

Le Free Cooling

Salle serveurs N2



Hervé FRICK

Romain MAGLIONE



CENTRE HOSPITALIER
CHALON SUR SAÔNE



GCS du Chalonnais
Groupement de coopération sanitaire



Salles serveurs - Contexte

Deux salles serveurs, une au N2 une seconde au RDL

Salle serveur N2 climatisée par une armoire in situ

Deux batteries de technologies différentes mais un seul ventilateur et un seul automate (points faibles)

Décision d'installer un système de climatisation de secours complètement autonome.

Choix du système :

Une CTA en recyclage permettant de fonctionner en FREE COOLING et équipée d'une batterie froide.

Salle serveur rez de lac

Deux armoires indépendantes mais toutes deux sur l'eau glacée bâtiment (point faible)

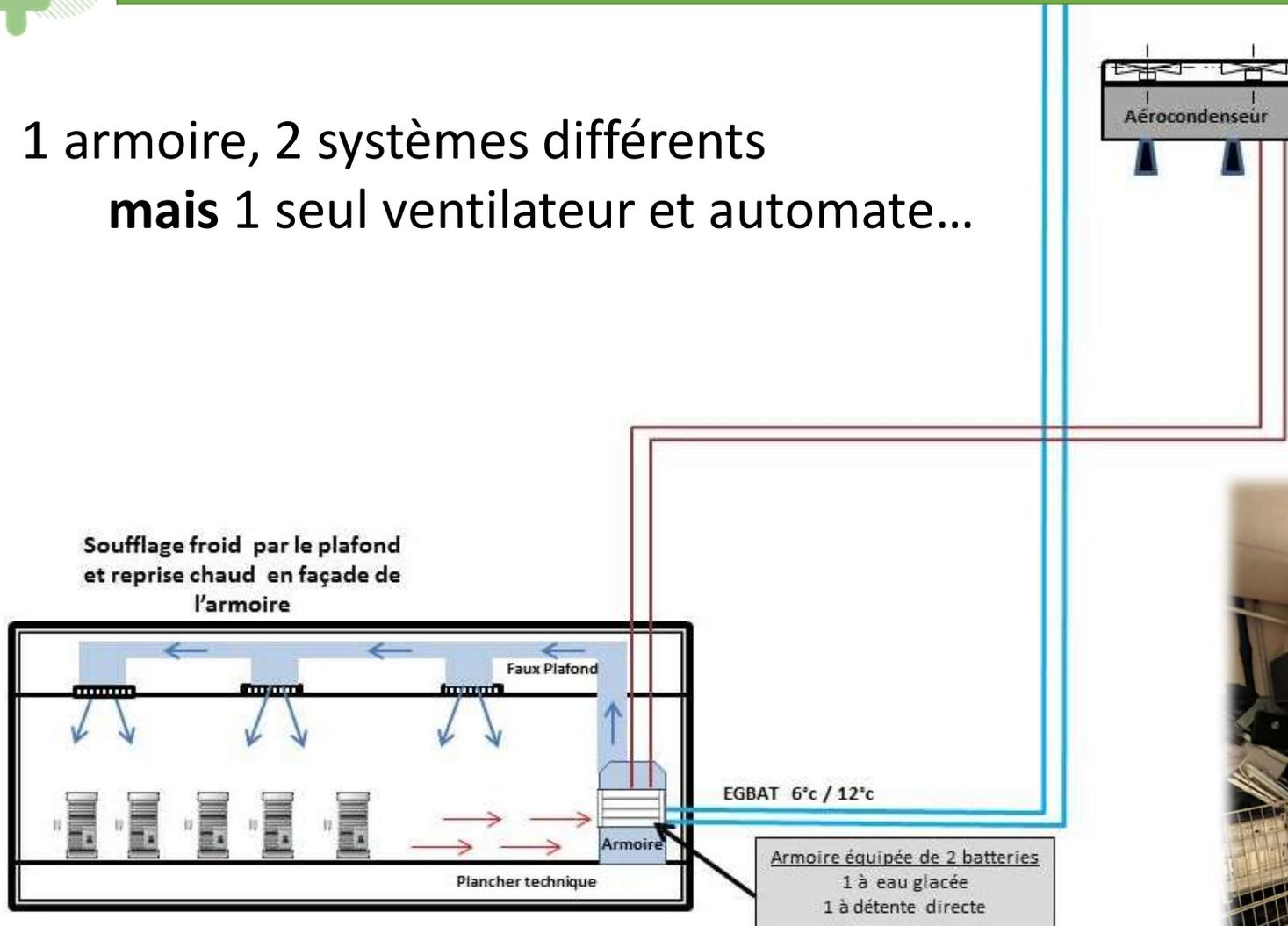
Architecture du local équipé d'un faux plancher en surélévation ne permettant pas d'évacuer l'air chaud de manière optimale

Ajout d'un système de ventilation relié au vide sanitaire servant d'exutoire

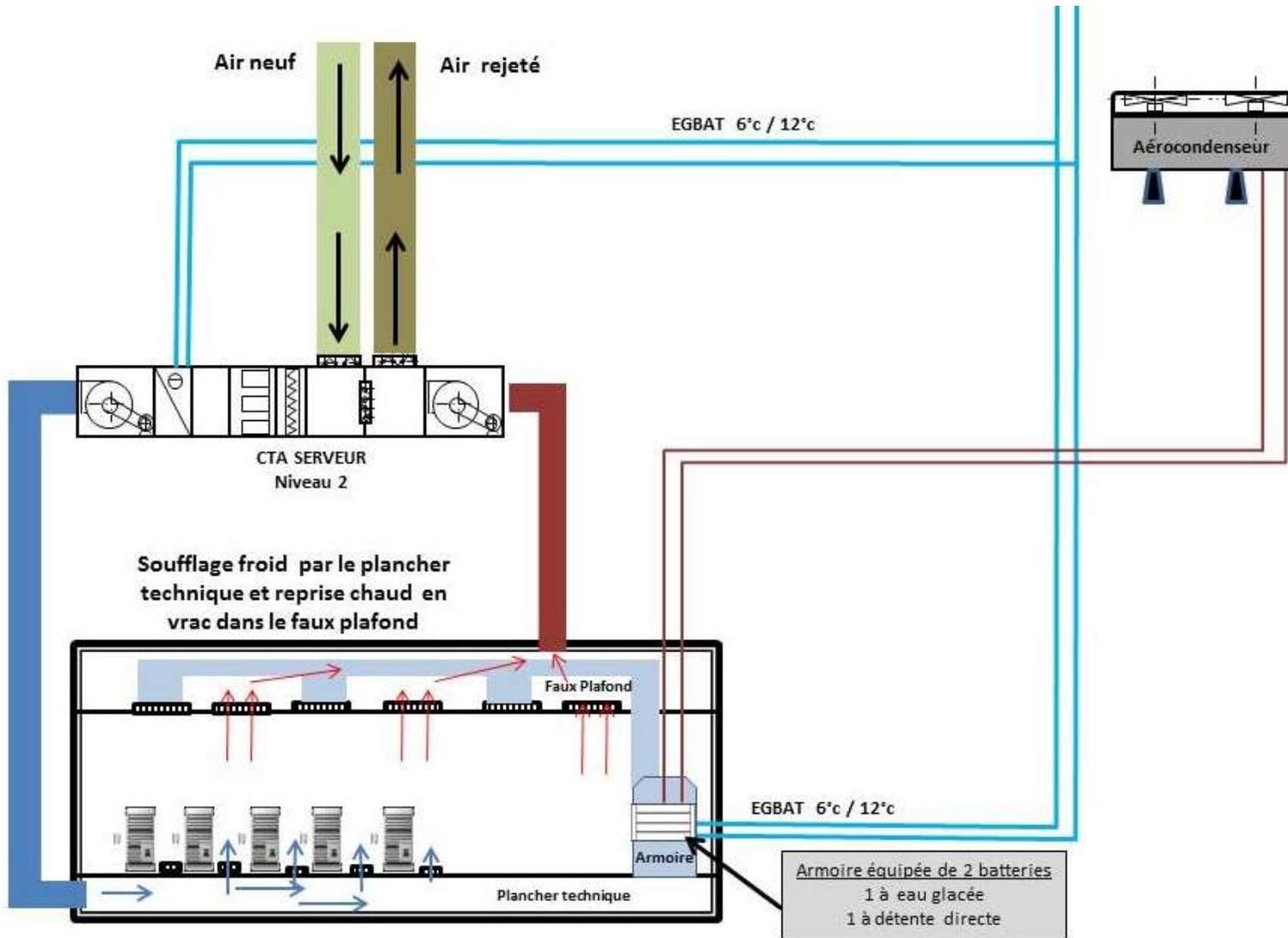


Salle serveur niveau 2 - Système d'origine

1 armoire, 2 systèmes différents
mais 1 seul ventilateur et automate...

