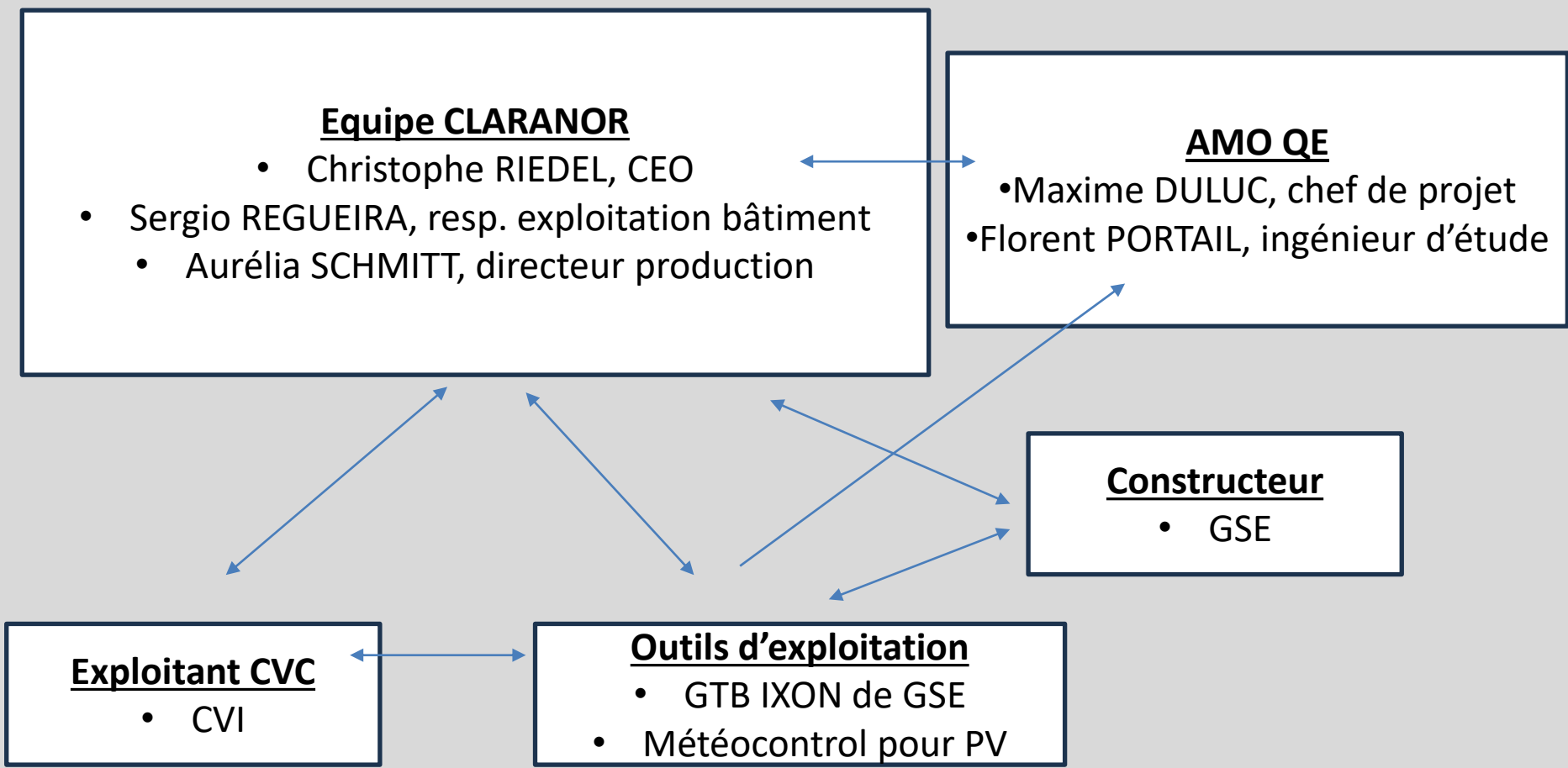
ECS

- **4 ballons électriques**
- 3x 150L
- 1x 30L

Eclairage

- **LED sur détection de luminosité et présence**

# Acteurs du projet en fonctionnement





# Le terrain et son voisinage



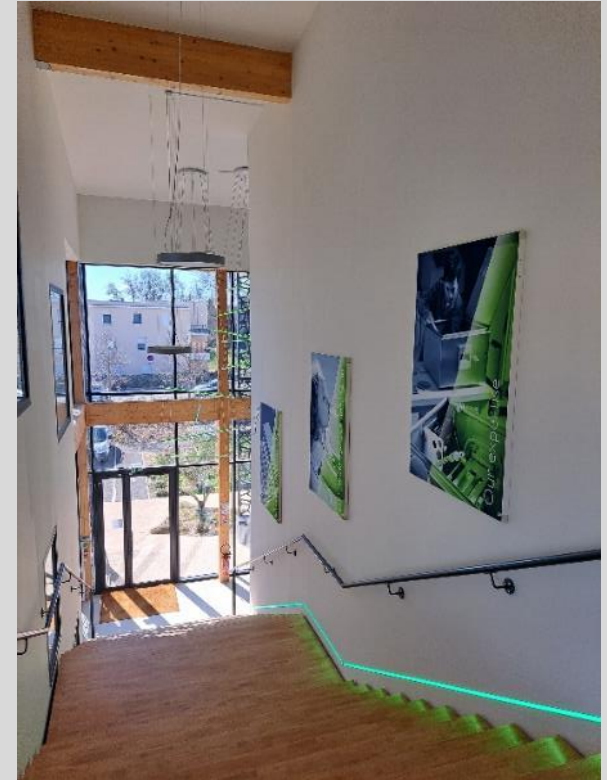
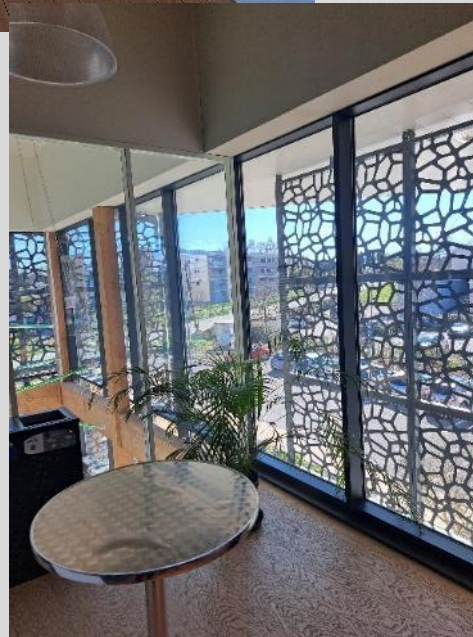


# Vues extérieures





# Vues intérieures







# Retour sur les deux années de fonctionnement

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

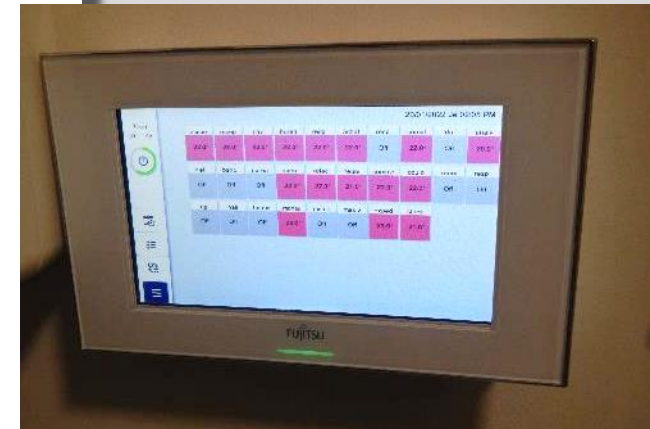


# Gestion de projet

## Mode opératoire phase usage

- Réunion avec Claranor
  - réunion de présentation GTB (interface, planning horaire CTA,...)
  - présentation gestion chauffage par l'entreprise
- Suivi consos, températures à partir de la GTB
- Rapport année 1

*Après 6 mois de démarrage, changement personne ressource Claranor*



# Mobilités

# Territoire et site



emplacement réservé vélos



4 salariés équipés de véhicules électriques  
→ bornes de recharge en cours d'installation



# Territoire et site

## Biodiversité



15 novembre 2022



12 mars 2024





# Territoire et site

## Biodiversité



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Social et économie

en cours de réflexion :

## Social

Création de nouveaux espaces modulaire pour améliorer le confort acoustique

## Activité économique

Injection de la production PV dans une centrale collective à l'échelle de la ZAC (*ENERCIPA – énergie citoyenne du pays d'Avignon*)



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE



# Matériaux

- Des matériaux durables à faible empreinte carbone
    - Moquette fabriquée à partir de nylon provenant d'ancien filets de pêche
    - Terrasse en bois
    - Bois OSB brut en faux plafond de l'atelier
- > Etat général très satisfaisant, pas d'usure prématurée



# Matériaux

## Quelques dégradations ou ajustements

- stores extérieurs en façade Est légèrement détériorés (effets du vent...)
- étude de la mise en place de grilles au niveau des ventilations du parking