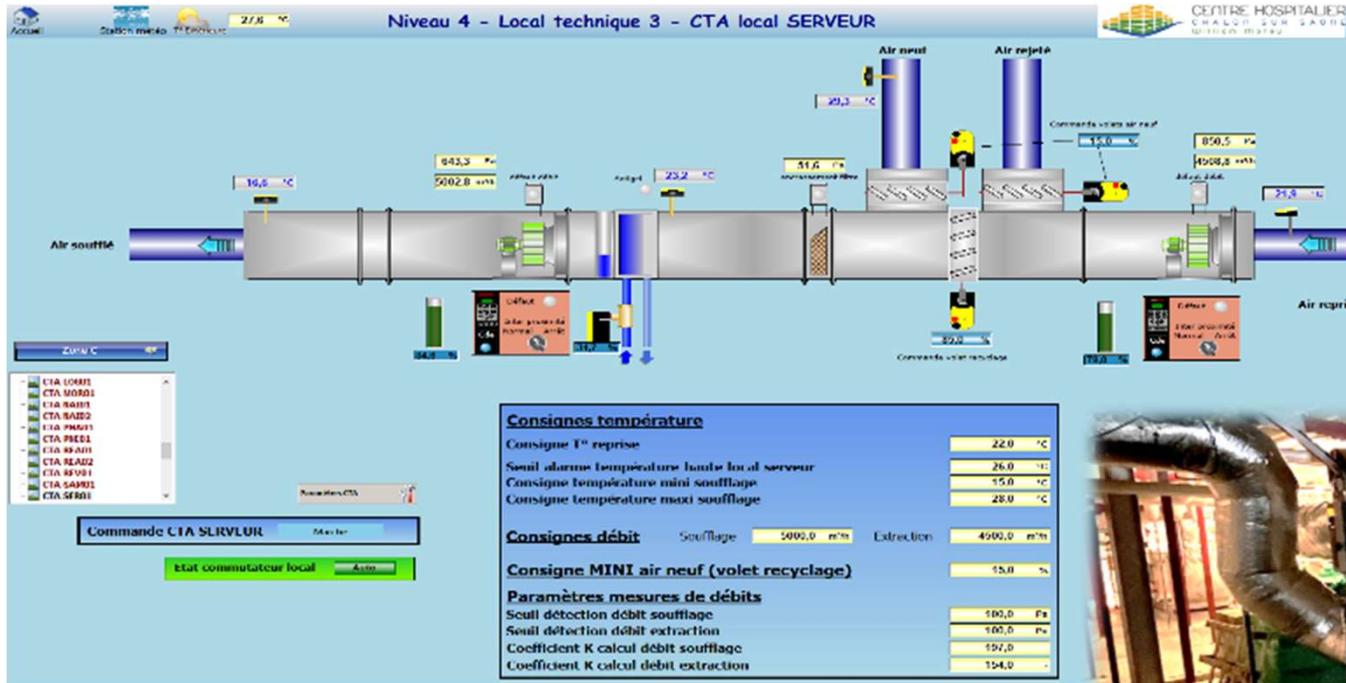


Salle serveur niveau 2 avec système de secours



Régulation

Gestion des modes recyclage et tout air neuf via GTB





Bilan

- Système maintenant utilisé en principal – Armoire en secours
- Sécurité : 2 systèmes 100 % indépendant
- Froid : le Free Cooling permet une économie de 90 MWh froid/an soit 37800 € depuis le 01 juin 2017
- Rejet de chaud dans préchauffage CTA de réanimation et de SOP09.
- Elec : la CTA permet une économie de 38 MWh /an soit 228 MWh en 6 ans.
- Confort : Nuisances sonores considérablement réduites par l'arrêt de l'armoire

Inconvénients : Investissement conséquent et difficultés de mises en œuvre

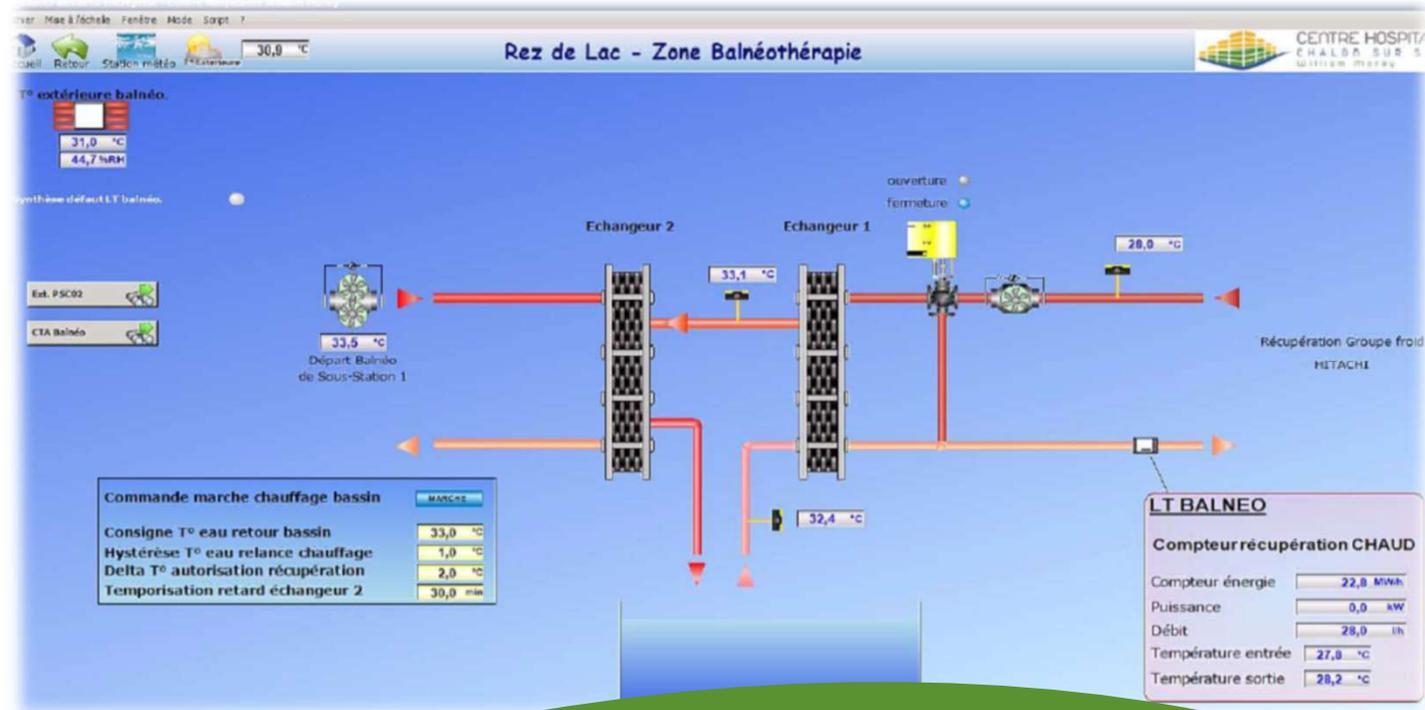


Avez-vous des questions ?



La récupération de chaleur fatale

Production eau glacée
chambres froides



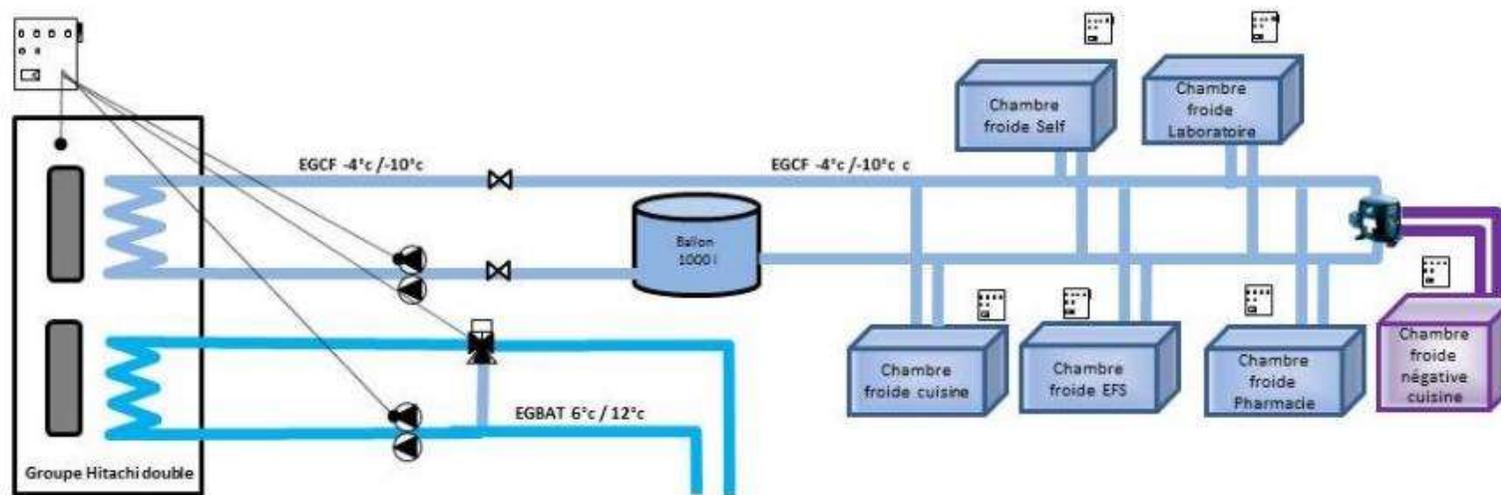
Hervé FRICK

Romain MAGLIONE



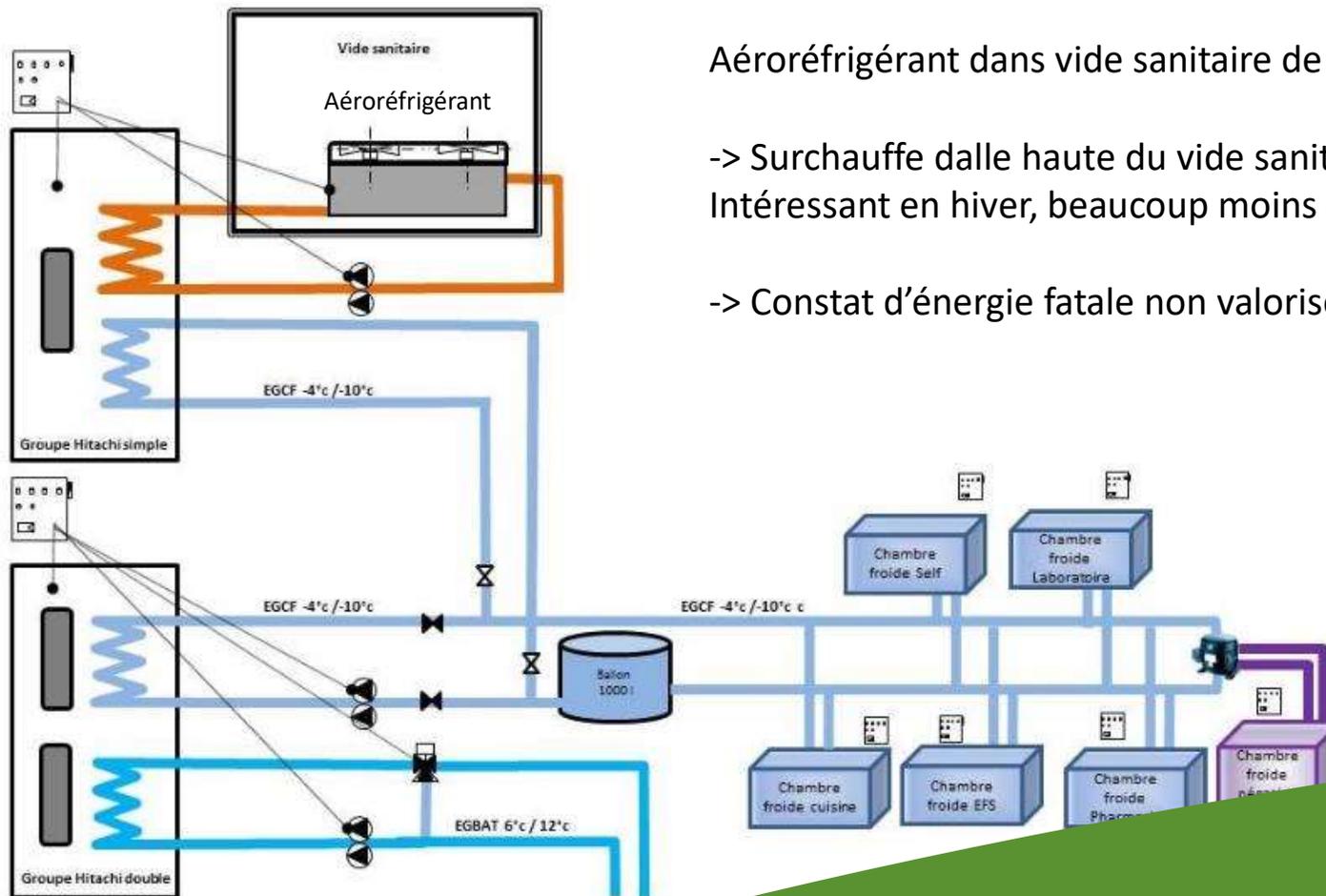
Contexte

Installation d'origine 2 groupes de production d'eau glacée, 1 seul automate



Secours production eau glacée chambres froides

Installation d'un groupe de secours indépendant



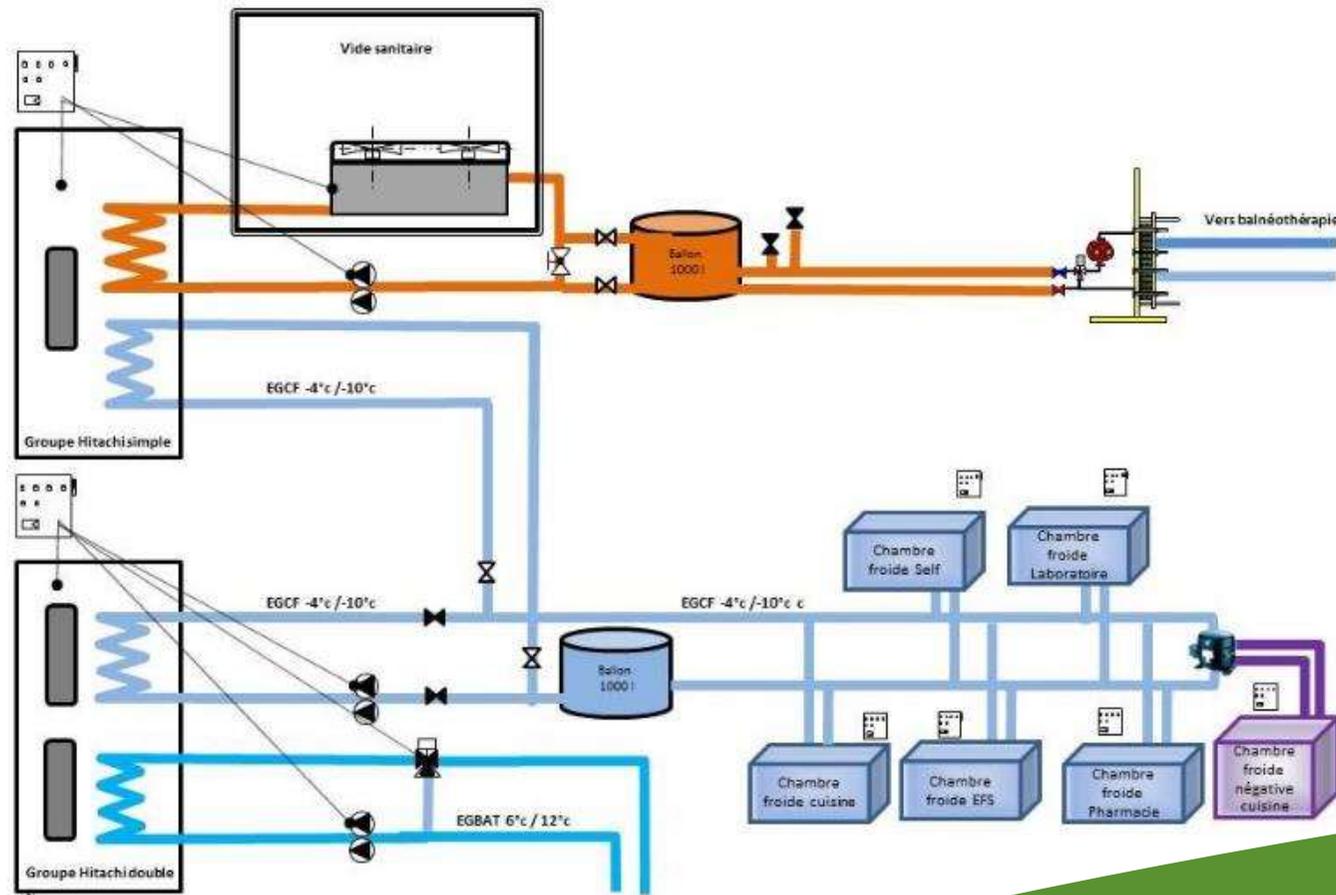
Aéroréfrigérant dans vide sanitaire de 16 000 m³

-> Surchauffe dalle haute du vide sanitaire
Intéressant en hiver, beaucoup moins en été

-> Constat d'énergie fatale non valorisée

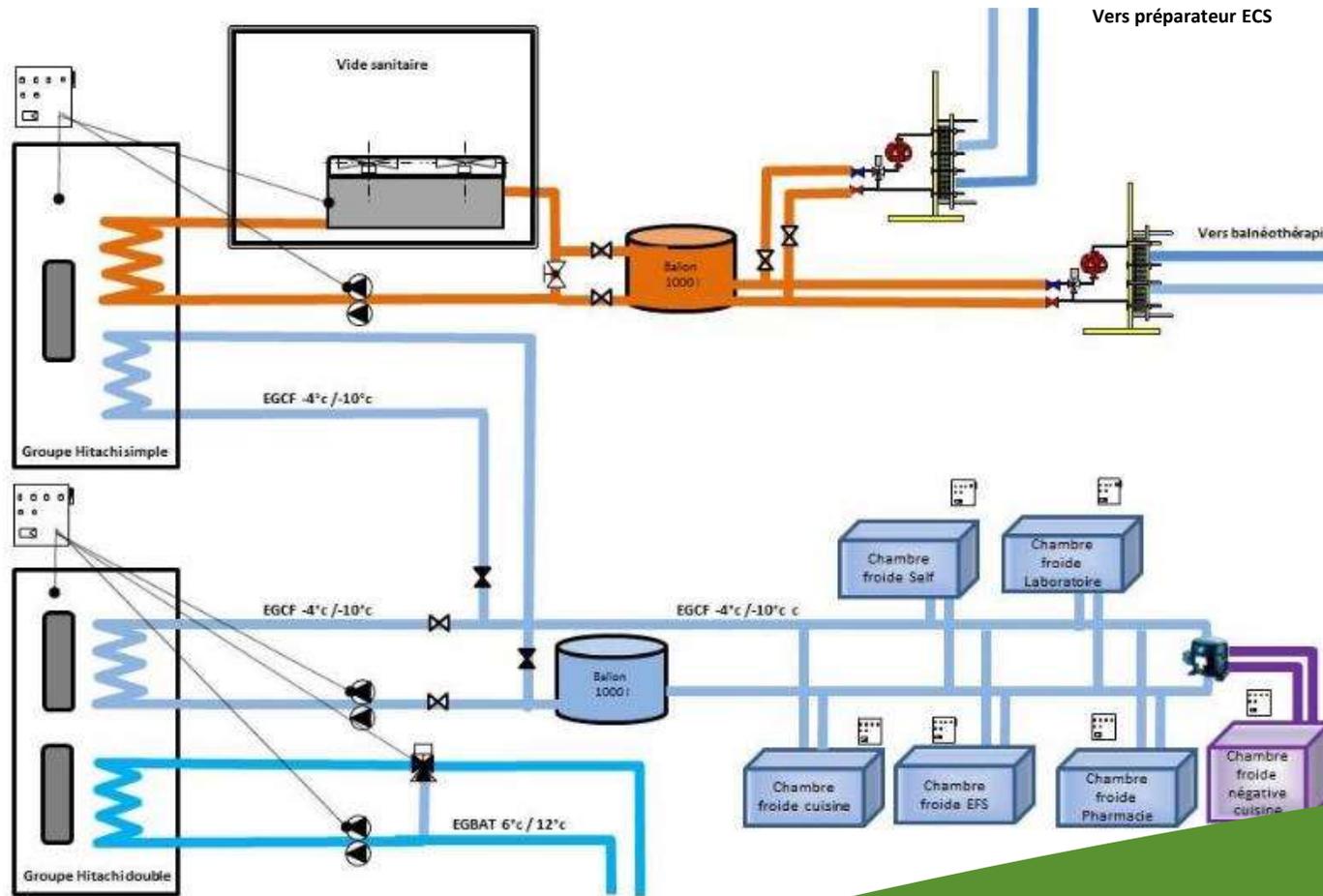
Secours production eau glacée chambres froides

Récupération d'énergie sur aéro réfrigérant pour chauffage balnéothérapie



Récupération d'énergie sur aéro-réfrigérant pour préchauffage ECS

Récupération d'énergie sur aéro réfrigérant pour préchauffage ECS



Demandé dans le cadre du CPE

Ajout de la récupération pour préchauffage ECS.