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

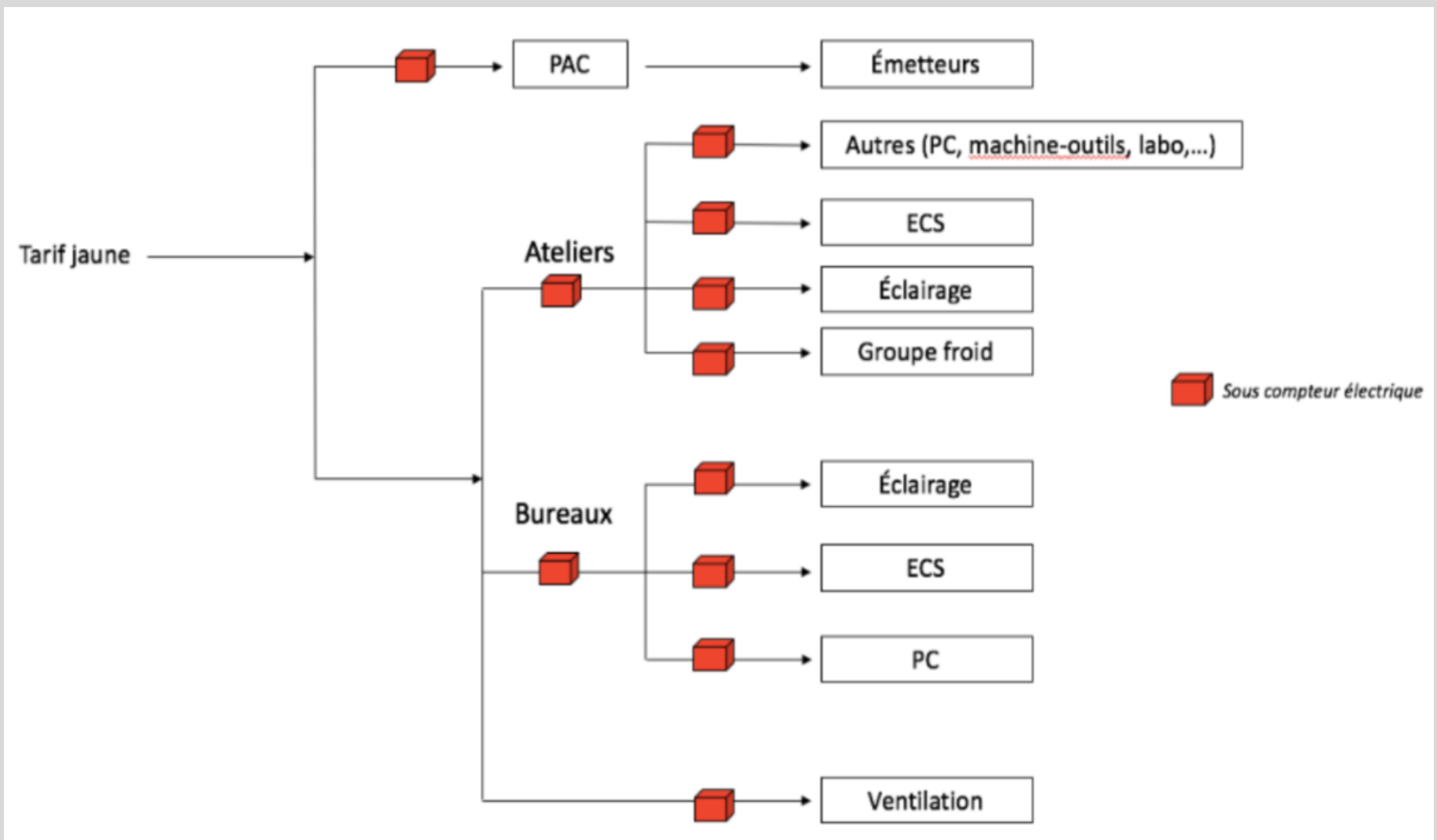


# Gestion des systèmes techniques

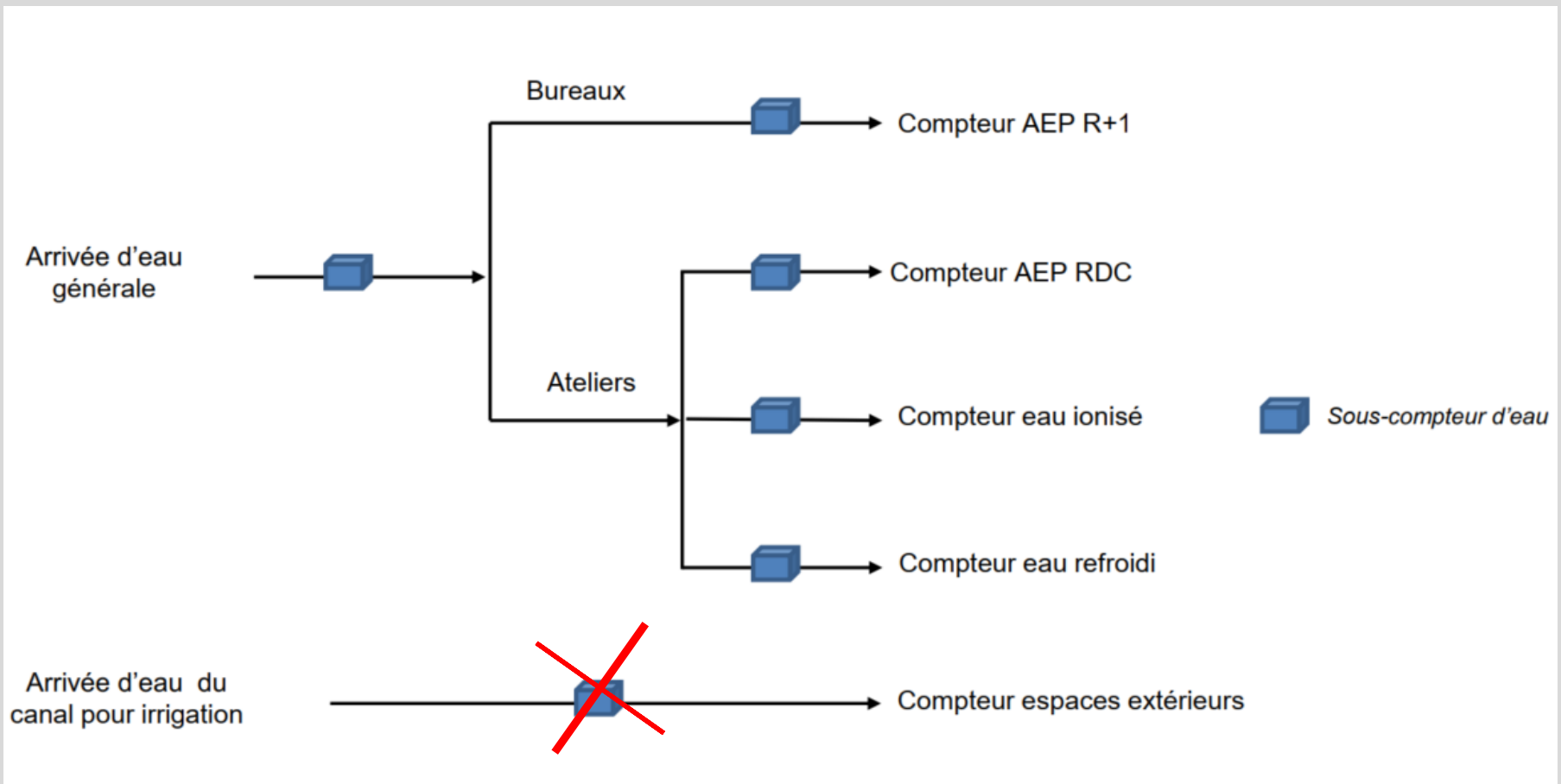
Systèmes techniques	Commentaires et retour d'expérience
VRV	<ul style="list-style-type: none"><li>- VRV atelier réemployé → carte électronique changée la 1<sup>ère</sup> année <b>OK</b></li><li>- VRV → accès de la commande centralisée sur la GTB impossible</li></ul>
CTA	<ul style="list-style-type: none"><li>- réglage de la plage horaire sur GTB possible (très utile pour l'utilisateur)</li><li>- prise d'air neuf au niveau du sol (beaucoup de poussière et sable avant que la végétation ne pousse)</li></ul>
Éclairage	<ul style="list-style-type: none"><li>- télécommandes pour réglage seuil de déclenchement LED reçues tardivement</li><li>- réglages toujours en cours,</li></ul>
GTB	<ul style="list-style-type: none"><li>- connexion à distance difficile</li><li>- arrêt inopiné de la gestion à distance des compteurs et certains réglages horaires</li></ul>

Energie

Synoptique comptage électrique



Synoptique comptage eau



pas de compteur arrosage par le syndicat d'arrosage → forfait

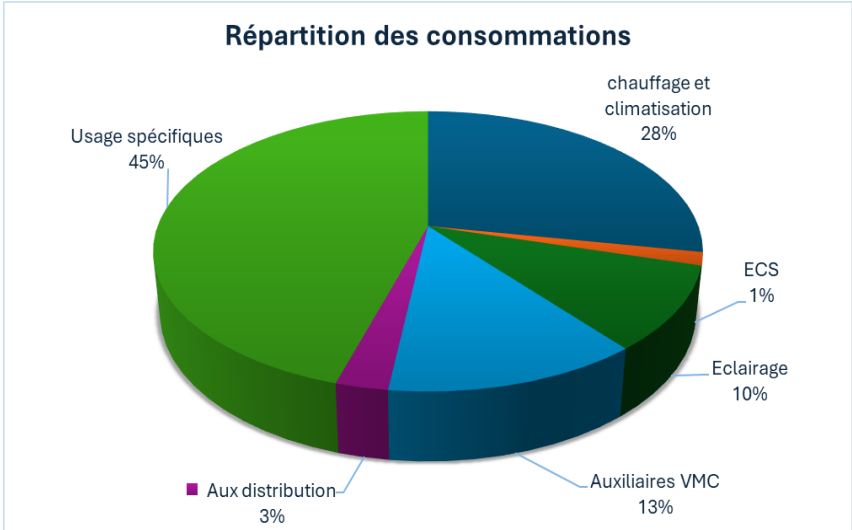


Suivi des consommations

Moyenne annuelle des consommations énergétique

Période : 2 ans / mars 2022 – mars 2024

Usage	RT2012	consommation réelle énergie primaire	consommation réelle énergie finale
	kWhep/m²/an	kWhep/m²/an	kWhef/m²/an
chauffage et climatisation	37,7	48,5	18,8
ECS	6,7	2,6	1,0
Eclairage	33,7	16,9	6,5
Auxiliaires VMC	11,1	22,1	8,6
Aux distribution	0	4,5	1,8
Usage spécifiques (hors champ réglementaire)	SO	78,7	30,5
TOTAL	89,2	173,2	67,2
TOTAL usages RT2012	89,2	94,5	SO
Delta entre consommations réelles et RT2012 (usages RT2012 uniquement)		+6%	
production PV	98,4	90,3	90,3
production PV autoconsommée		33,7	33,7