Energie fatale encore disponible

Systeme de secours maintenant utilisé en principal

- Sécurité : 2 systemes 100 % independant
- Récupération pour balnéothérapie : 1,10 MWh/semaine soit 57 MWh/an soit 2 300 €/an
- Récupération pour préchauffe ECS : 1 MWh/semaine soit 52 MWh/an soit 2 100 €/an

Inconvénient :

Coût

La totalité de l'énergie de l'aéroréfrigérant ne peut être absorbée par les deux systemes de récupération



Avez-vous des questions ?



Présentation du Centre Hospitalier William Morey – Livret des bonnes pratiques

RESET

Hervé FRICK

Romain MAGLIONE



CENTRE HOSPITALIER
CHALON SUR SAÔNE



GCS du Chalonnais
Groupement de coopération sanitaire



Service Développement durable du CHWM

- Création du service en 2021
- Composé de 8 membres COPIL
 - Direction technique
 - Médecin
 - Service qualité
- Implication du personnel via la création de référents DD
 - 61 membres du personnel
 - Création de 7 groupes de travail
 - Echo Guide / Énergie – eau – fluides – pneumatique / Déchets / Déplacements – Trajets professionnels / Parcours patient Accueil – Hébergement / Intranet Onglet DD / Sensibilisation - Prévention



- Modalités de diffusion de l'Echo Guide :
 - 2 exemplaires papiers dans chaque service
 - Présentation en réunion des cadres
 - Diffusion sur l'intranet dans l'onglet Développement Durable

- Il est prévu une révision tous les deux ans

- Il est envisagé une communication externe





Présentation du livret – EcHo Guide

- Création d'un livret développement durable appelé EcHo-Guide regroupant les thématiques suivantes :
 - La part du secteur de la santé dans l'empreinte carbone de la France
 - Les actions institutionnelles
 - Les consommations du CHWM
 - L'électricité
 - Le Chaud
 - La climatisation / rafraichissement
 - L'eau
 - Les consommables de bureautique
 - Les locaux et le matériel
 - Les déchets
 - Les déplacements



Focus sur les consommations annuelles du CHWM

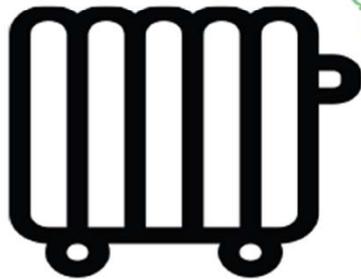
Electricité



11 000 000 kWh/an

Equival
au Chauffage
électrique
de **1 000 pavillons**
de **100 m²**

Chauffage et eau chaude



8 000 000 kWh/an

Equival
au
chauffage au gaz
de **750 pavillons**
de **100 m²**

Focus sur les consommations annuelles du CHWM

Climatisation et rafraîchissement



2 500 000 kWh/an

Equivalait à la climatisation de 2 500 pavillons de 100 m²

Eau



70 000 m³
8500 m³ d'eau chaude

Equivalait à :
500 foyers de 4 personnes
20 bassins olympiques
170 000 douches

LE CHAUFFAGE



Ne pas surchauffer les locaux.
Laisser les thermostats des radiateurs sur 3.
Arrêter le chauffage lorsque le bureau est inoccupé les soirs et week-ends.

EAU CHAUDE



Lors d'une toilette au lit d'un patient ne pas laisser couler l'eau inutilement. Les mitigeurs de lavabo permettent de retrouver rapidement une bonne température d'eau.

DÉPERDITION DE CHALEUR



Veiller à ce que les portes extérieures restent fermées
N'ouvrir les fenêtres que si nécessaire, car l'air est renouvelé automatiquement par le système de ventilation.

Eco gestes

Impacts énergétiques

1 °C de chaleur en moins c'est 7 % de consommation économisée, soit 80 000 € !

Les recommandations actuelles d'économies d'énergie préconisent 19°C dans les bureaux.

Même radiateur éteint, de l'air chaud continu à souffler par la ventilation.

Les températures préconisées des chambres d'EHPAD se situent entre 20 et 22°C.

Une toilette au lit consomme 33 litres d'eau chaude.

Pour produire 100 litres d'eau chaude il faut 1000 litres de gaz.

En hiver l'air froid pénètre dans le bâtiment et refroidit les locaux.

Focus sur les consommations de chaleur du CHWM

POMPE À CHALEUR RÉSEAU PRINCIPAL

Un système de production de froid génère de l'énergie non valorisée.

En Avril 2022, une pompe à chaleur a été installée sur la production générale de froid du CHWM.

Elle permet chaque année de récupérer 2 700 MWh, soit **le chauffage annuel de 250 maisons.**

RÉCUPÉRATION CHAMBRES FROIDES

- La production d'eau glacée pour les chambres froides produit également de l'énergie qui était non valorisée jusqu'en 2018 où **un système de récupération** a été installé.
- Il permet de **chauffer entièrement le bassin** de balnéothérapie du CHWM de 50 m³ et de **préchauffer l'eau chaude** de la cuisine et des trois services de gériatrie du rez-de-chaussée.

MAINTENANCE

En 2019, le CHWM a fait le choix **d'isoler les 1 000 vannes des chaufferies.**

Un contrat de **performance énergétique** a été signé avec l'entreprise chargée de la maintenance du chauffage.

Elle s'est engagée à baisser les consommations de chauffage de 25 %.



GCS du Chalonnais
Groupement de coopération sanitaire

Eco gestes

RAMETTES DE PAPIER



N'imprimer les documents que si nécessaire.

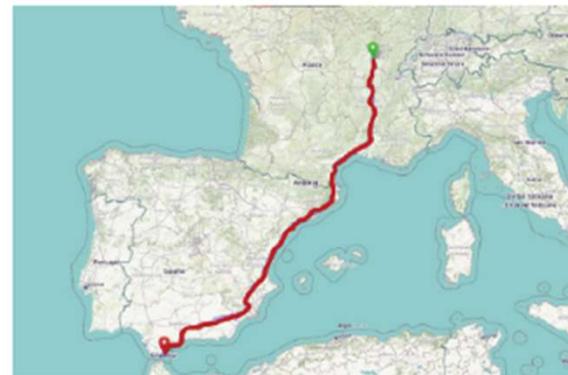
Limiter les impressions couleurs et programmer par défaut le monochrome et le recto verso.

Conservez les feuilles partiellement imprimées pour vous en servir de brouillon.

Limiter l'édition d'étiquettes, plus de la moitié est jetée.

Impacts énergétiques

En 2021, le CHWM a utilisé 31 tonnes de papier, soit **12 400 ramettes** de 500 pages. Mises bout à bout, elles correspondent à la distance de CHALON à GIBRALTAR soit **1 850 km**.





Avez-vous des questions ?



Le traitement d'air au bloc opératoire

Concilier ISO 90-351
et
Economies d'énergies



Hervé FRICK

Romain MAGLIONE



CENTRE HOSPITALIER
CHALON SUR SAÔNE



GCS du Chalonnais
Groupement de coopération sanitaire



Contexte

Ancien site une seule CTA traitait l'ensemble du bloc opératoire sans aucune visualisation, maîtrise des modes de fonctionnement, alarme etc..

2011 Nouvel hôpital,
Nouvel outil,
Nouvelles technologies à maîtriser au bloc opératoire

Constat de non utilisation des modes inoccupation, d'un mode pression/dépression

Avec l'équipe opérationnelle d'hygiène (EOH) mise en place d'une formation au traitement d'air pour les agents du bloc opératoire



Formation animée par l'EOH et la DTISDD

- Rappel des normes de classification de salles (NF S90-351)
 - Les différentes zones de traitement d'air et focus sur une salle et sa centrale de traitement d'air (C.T.A)
 - Gestion Technique du Bâtiment
 - Comptages particulières en activité
 - Gestion d'un dysfonctionnement de paramètre de salle et retour d'expérience d'une fiche d'évènement indésirable
 - Fonctions et consommations des modes occupation et inoccupation
- Visite des installations techniques

La norme NF S 90-351 - Avril 2013

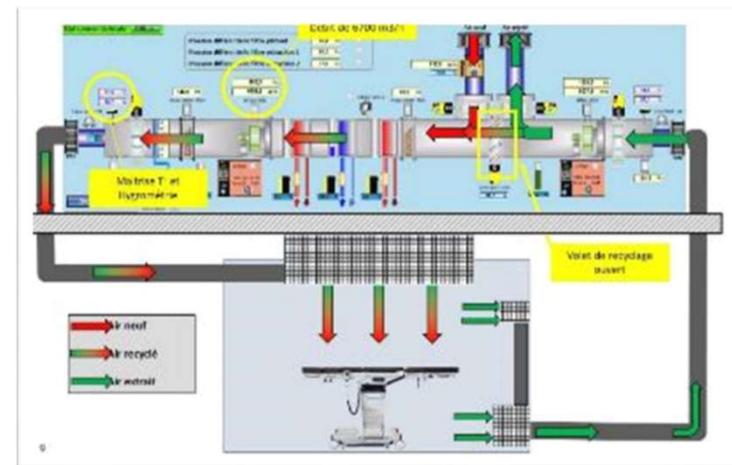
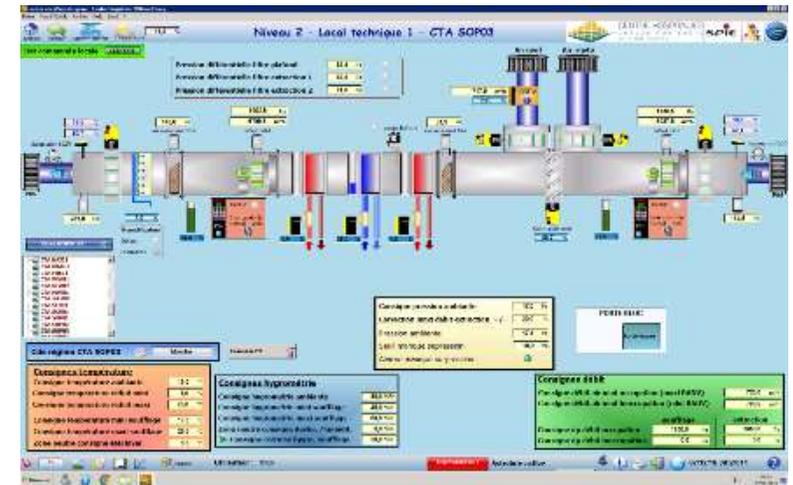
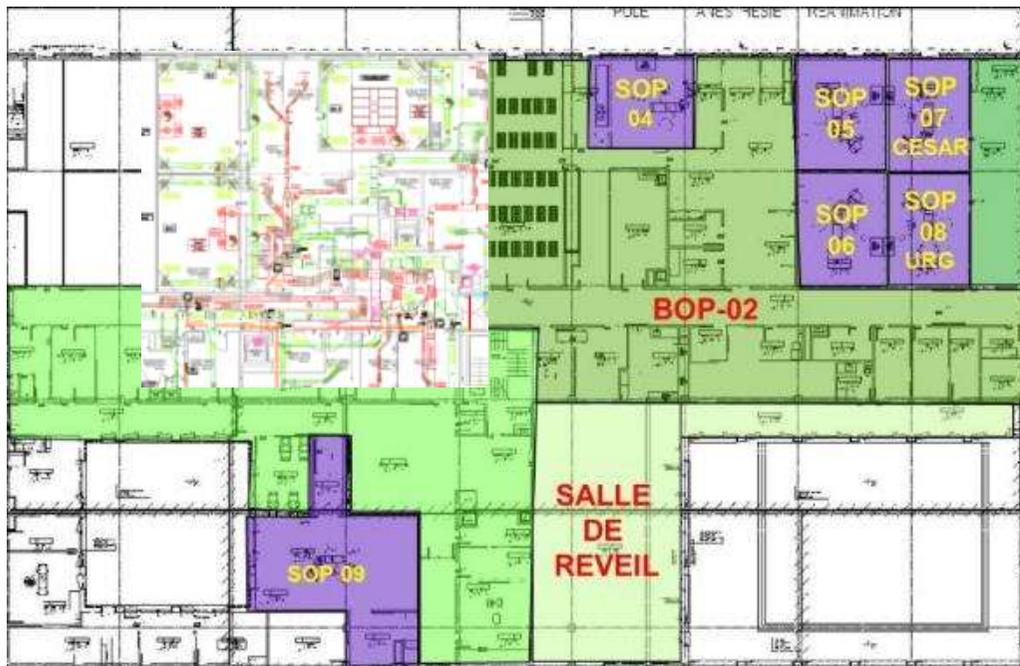
La classe de risque doit répondre à l'ensemble des paramètres réunis décrits ci-dessous. La classe ISO souvent citée à tort n'est qu'une condition de cette classe de risque

Classe de risque	Classe de propreté particulaire	Cinétique d'élimination des particules	Classe de propreté micro-biologique	Pression différentielle (positive ou négative)	Plage de températures	Régime d'écoulement de l'air de la zone à protéger	Autres spécifications, valeur minimale
4 ^a	ISO 5	CP 5	M1	15 Pa ± 5 Pa	19 °C à 26 °C	Flux unidirectionnel	Zone sous le flux Vitesse d'air de 0,25 m/s à 0,35 m/s
							taux d'air neuf du local ≥ 6 volumes/heure
3	ISO 7	CP 10	M10	15 Pa ± 5 Pa	19 °C à 26 °C	Flux unidirectionnel ou non unidirectionnel	taux de brassage ≥ 15 volumes/heure
2	ISO 8	CP 20	M100	15 Pa ± 5 Pa	19 °C à 26 °C	Flux non unidirectionnel	taux de brassage ≥ 10 volumes/heure



L'architecture aéraulique

Présentation générale des différentes zones de traitement d'air et focus sur une salle et sa centrale de traitement d'air (C.T.A)





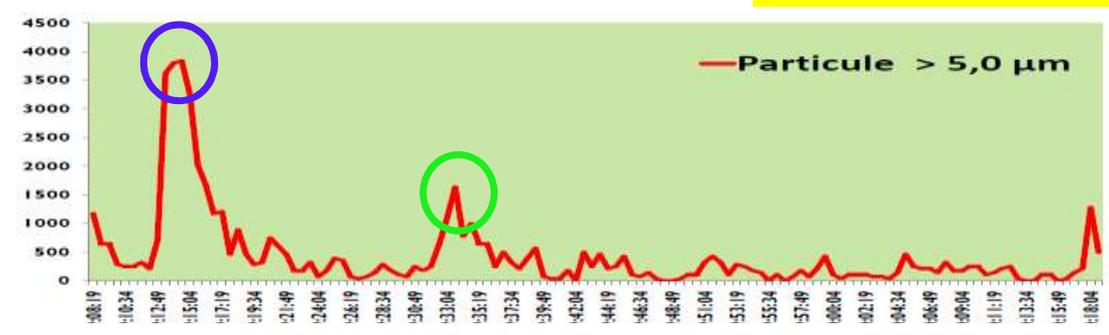
Comptage particulaire en activité - Prothèses de hanche

Compteur à particules

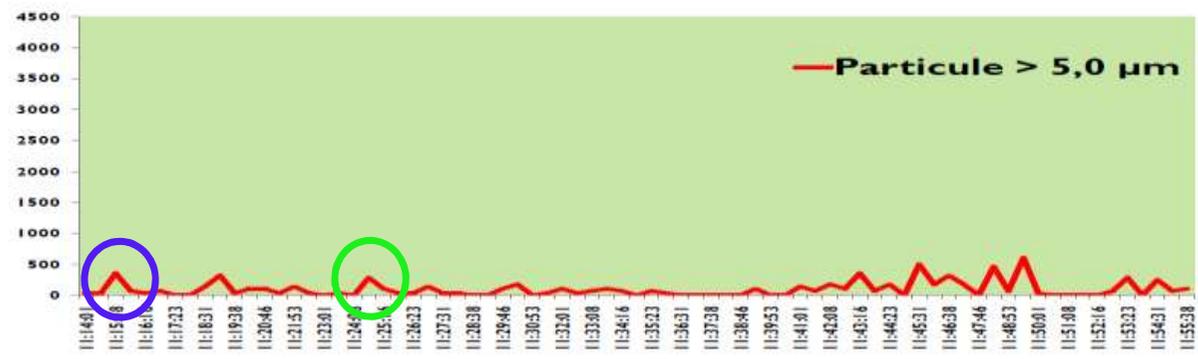


Dénombrement de particules sous et hors flux

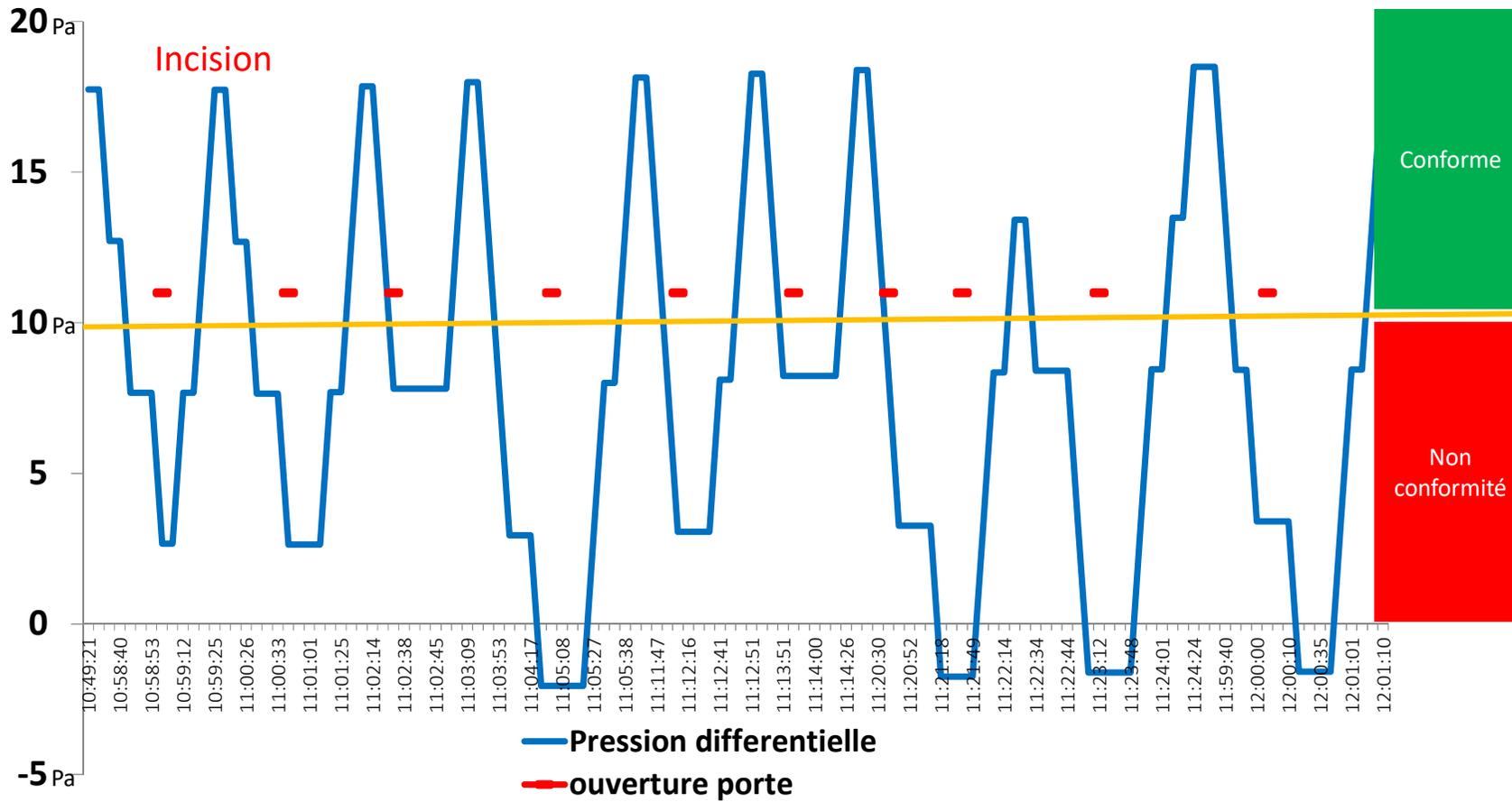
20.10.2016 Prothèse hanche **cône hors flux**