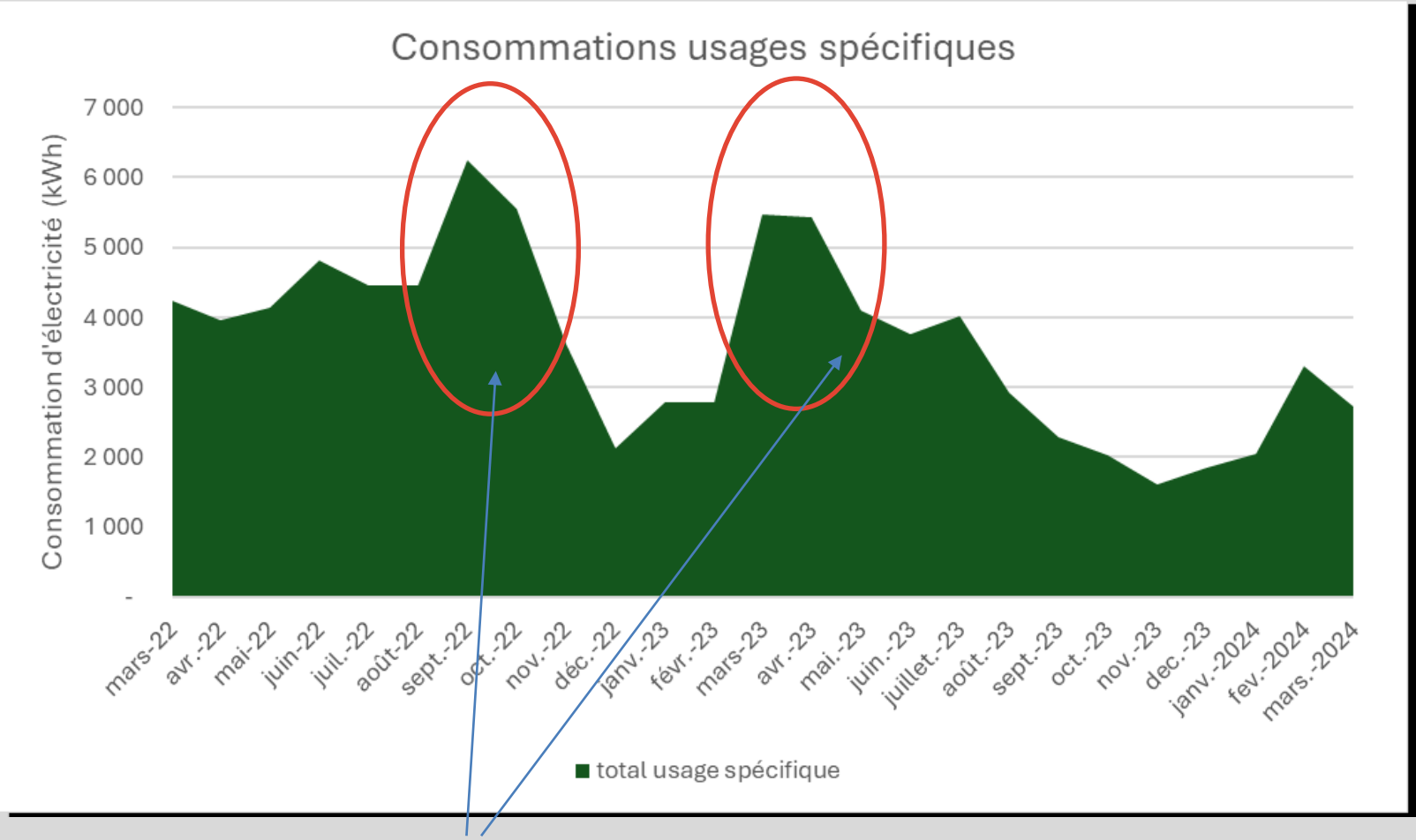


Suivi des consommations

Surface RT2012 : 1769 m² DJU chauffage de référence (2009 - 2022) : 1695 DJU climatisation de référence (2009 - 2022) : 705	Moyenne annuelle consommations période mars 2022 - mars 2024		
Designation	Energie finale	Energie finale surfacique	Energie primaire surfacique (V*2,58)
	kWhef/an	kWhef/m²/an	kWhep/m²/an
Comptage Général TGBT	59 179		
Comptage Général TD R+1	16 676		
Général TGBT/Eclairage RDC et sous sol (kWh)	7 662		
Général TGBT/Eclairage extérieur (kWh)	576		
Général TGBT/TD R+1/Eclairage R+1 (kWh)	3 317		
total éclairage	11 554	7	17
Général TGBT/Ascenseur (kWh)	479		
Général TGBT/Canalis banc d'essai (kWh)	16 489		
Général TGBT/PC 1 RDC (kWh)	587		
Général TGBT/PC 2 RDC (kWh)	1 145		
Général TGBT/PC D (kWh)	67		
Général TGBT/TD R+1/PC 1 (kWh)	2 520		
Général TGBT/TD R+1/PC 2 (kWh)	524		
Général TGBT/TD R+1/PC D 1 (kWh)	547		
Général TGBT/TD R+1/PC D 2 (kWh)	323		
Général TGBT/TD R+1/PC divers (kWh)	2 828		
Général TGBT/Zone microbiotique (kWh)	4 335		
Général TGBT/Groupe froid (kWh)	14 164		
total usage spécifique	44 008	25	64

PROCESS = 80% des usages spécifiques

Suivi des consommations



Consommation importante banc d'essais ➔ 3 500 kWh



Suivi des consommations

Surface RT2012 : 1769 m² DJU chauffage de référence (2009 - 2022) : 1695 DJU climatisation de référence (2009 - 2022) : 705			
Moyenne annuelle consommations période mars 2022 - mars 2024			
Designation	Energie finale	Energie finale surfacique	Energie primaire surfacique (V*2,58)
	kWh <sub>ef</sub> /an	kWh <sub>ef</sub> /m²/an	kWh <sub>ep</sub> /m²/an
Comptage VRV1 - atelier	11 266		
Comptage VRV2 - étage sud	6 438		
Comptage VRV3 - étage nord	12 718		
Comptage Batterie CTA	2 801		
Consommation réelle chauffage/ climatisation	33 223	19	48
Consommation climatisation réelle	15 651	9	23
Consommation chauffage réelle	17 572	10	26

A titre de comparaison, consommations de bâtiments dits « passifs » :

- consommation de chauffage 18 à 20 kWh.ép/m²/an
- besoins de climatisation 15 kWh/m²/an

(consigne générale climatisation 26°C de 8h à 18h – arrêt la nuit)