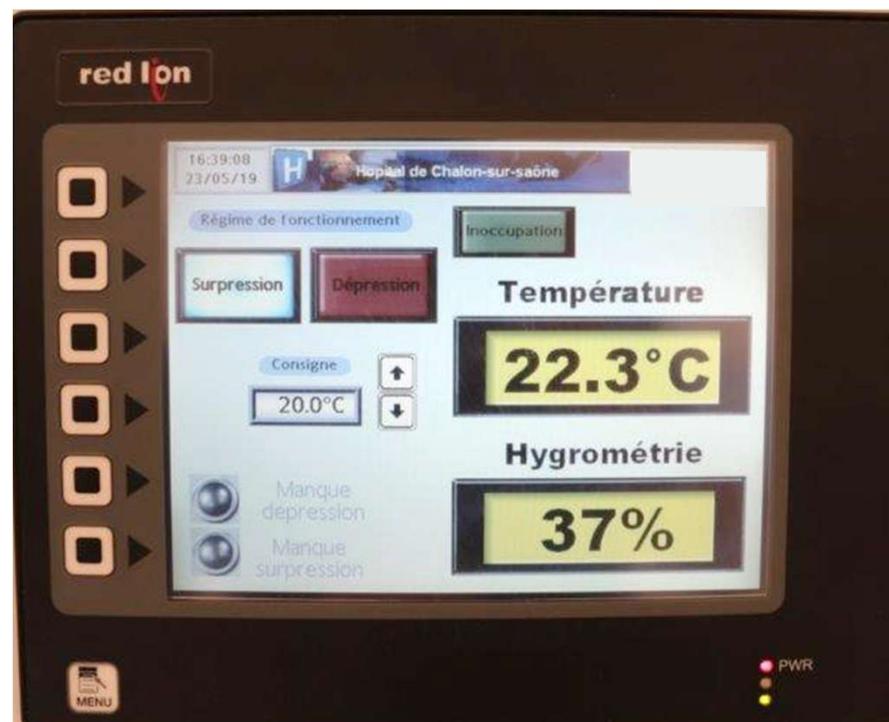
20.10.2016 second patient Prothèse hanche **cône sous flux**



Impact des ouvertures de porte sur la surpression

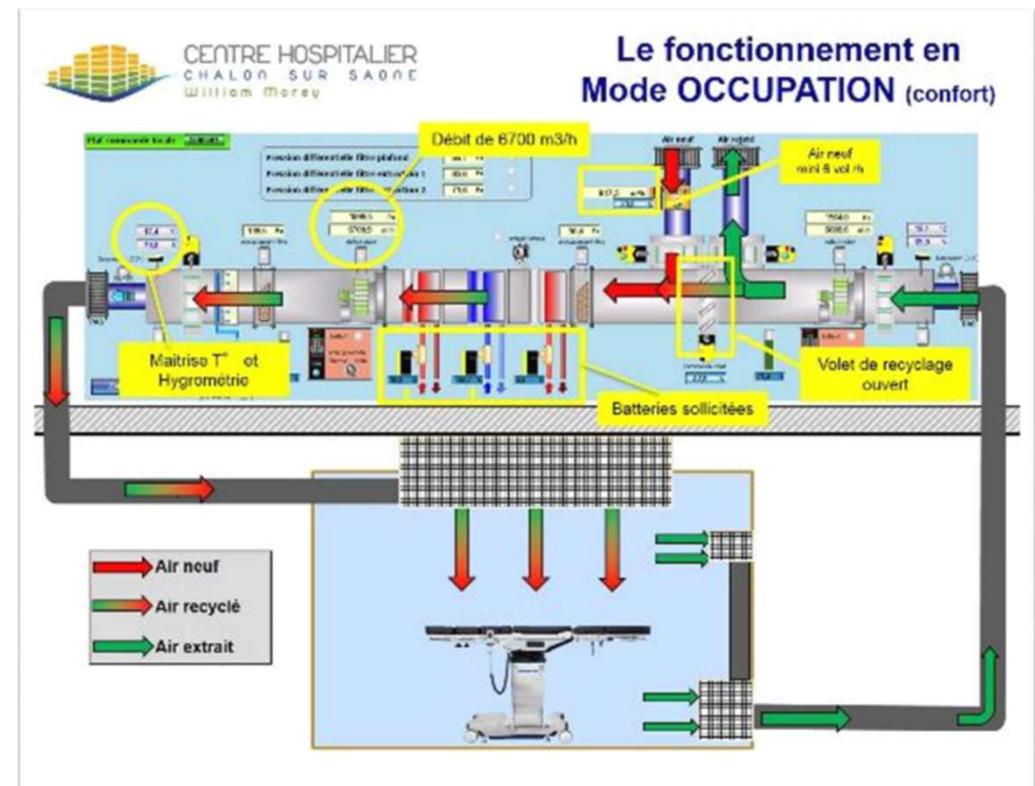
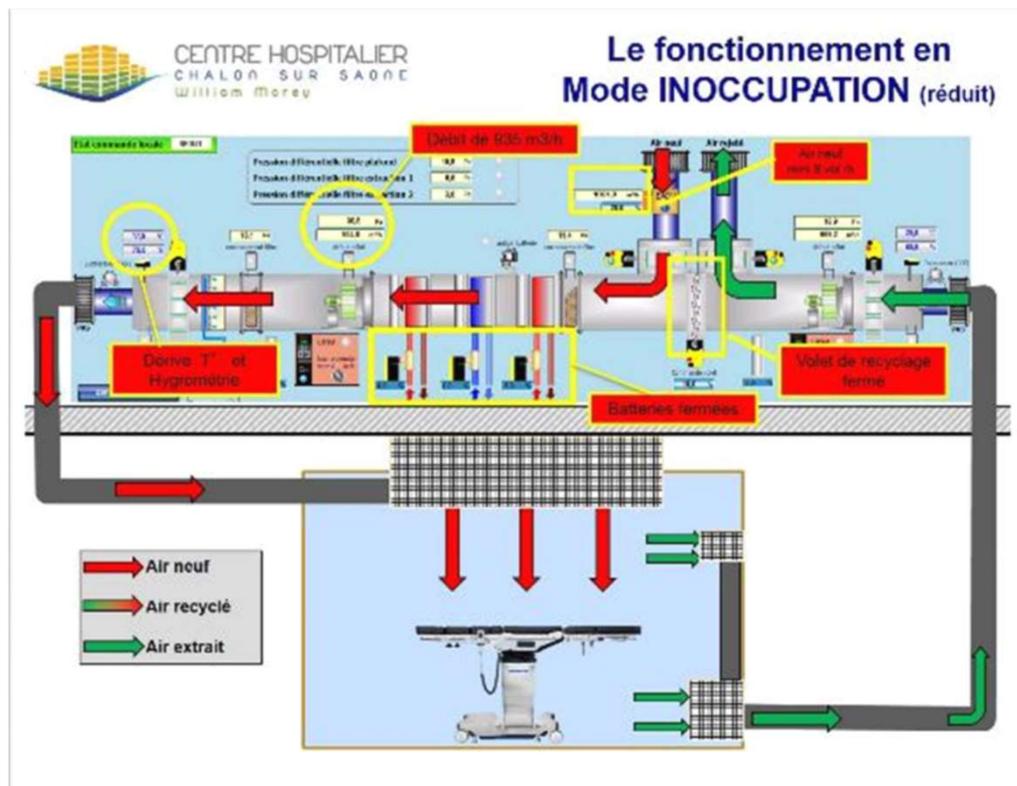


La gestion des modes occupation / inoccupation en salle



Gains énergétiques

Description du fonctionnement et des paramètres aérauliques des CTA des modes occupation/Inoccupation



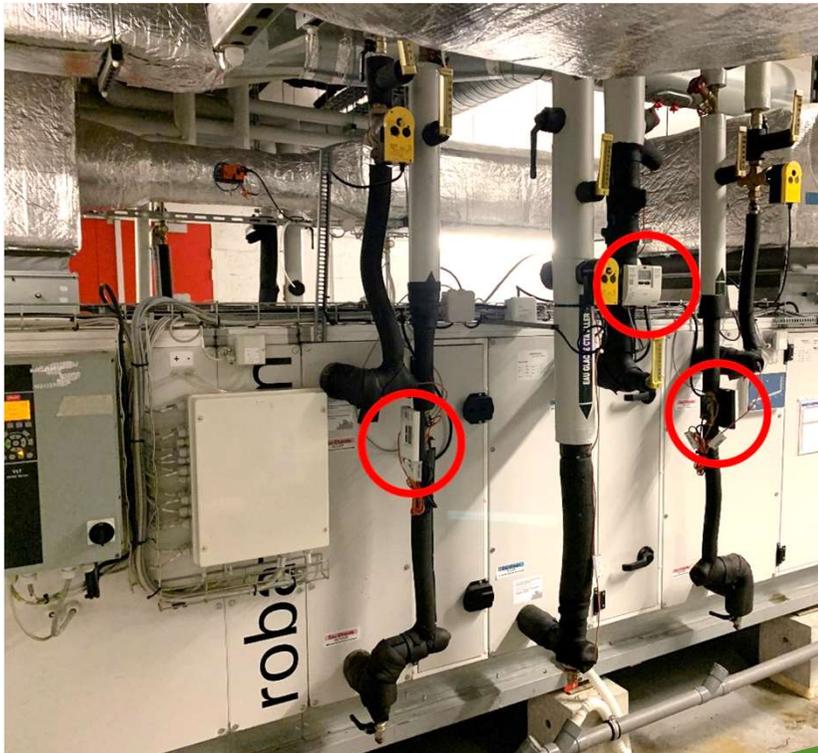


Gains énergétiques

Sensibilisation du personnel par la conversion de l'énergie en € rendue possible par:

- La pose de compteurs d'énergie sur une CTA de chirurgie prothétique
- La pose d'analyseurs de réseau électrique sur les moto-ventilateurs

Campagnes de mesures à différentes saisons qui a permis de déterminer le coût horaire des différents modes de fonctionnement



GAINS ENERGETIQUES AU BLOC OPERATOIRE - Salle d'opération N° 3											
Eau chaude bâtiment (ECBAT) - Eau glacée bâtiment (EGBAT)						Tarif des énergies en €					
Bilan des consommations par énergie	EC BAT - EGBAT		EC BAT - EGBAT		EC BAT - EGBAT		Prix du KWh en €	Prix du MWh en €			
	Consommations annuelles EGBAT et EGBAT en KWh	Consommations annuelles du mode occupation CTA SOP03 en KWh	Consommation horaire du mode occupation CTA SOP03 en MWh	Consommations annuelles du mode inoccupation CTA SOP03 en MWh	Consommation horaire du mode inoccupation CTA SOP03 en MWh	Electricité		Chaud	Froid		
Batterie pré chauffage	979,50	783,60	0,31	195,90	0,03	0,15 €					
Batterie froide	26395,00	21116,00	8,48	5279,00	0,84		40,00 €	74,00 €	74,00 €		
Batterie post chaud	979,00	7823,20	3,14	1955,80	0,31				Valeurs modifiables		
Electricité											
ELECTRICITE Consommations annuelles Electricité CTA en KWh		ELECTRICITE Consommation horaire du mode occupation en KWh		ELECTRICITE Consommation horaire du mode inoccupation en KWh							
Elec occupation		14997,12		1,68							
Elec inoccupation		1603,08		0,18							
Mode réduit utilisé *											
	Consommations annuelles week-ends 3328 heures KWheure	Consommations annuelles jours fériés 456 heures KWheure	Consommations annuelles jour ouvrables 2488 heures La nuit de 18 h à 06 h KWheure	Consommations annuelles jour ouvrables 2488 heures La journée de 06 h à 18 h KWheure	Total en KWh	Total en MWh	Tarif du MWh en €	% de coût par énergie	Coût en €		
Batterie pré chauffage	103,95	14,26	77,21	783,60	979,50	0,98	40,00	1,23%	39,18 €		
Batterie froide	2801,10	383,80	2094,99	21115,00	26395,00	26,40	74,00	61,70%	1 953,21 €		
Batterie post chaud	1037,77	142,19	775,83	7823,20	9779,00	9,78	40,00	12,29%	391,16 €		
Electricité											
Elec occupation					4172,25	4172,25		0,15	19,67%	625,84 €	
Elec inoccupation					609,16	83,47	455,40	1148,03	0,15	5,41%	172,20 €
									Coût annuel CTA SOP03	3 181,61 €	
Mode réduit inutilisé **											
	Consommations annuelles week-ends 3328 heures	Consommations annuelles jours fériés 456 heures	Consommations annuelles jour ouvrables 2488 heures La nuit de 18 h à 06 h	Consommations annuelles jour ouvrables 2488 heures La journée de 06 h à 18 h	Total en KWh	Total en MWh	Tarif du MWh en €	% de coût par énergie	Coût en €		
Batterie pré chauffage	1048,16	143,62	783,60	783,60	2758,98	2,76	40,00	1,24%	110,36 €		
Batterie froide	28245,20	3870,14	21116,00	21116,00	74347,33	74,35	74,00	61,70%	5 501,70 €		
Batterie post chaud	10464,47	1433,83	7823,20	7823,20	27544,71	27,54	40,00	12,36%	1 101,79 €		
Electricité											
Elec occupation					5580,80	764,69	4172,25	4172,25	14690,08		
Elec inoccupation											
									Coût annuel CTA SOP 03	8 917,36 €	
									Gain annuel CTA SOP03	5 735,75 €	

* Mode réduit utilisé = CTA en occupation 208 jours x 12 h = 2488 h
 Inoccupation 208 jours x 12 h = 2488 h + Week-end 3328 h et jours fériés 456 h
 ** Mode réduit inutilisé = CTA en occupation 8760 h /an



Visite des installations techniques





Bilan

- 11 sessions de formation de 3 heures.
 - 87 personnes (IDE, IADE, AS, ASH) formées dont 79 à avoir visité les locaux techniques
 - 98% de satisfaction
- Le respect du mode inoccupation les nuits, week-ends et jours fériés permet une économie annuelle d'environ 5 000€ / salle d'opération soit 45 000 € pour l'ensemble du bloc
- Le contrôle de l'utilisation des salles démontre que les modes réduits sont utilisés à 95%
- Communication améliorée et meilleure compréhension du fonctionnement des installations
- Présentation de la démarche au salon « HOPITECH 2019 »
 - Publication d'un article dans le magazine « Salles propres »
- Nouvelles sessions prévues fin 2023



Avez-vous des questions ?



Présentation du Centre Hospitalier William Morey – Conseiller en Transition Écologique et Énergétique en Santé

RESET

Hervé FRICK

Romain MAGLIONE



CENTRE HOSPITALIER
CHALON SUR SAONE



GCS du Chalonnais
Groupement de coopération sanitaire

Poste de CTEES

En 2021, la DGOS, la CNSA et l'ANAP ont lancé un appel à manifestation d'intérêt pour financer des postes de conseillers et coordinateurs en transition énergétique et écologique en santé.

La CNSA et la DGOS financent plus de 150 postes qui accompagneront 5 000 établissements sanitaires et médico-sociaux, tous statuts confondus, entre 2021 et 2024. Ce qui représente 10 millions d'€ par an. À date,

Au sein des structures, ces conseillers ont pour mission de réaliser des audits énergétiques, d'initier des plans d'action de réduction de la consommation énergétique et d'amélioration de la qualité de l'air ou encore de développer des outils et des recommandations pour limiter les pollutions.

Accompagnement des régions (programme RESET animé par le Pôle énergie Bourgogne-Franche-Comté



CTEES

Réseau national des
**conseillers en transition
énergétique et écologique
en santé**



Groupe de coopération sanitaire

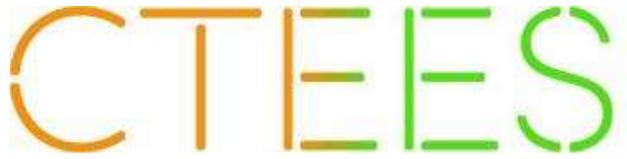


Poste de CTEES

En 2021, la DGOS, la CNSA et l'ANAP ont lancé un appel à manifestation d'intérêt pour financer des postes de conseillers et coordinateurs en transition énergétique et écologique en santé.

Accompagnement des régions (programme RESET animé par le Pôle énergie Bourgogne-Franche-Comté).

AMI porté par le RESET.



Réseau national des **conseillers en transition énergétique et écologique en santé**





Types de missions

- Réduire significativement les dépenses énergétiques (eau, électricité et chaleur)
- Suivi du décret éco-énergie tertiaire
- Accompagnement sur l'évolution de la réglementation (décret BACS, loi ENR ombrières...)
- Faire le suivi énergétique des établissements
- Etre l'interlocuteur privilégié des membres du RESET (Réseau des Etablissements de Santé en Transition)
- Etablir un plan directeur énergétique sur chaque établissement
- Elaborer des projets de Développement Durable novateurs



RAPPEL DECRET TERTIAIRE

Rappel sur le décret tertiaire

Objectifs :

Réduction des consommations par rapport
à une référence de base de :

- -40 % en 2030
- -50 % en 2040
- -60 % en 2050



Ou une consommation inférieure à une
référence en valeur absolue



Rappel sur le décret tertiaire

Une modulation des objectifs est possible s'il y a :

S'il y a un changement d'activité ou du volume de cette activité

Des contraintes techniques
Des contraintes architecturales
Un coût des actions disproportionné

**Rédaction d'un
dossier technique**

DOSSIER TECHNIQUE

SOMMAIRE :

1. Présentation de l'imprimerie et de ses projets d'amélioration	page 3
2. Plan du bâtiment	page 4
3. Synoptique de l'alimentation électrique de l'imprimerie	page 5
4. Poste de livraison de l'imprimerie	page 6
5. Schémas électriques de l'installation	page 7
6. Synoptique du réseau local de l'imprimerie	page 8
7. Extraits du dossier technique de la rotative N°1	page 9





RAPPEL DECRET TERTIAIRE

Rappel sur le décret tertiaire

Compétences requises pour l'élaboration du dossier technique :