Energie

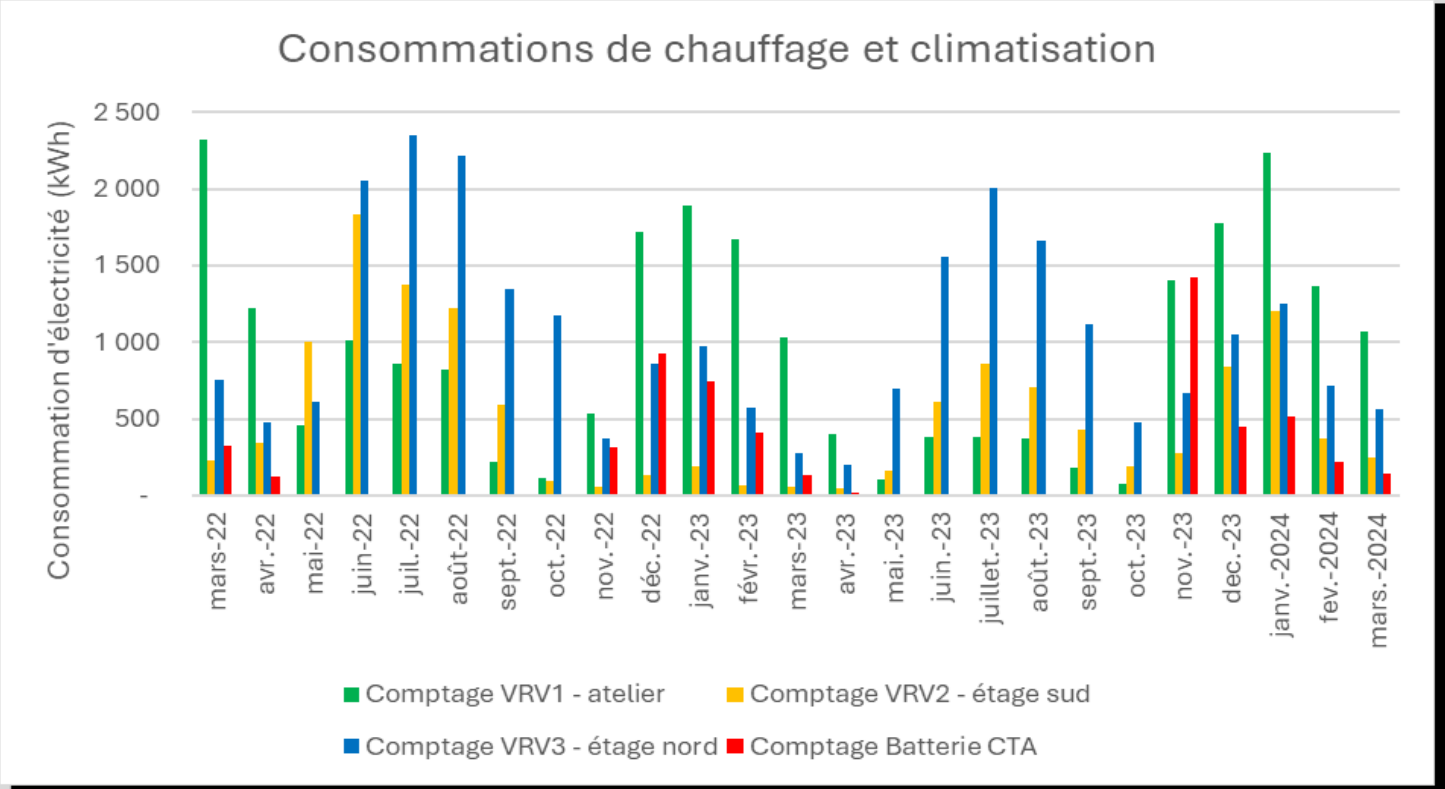
Suivi des consommations

Surface RT2012 : 1769 m² DJU chauffage de référence (2009 - 2022) : 1695 DJU climatisation de référence (2009 - 2022) : 705	Consommation annuelle mars2022 - mars2023			Consommation annuelle mars2023 - mars2024		
Designation	Energie finale	Energie finale surfacique	Energie primaire surfacique (V*2,58)	Energie finale	Energie finale surfacique	Energie primaire surfacique (V*2,58)
DJU chauffage	1 577			1 549		
DJU climatisation	1 065			947		
	kWh <sub>ef</sub> /an	kWh <sub>ef</sub> /m²/an	kWh <sub>ep</sub> /m²/an	kWh <sub>ef</sub> /an	kWh <sub>ef</sub> /m²/an	kWh <sub>ep</sub> /m²/an
Comptage VRV1 - atelier	12 835			9 697		
Comptage VRV2 - étage sud	7 133			5 744		
Comptage VRV3 - étage nord	13 762			11 674		
Comptage Batterie CTA	2 841			2 760		
Consommation réelle chauffage/ climatisation	36 571	21	53	29 875	17	44
Consommation climatisation réelle	19 334	11	28	11 967	7	17
Consommation chauffage réelle	17 236	10	25	17 908	10	26
Consommation climatisation corrigée à climat constant	12 799	7	19	8 909	5	13
Consommation chauffage corrigée à climat constant	18 532	10	27	19 596	11	29

Consommation de chauffage stable à climat équivalent

Consommation de climatisation en baisse à climat équivalent

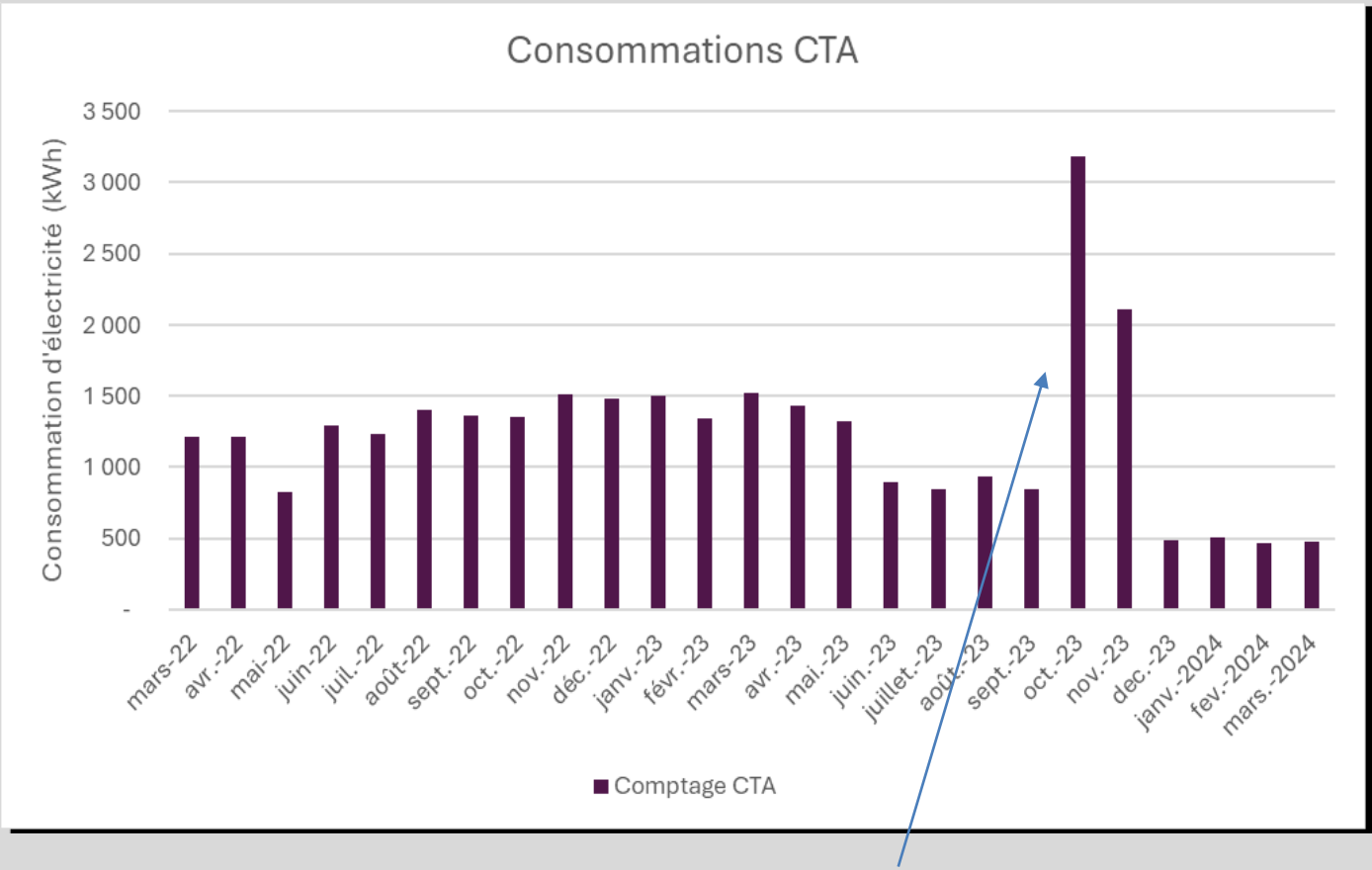
# Suivi des consommations



Le VRV 3 étage nord traite aussi la zone microbio (apports importants en été)  
Le VRV 1 atelier est celui récupéré de l'ancien site (déperditions importantes en hiver avec des va-et-vient vers l'extérieur)

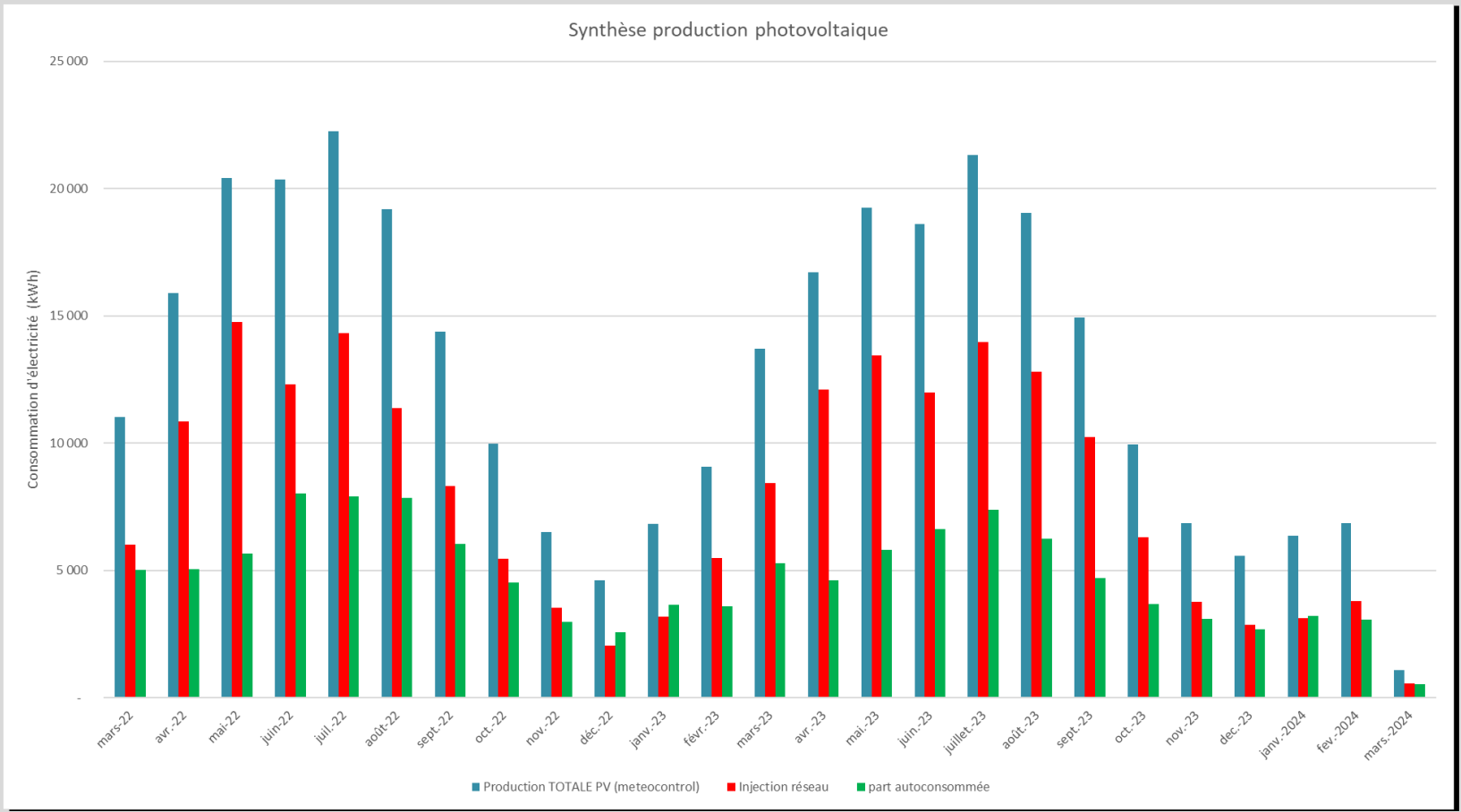


# Suivi des consommations



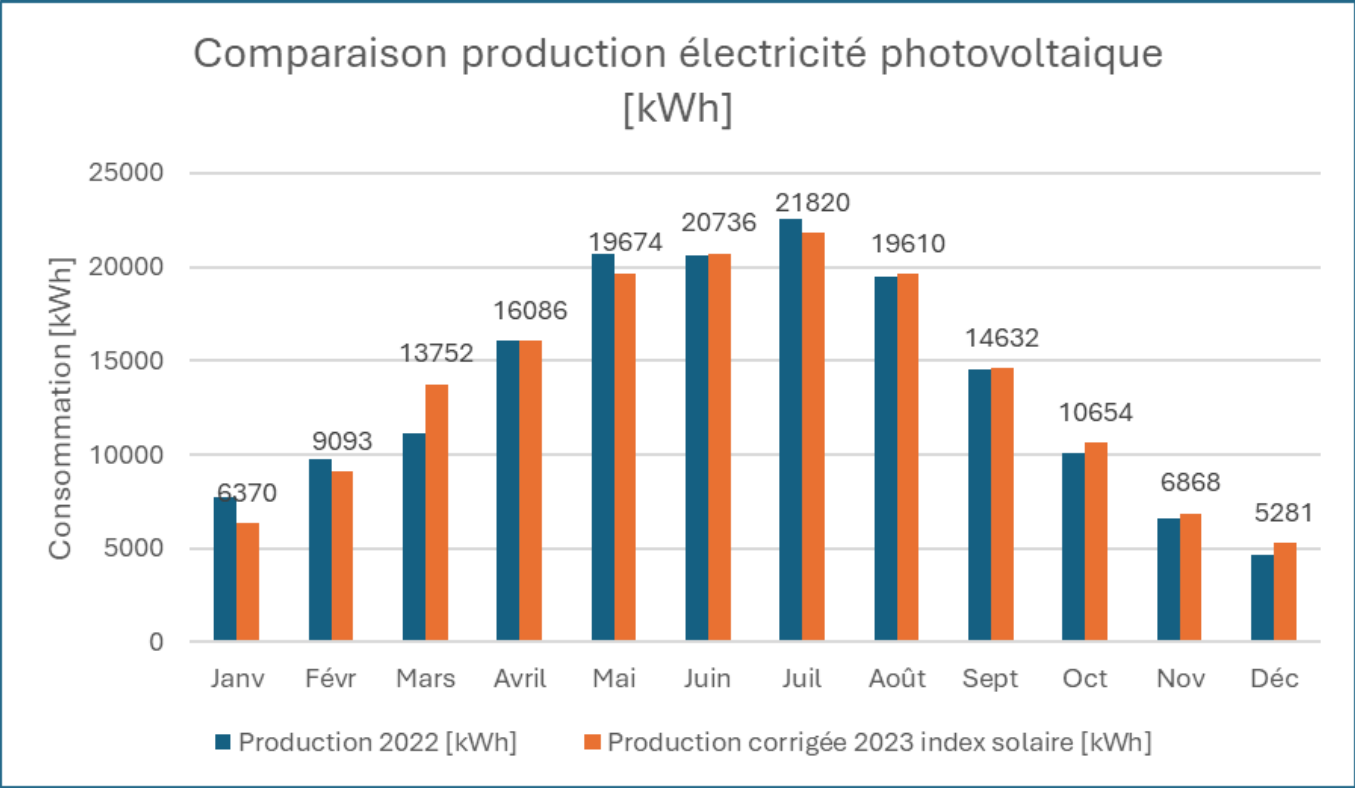
Un bug au niveau de la GTB aurait réinitialisé le réglage de la CTA, avec une relance du débit à 100%

# Suivi des consommations



Taux d'autoconsommation = 37% (*production autoconsommée / production totale*)  
Taux d'autoproduction = 50% (*production autoconsommée / consommation totale*)

# Suivi des consommations



Perte de production de 1% entre l'année 1 et l'année 2 (rapporté à l'ensoleillement du site)



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Gestion de l'eau

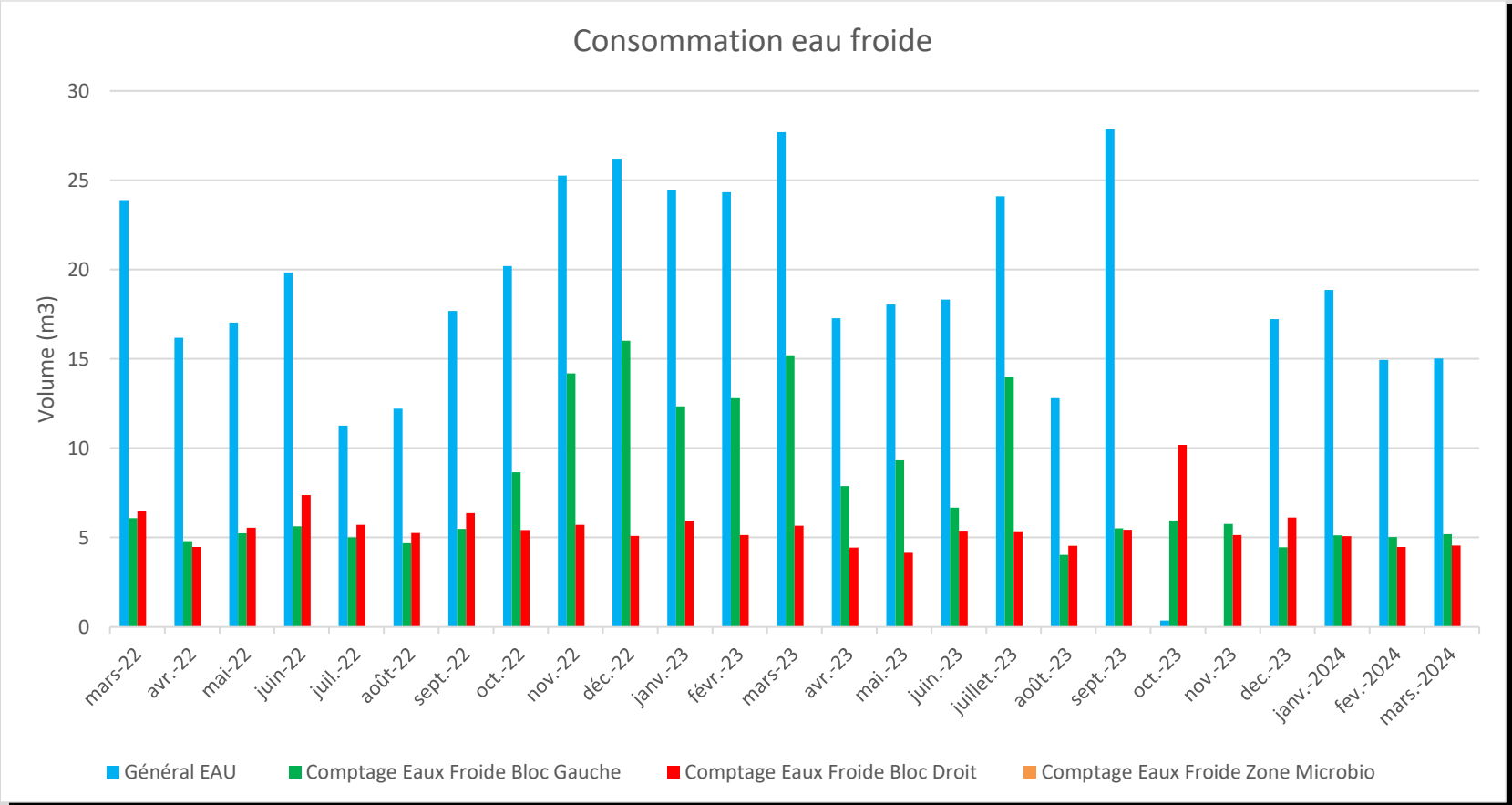
- consommation de 25 l/j/pers
- système de détection de fuite et électrovanne de coupure
- bassin d'infiltration sur parcelle adjacente
- les sols sont nettoyés à sec (pas de produits rejetés dans les eaux)

	Consommation annuelle mars 2022-mars 2023	Consommation annuelle mars2023- mars2024	Moyenne annuelle consommations eau période mars 2022 - mars 2024
	Volume d'eau (m3)	Volume d'eau (m3)	Volume d'eau (m3)
Général EAU	239	197	218
Comptage Eaux Brutes irrigation	-	-	-
Comptage Eaux Froide Bloc Gauche	101	89	95
Comptage Eaux Froide Bloc Droit	68	66	67

Rmq : de septembre à octobre 2023, arrosage des espaces verts par eau de ville car eau d'arrosage pas encore fonctionnelle

Gestion de l'eau

Energie



Absence de comptage général entre octobre et novembre 2023



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Confort et santé

- Retour questionnaires

*13 questionnaires reçus sur 40*

- Confort acoustique :
  - résonance salle de pause,
  - gêne dans l'open-space des autres occupants,
- Confort thermique hiver
  - 77% des personnes estiment avoir froid,
  - 40% des personnes estiment avoir des courants d'air,
  - 40% des personnes souhaitent avoir une température de 22°C,