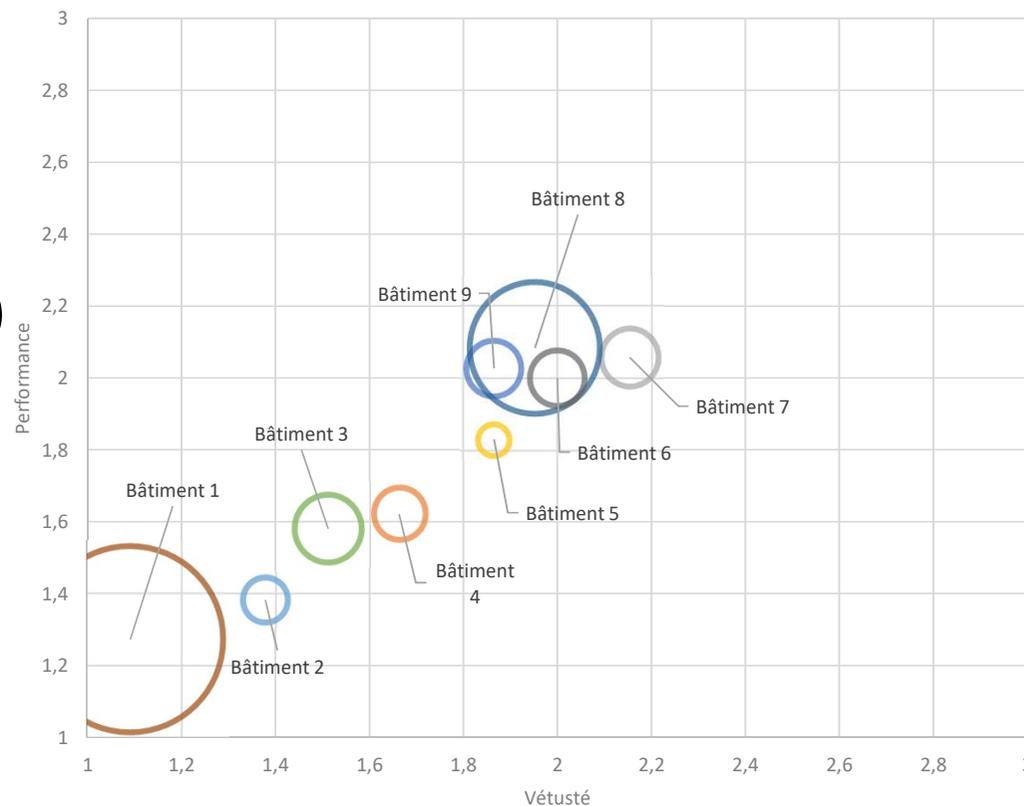
- Architecte
- Bureau d'étude
- Prestataire externe ou interne compétent pour réaliser une étude énergétique



ÉTAT DE LIEUX DU PATRIMOINE

Réaliser un état des lieux de son patrimoine en intégrant le maximum d'éléments parmi:

- **Fonctionnel** (rationalisation des surfaces, des usages...)
- **Diagnostics** (technique, thermique...)
- **Maintenance** (exploitation, travaux, budget...)
- **Consommations énergétiques**





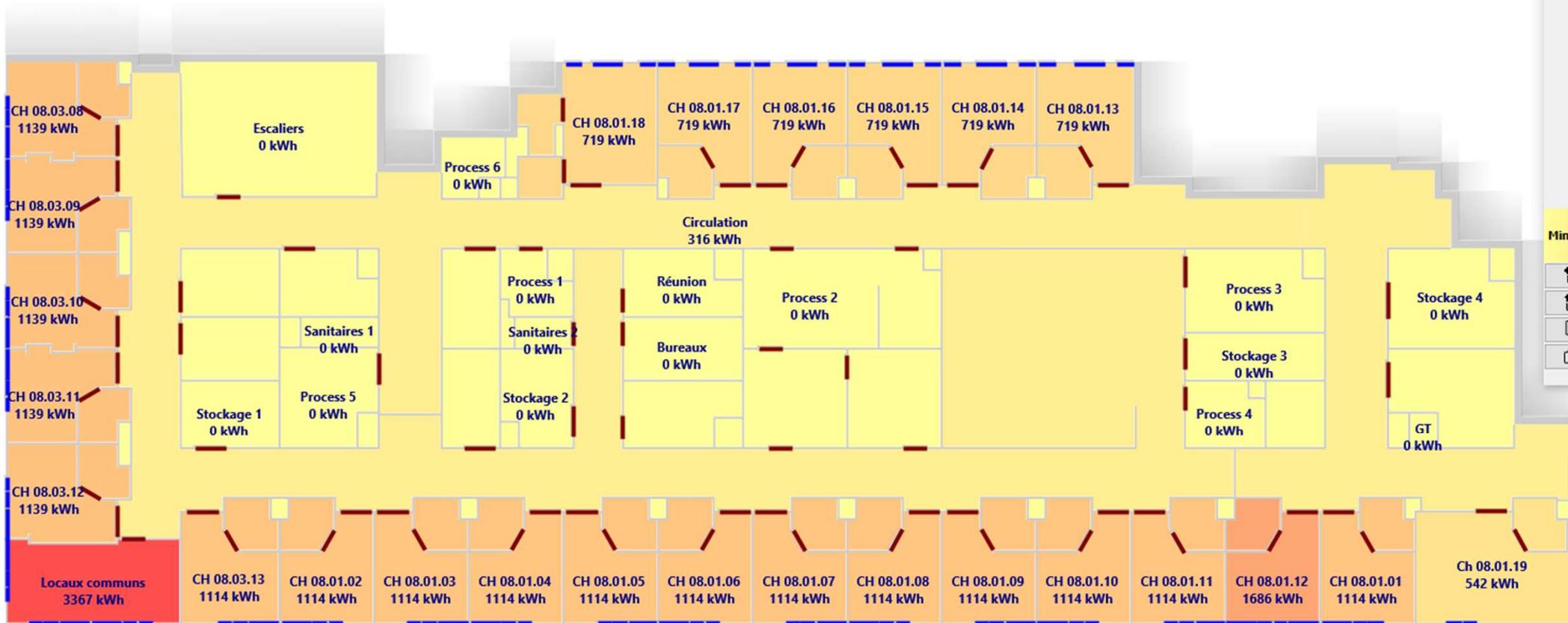
Exemple d'étude



Exemple d'étude

Travaux	Investissement		Consommations			Gains			TRI brut ans	Obligation décret tertiaire	Obligation entretien	Remarques
	Choix	€TTC (TVA 10%)	chauffage (kWh)	ECS (kWh)	Electricité (kWh)	%	kWh/an	€TTC/an				
Etat initial		-	382 553	77 087	108 074	-	-	-	-	-		
ITE Bâtiment historique "A"	X	200 000	289 238	77 087	107 465	16,54%	93 924	9 435	21	oui	<10 ans	
ITE Bâtiment "B"	X	125 000	365 229	77 087	107 839	3,09%	17 559	1 772	71	non		
ITE Extension Bâtiment "C"	X	145 000	359 128	77 087	107 617	4,21%	23 882	2 420	60	non		
ITE Total	470 000 €	470 000	248 231	77 087	106 582	23,92%	135 814	13 686	34	non		
Ravalement de façade		227 879	382 553	77 087	108 074	0,00%	0	0	infini	non	<10 ans	
ITI Bâtiment historique "A"		150 000	312 741	77 087	107 635	12,37%	70 251	7 056	21	oui		
ITI Bâtiment "B"		90 000	369 635	77 087	107 891	2,31%	13 101	1 323	68	non		
ITI Extension Bâtiment "C"		90 000	364 953	77 087	107 748	3,16%	17 926	1 815	50	non		
ITI Total	150 000 €	330 000	279 687	77 087	107 088	18,29%	103 852	10 454	32	non	A réaliser dans le cadre d'une rénovation intérieure	
Toiture Bâtiment historique "A"	X	150 000	365 404	77 087	107 875	3,06%	17 348	1 749	86	non	Immédiat	
Toiture Bâtiment "B"		135 000	382 553	77 087	108 074	0,00%	0	0		non		
Toiture Extension Bâtiment "C"		135 000	382 553	77 087	108 074	0,00%	0	0		non		
Toitures Total	150 000 €	420 000	365 404	77 087	107 875	3,06%	17 348	1 749	240	non		
Plancher bas historique		95 000	368 471	77 087	107 886	2,51%	14 270	1 440	66	non		
Plancher bas extension1		50 000	367 571	77 087	107 843	2,68%	15 213	1 537	33	non		
Plancher bas Extension Bâtiment "C"		140 000	368 368	77 087	107 858	2,54%	14 401	1 455	96	non		
Plancher bas Total		285 000	365 414	77 087	107 806	3,07%	17 407	1 759	162	non	A réaliser dans le cadre d'une rénovation intérieure	
Menuiserie Bâtiment historique "A"	X	175 000										
Menuiserie Bâtiment "B"	X	100 000										
Toiture Extension Bâtiment "C"		90 000										
Menuiseries Total	275 000 €	365 000	340 547	77 087	107 478	7,50%	42 602	4 302	85	non	<10 ans	
Ventilation hygroréglable		160 000	358 979	77 087	106 971	4,35%	24 677	2 545	63	non		
Ventilation double flux	x	365 000	330 922	77 087	111 449	8,50%	48 256	4 589	80	non		
		365 000 €										
PAC aérothermique		250 000	195 003	46 671	107 890	38,43%	218 150	4 911	51	non		
Chaudière bois (CEE et aides compris)	X	230 000	361 682	75 139	108 663	3,92%	22 230	15 286	14	oui		
Vannes th + équilibrage + radiateurs	X	95 000	348 495	77 087	104 892	6,56%	37 240	3 947	24	non		
		325 000 €										
Solaire thermique	X	80 000	368 828	47 821	110 336	7,17%	40 729	3 915	20	non		
		80 000 €										
TOTAUX		1 815 000 €		567 714 kWh		53,05%	301 168 kWh	43 113 €	42			

Exemple d'étude – Confort d'été





Exemple de mission

- Participation au groupe développement durable du CHWM
- Accompagnement pour les demandes de bouclier tarifaire et amortisseur.
- Déploiement de la plateforme de suivi énergétique Advizeo
- Calculs / études diverses :
 - Ajustement des puissances souscrites
 - Calculs de rentabilité
 - Mise en place de comptages, thermomètres temporaires
- Suivi de contrat d'exploitation
- Reprise des travaux d'isolation via la valorisation de CEE





Avez-vous des questions ?





Merci de votre attention