# Confort et santé

- Retour questionnaires

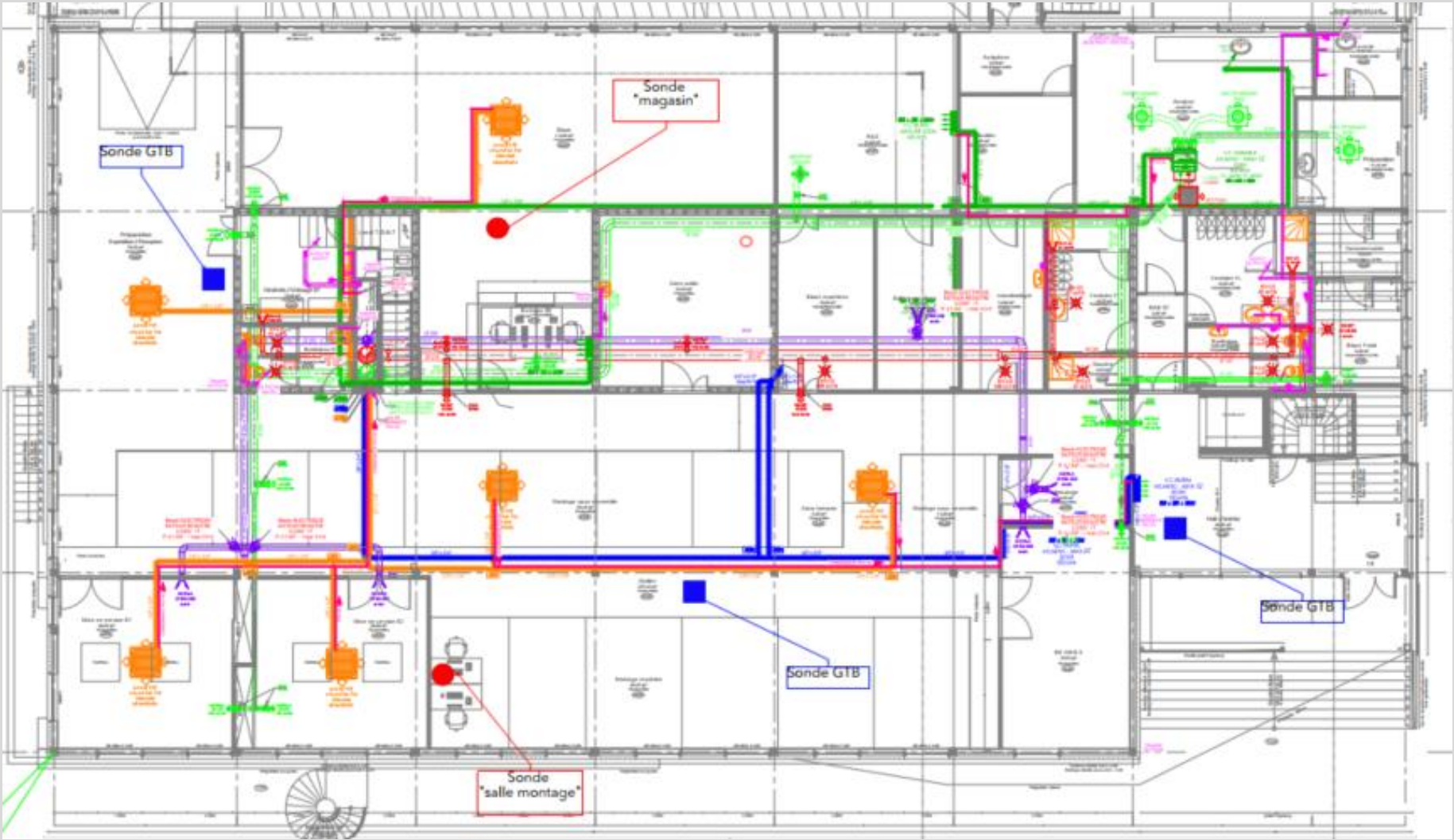
*13 questionnaires reçus sur 40*

- Confort visuel :
  - bâtiment jugé très bien éclairé naturellement,
- Confort thermique estival :
  - 75% des personnes estiment que l'ambiance thermique est agréable,
- Confort olfactif :
  - 45% se plaignent occasionnellement d'odeur d'eaux usées



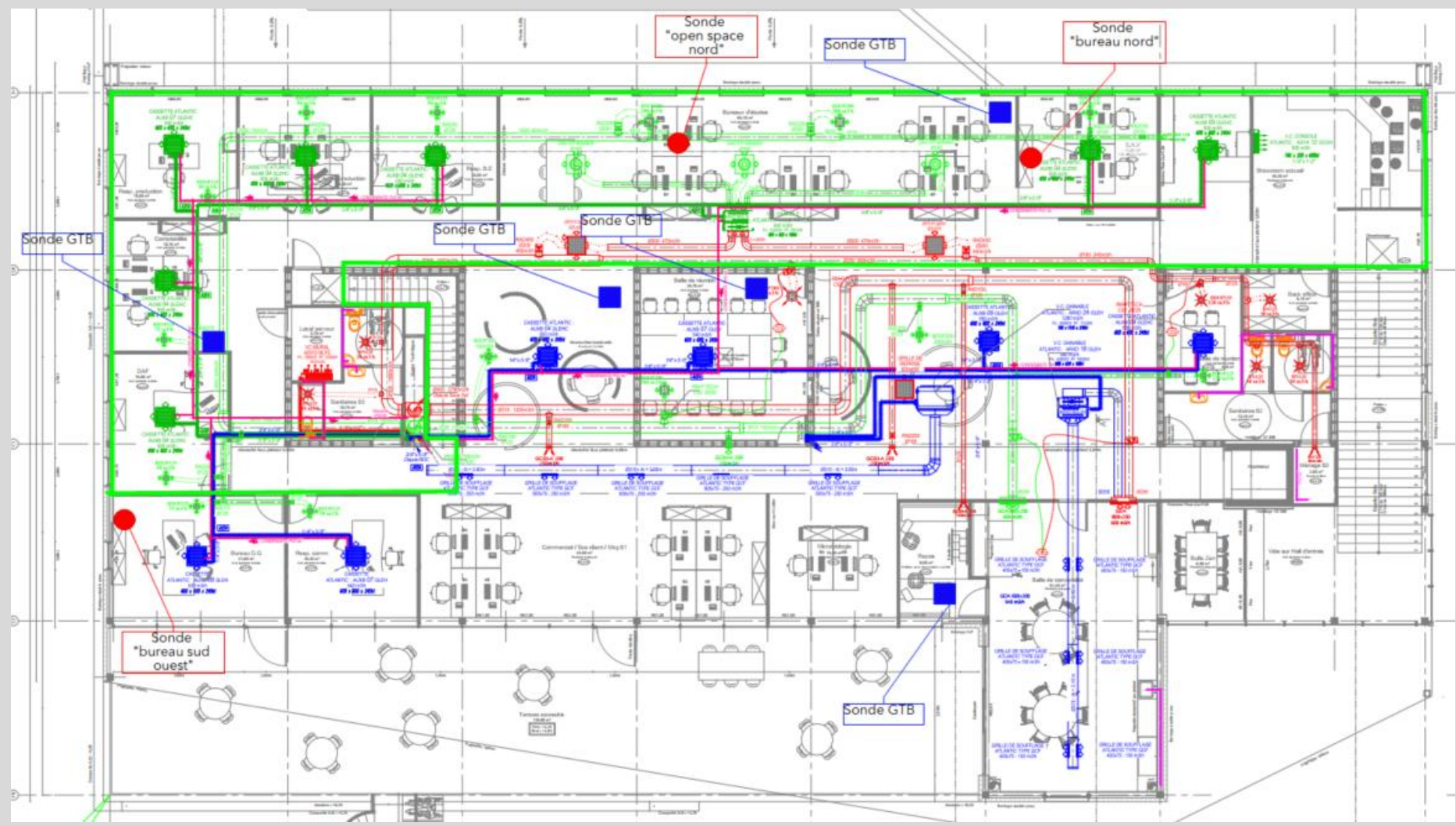
# Mesure sur site CO2/Température

Campagne de mesure SOLAIR : février – mars 2024



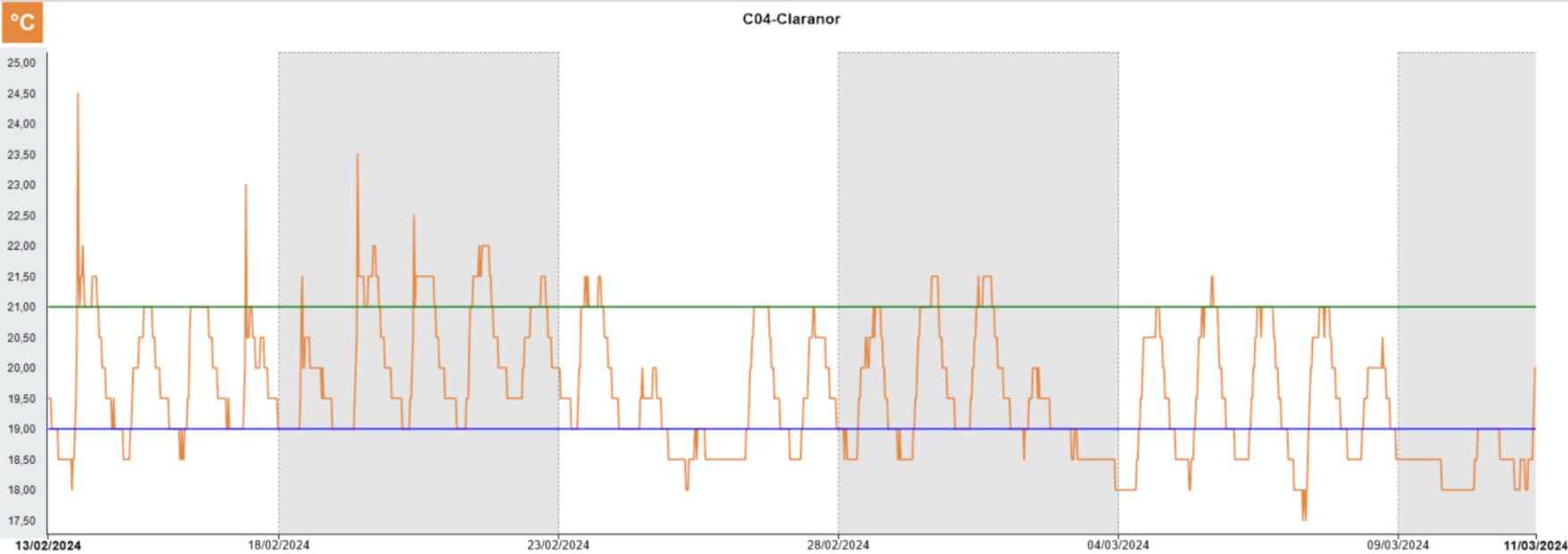


# Mesure sur site CO2/Température



# Mesure sur site CO2/Température

## Analyse température salle de montage RDC

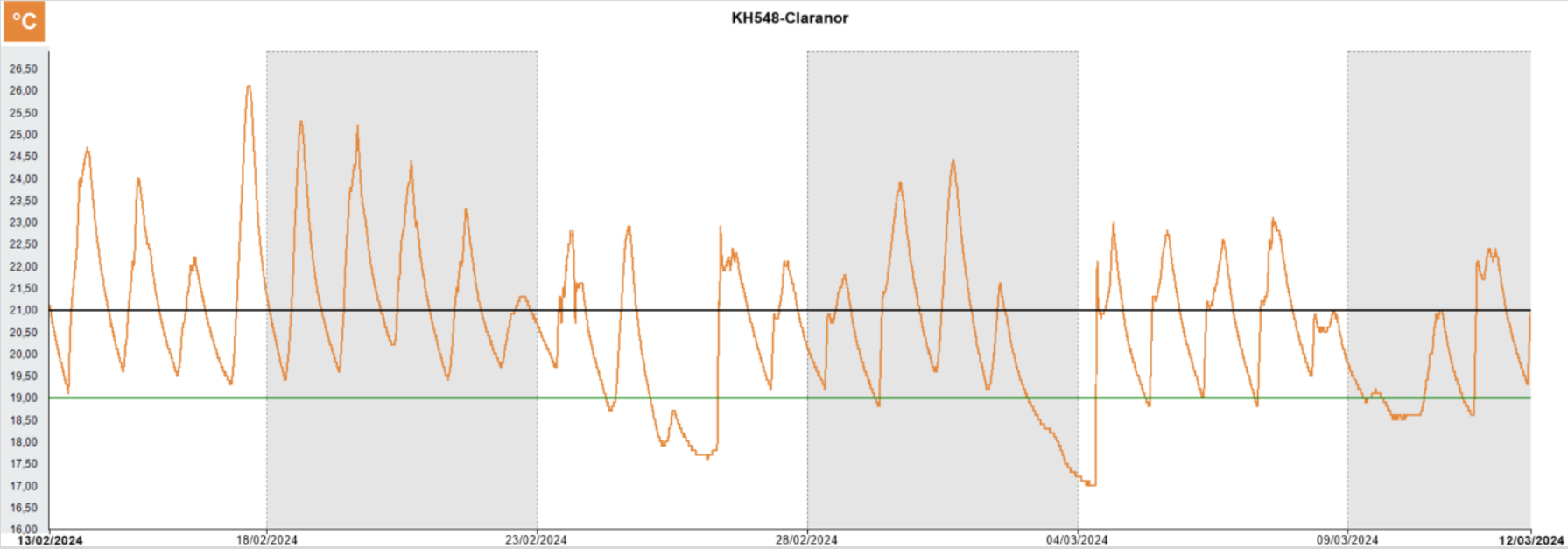


Période	Consigne de température
Weekend	18°C
Nuit	19°C
Journée	21°C
Période de chauffe	8h00 – 18h00

Campagne de mesure SOLAIR : février – mars 2024

# Mesure sur site CO2/Température

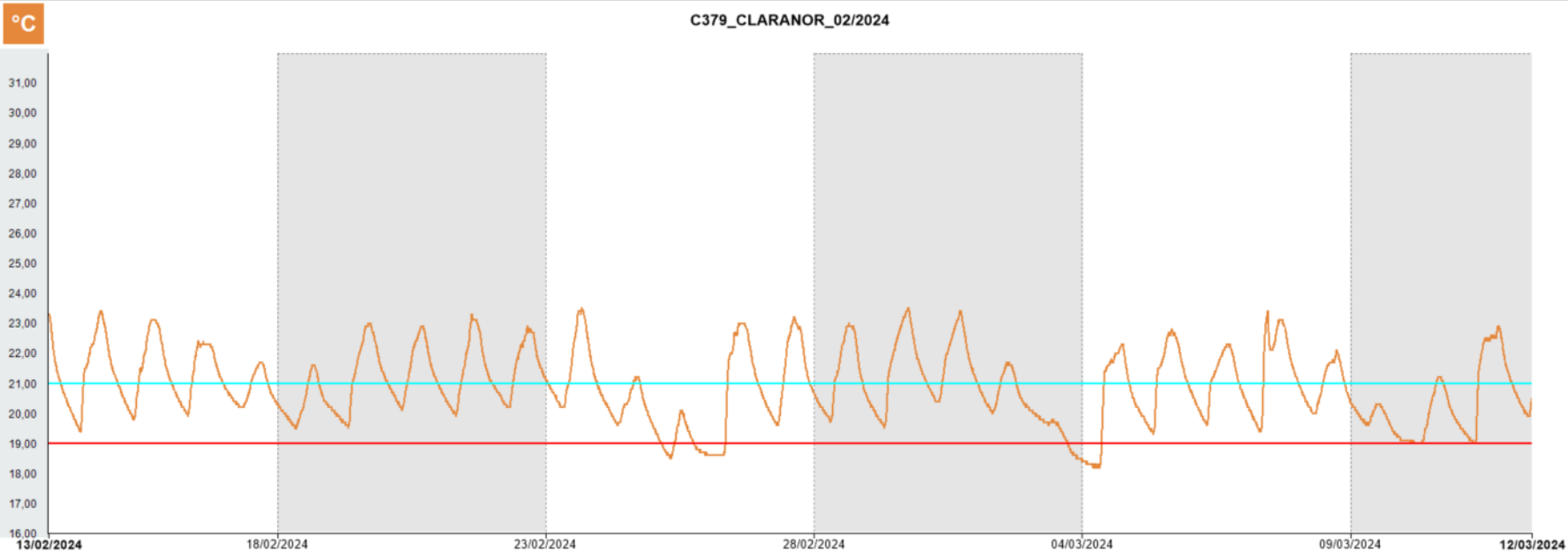
## Analyse température bureau sud-ouest R+1



Période	Consigne de température
Weekend	18°C
Nuit	19°C
Journée	21°C
Période de chauffe	8h00 – 18h00

# Mesure sur site CO2/Température

## Analyse température open-space nord R+1

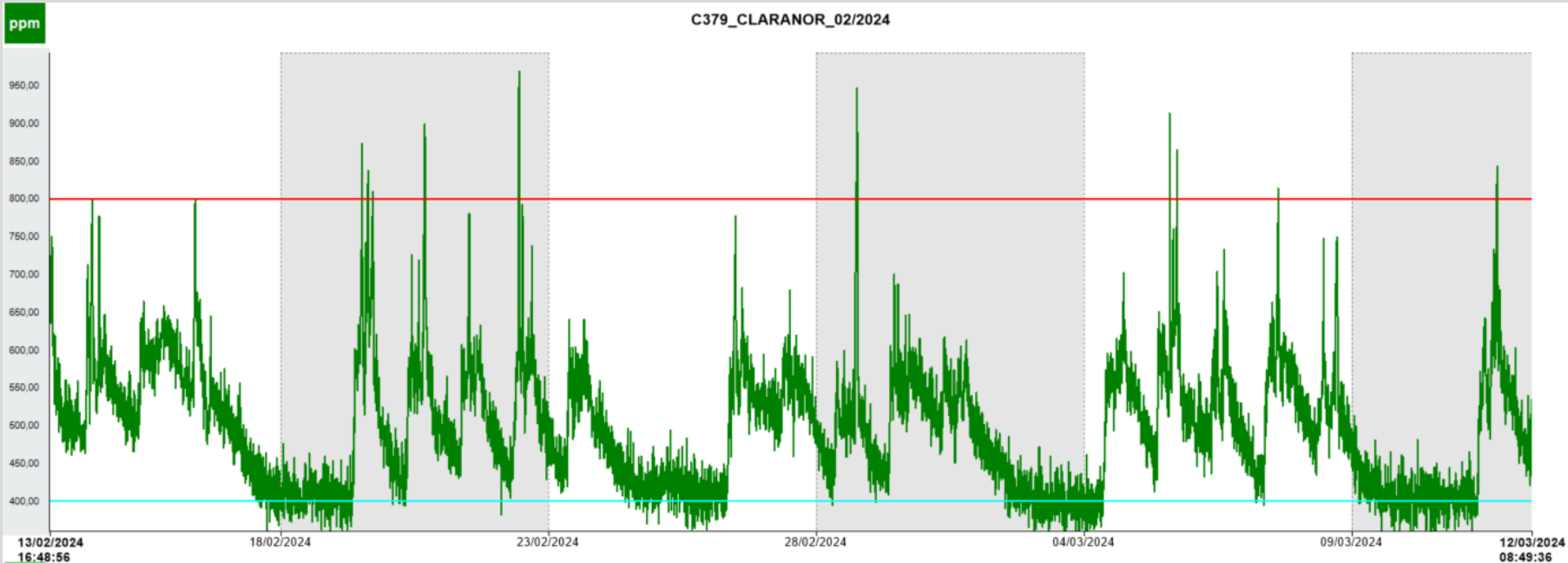


Période	Consigne de température
Weekend	18°C
Nuit	19°C
Journée	21°C
Période de chauffe	8h00 – 18h00



# Mesure sur site CO2/Température

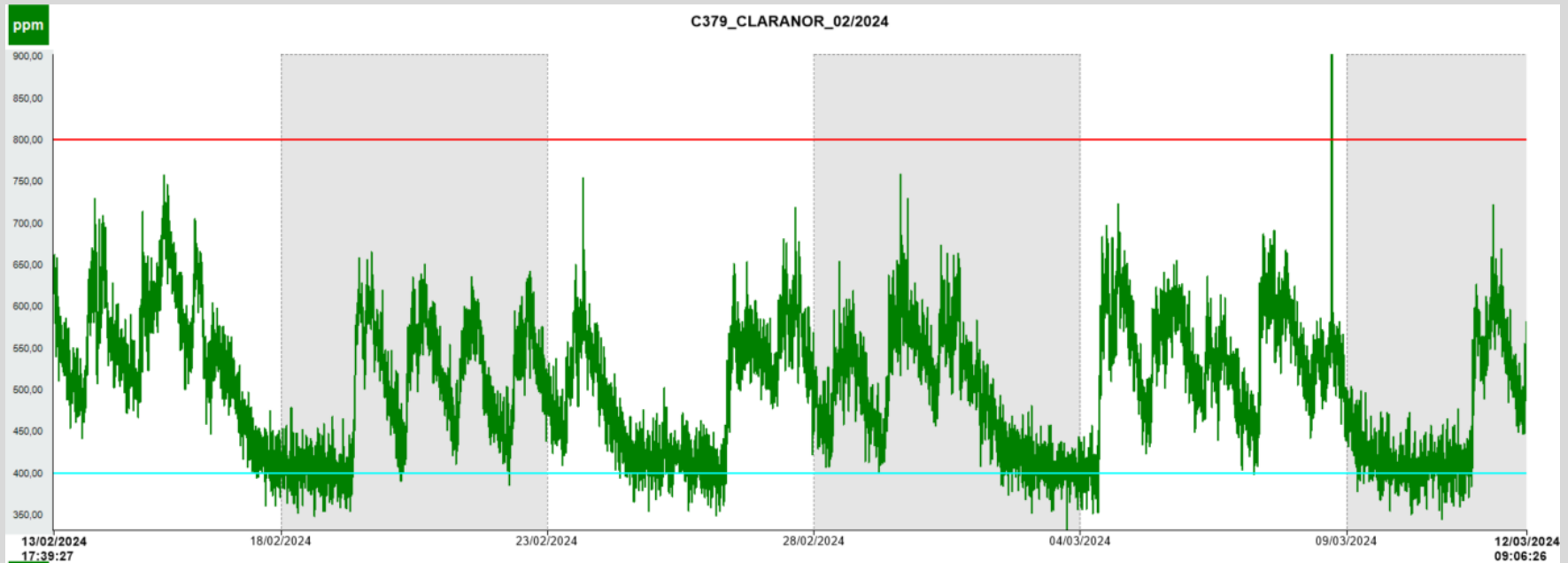
## Analyse CO2 bureau nord R+1



Taux max CO2 = 969 ppm  
Taux moyen CO2 = 496 ppm

# Mesure sur site CO2/Température

## Analyse CO2 open-space nord R+1



**Taux max CO2 = 758 ppm**


**Taux moyen CO2 = 508 ppm**

# Les réussites et problèmes du bâtiment en fonctionnement



- confort visuel
- confort estival



- 
- confort acoustique
  - confort thermique hiver



# Et si c'était à refaire...

Charlotte DESCHAMPS, Apside Architecture...

GSE Contractant général...

Claranor...

# Pour conclure

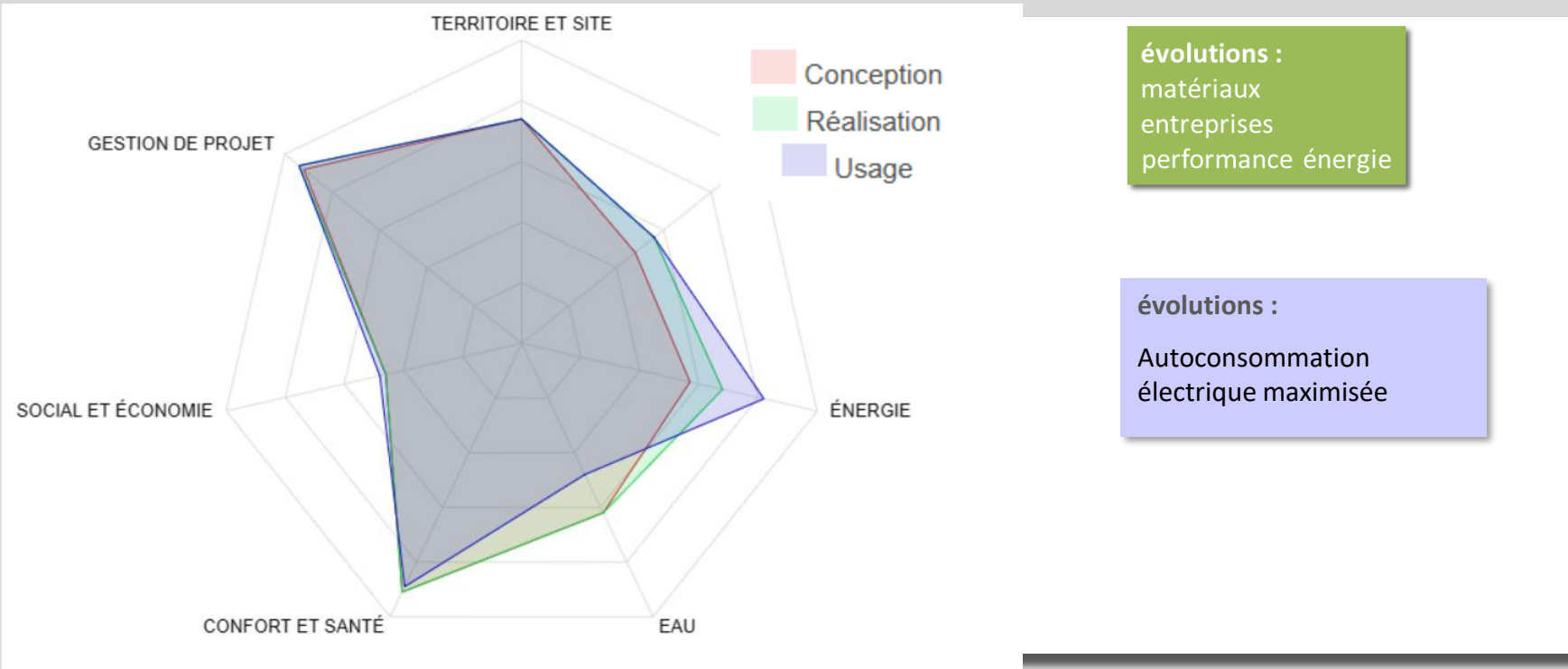


*Un lieu de travail fonctionnel, énergétiquement performant  
Des espaces qualitatifs et une recherche d'amélioration*

*Des bureaux ouverts, à optimiser sur l'acoustique  
Enjeu pour la suite : maintenir un suivi d'exploitation*



# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



# Points innovation proposés à la commission

## Réemploi d'un VRV



contrôle du fonctionnement  
+ rapport dysfonctionnements  
(4 300 €HT)

### freins :

coût diagnostic élevé  
temporalité  
nombreux acteurs  
garantie



=> Réemploi d'un  
équipement des anciens  
locaux de Claranor

unité extérieure et cassettes  
zone atelier RDC

**=> BILAN POSITIF**

# Les acteurs du projet

## MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

MAITRISE D'OUVRAGE  
& UTILISATEURS



PROGRAMMISTE

AMOU (13)



AMO QEB

SOL.A.I.R.(13)



## CONCEPTION / REALISATION

CONTRACTANT GENERAL



ARCHITECTE



BE THERMIQUE/QE



Paysagiste

Julie Villiaume

Conception de jardins  
Maîtrise d'œuvre

CONTRACTANT GENERAL



# Les acteurs du projet

GROS ŒUVRE  
EBI CONSTRUCTION

CHARPENTE BOIS  
MALIGES

COUVERTURE / BARDAGE  
CIBETANCHE

FERMETURE INDUSTRIELLES  
ÉQUIPEMENT QUAIS  
HORMANN

COURANTS FAIBLES/FORT  
SAET

CVC-PLOMBERIE  
CVI

ENCEINTES ISOLANTES  
CUBIERTAS Y  
FRIGORIFICOS

MENUISERIES ALUMINIUM  
REFLET DU SUD

DALLAGE  
OMNIUM

CLOISONS MODULAIRES  
AEP

ASCENSEUR  
OTIS

CARRELAGES  
SM CARRELAGES

MÉTALLERIE ET PORTES CF  
SITI EUROPE

PEINTURES  
GARCIA

CLÔTURES - PORTAILS  
DIRICKX

VRD  
4M PROVENCE  
ROUTE

MENUISERIES BOIS /  
CLOISON PLÂTRIÈRES /  
PLAFONDS SUSPENDUS  
ABSE

+ PHOTOVOLTAIQUE  
ALECTRON ENERGY

JARDIN MEDITERRANEEN  
PROVENCE  
AMENAGEMENTS  
EXTERIEURS



