

# 24 études d'opportunité de récupération de chaleur fatale

SAS BREE JJ ROUSSEAU

Restitution des études

Hôpitaux normands

# Les limites des études

- L'étude se limite quantitativement aux données obtenues
- Ces données sont des entrées que nous ne remettons pas à priori en cause
- Néanmoins en approfondissant les choses, des écarts aux constats peuvent apparaître
- S'agissant d'étude d'opportunité, le temps passé en visite est court (coût 3000 euros par étude).
- Les résultats globaux donnent une bonne tendance de ce qui peut être observé.

# Analyse des sites audités CH Bois Petit

Le plus petit site, c'est un EHPAD d'environ 200 lits.

Le site est exploité au quotidien par le personnel de l'EHPAD avec un appui d'un exploitant local.

Les chaudières, anciennes, pourrait être avantageusement remplacées par des chaudières à condensation.

Par ailleurs de nombreuses actions d'efficacité énergétique sont à mettre en œuvre. En particulier au niveau de la cuisine qui est très peu utilisée mais dont la ventilation reste active.

Les CTA de certaines salles (réunion, repas, etc) pourraient aussi être mise en replis hors occupation.

## Analyse des sites audités CH Privé du Havre

- L'hôpital privé de l'Estuaire du groupe Ramsey Général de Santé peut accueillir 387 patients.
- L'exploitation est faite par les équipes du CH avec un appui d'un exploitant local.
- Le CH est alimenté par le réseau de chaleur urbain du Havre.
- Souvent inhérent à des problèmes de métrologie, des dysfonctionnements sont notés sur les CTA. Par ailleurs une optimisation des temps d'ouverture des CTA des blocs opératoires pourrait être mise en place.
- Une HP flottante sur les GF pourrait être mise en œuvre.
- Les GF pourraient être équipés de récupérateur de chaleur afin d'alimenter en calories la production d'ECS

## Analyse des sites audités CH Public du Havre

- Nombre de lits: Monod 734 lits, Janet 446 lits, Flaubert 171 lits + terrasses de Flaubert 154 lits et institut d'infirmière Mary Thieullent.
- Monod exploité par Dalkia, les autres par les équipes du CH
- Une cogénération à Monod complétée par une chaufferie, les autres établissements sont en chaudières souvent redondantes.
- Pas de données du CH quelques informations sur Monod par Dalkia...
- Beaucoup de chaudières en bouillotte.
- Pas de chaudières à condensation (sauf récemment sur cuisines de Monod)
- Des fins de travaux à réaliser en matière de calorifuge.
- Des problèmes sur la récupération de chaleur des GF
- A priori pas HP Flottante sur les GF

## Analyse des sites audités CHR de Rouen Charles Nicolle

- 2452 lits
- Exploitation Dalkia
- Cogénération remplacée cette année.
- Chaufferie centrale réputée en « cascade » mais peu efficace...
- Pas de récupération sur le froid, pas de HP flottante sur l'existant mais potentiel intéressant
- Des CTA à optimiser, récupération de chaleur possible.

# Analyse globale

L'ADEME a souhaité:

- La reprise du maximum d'informations sur le tableau de synthèse
- Une présentation qui puisse faire varier les paramètres tels que prix des énergies, aide (en particulier CEE)
- Mais aussi une approche des différents TRB

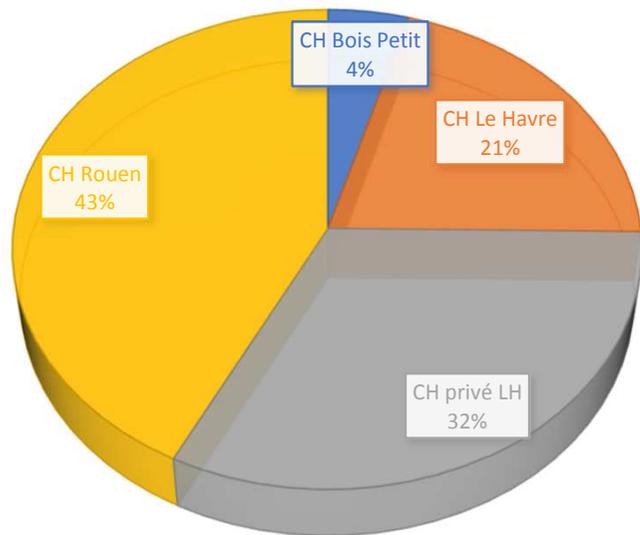
Dans les graphiques présentés nous ne prendrons en compte que les économies potentielles sur la base des prix actuels de l'énergie

# Analyse globale (détails)

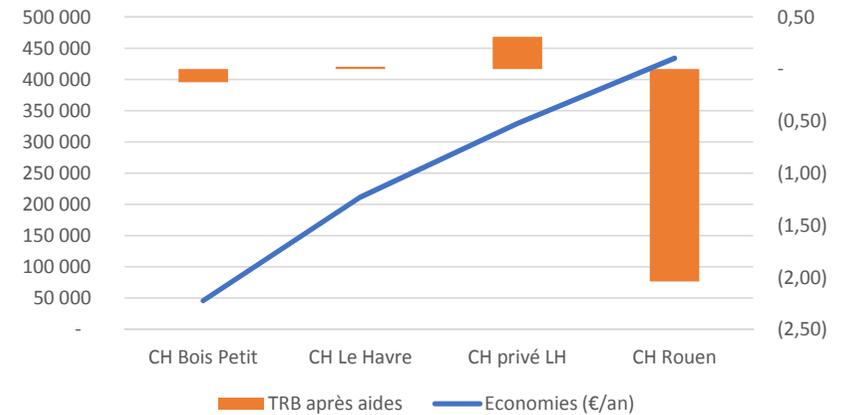
																						Ajustement du prix des énergies			Prix des CEE			12 €/MWh Cumac					
																						Prix du gaz	30%	%									
																						Prix de l'électricité	5%	%				% d'aide	30%	%			
		Code			solution de récupération de chaleur fatale					Energie économisée				Cout de fonctionnement		Investissement nécessaire (euros)		TRB (s)		CEE		Aide		TRB avec aides									
Site	Activité	Origine	Technique		source	Usage de valorisation	(MWh/an)	(%)	(%)	(MWh/an)	(MWhth/an)	(Euros/an)	Après ajustement du prix	(Euros/an)	(euros)	Origine	Après ajustement des prix	MWh Cumac	€	€	Prix origine	Prix ajusté											
CH Bois Petit	Santé	Chaud	Condensation	Chauffage	Mise en place d'une chaudière à condensation	Thermique	433	6%	100%	-	433	13 461	17 499		40 000	2,97	2,29	3 300	39 600	-	-	0,22	0,02										
CH Bois Petit	Santé	CTA	EE		CTA R-1	Gaspiillage	13	NS	NS	13		1 140	1 197			-	-	-	-	-	-	-	-										
CH Bois Petit	Santé	CTA	EE		CTA Terrasse	Gaspiillage	16	NS	NS	11	5	1 144	1 201			-	-	-	-	-	-	-	-										
CH Bois Petit	Santé	CTA	EE		CTA Blanchisserie	Gaspiillage	15	NS	NS	15		1 314	1 380	-		-	-	-	-	-	-	-	-										
CH Bois Petit	Santé	CTA	EE		*CTA Cuisine chaud	Gaspiillage	269	NS	NS	126	143	15 477	16 251			-	-	-	-	-	-	-	-										
CH Bois Petit	Santé	CTA	EE		*CTA Cuisine froid	Gaspiillage	69	NS	NS	42	27	4 528	4 754			-	-	-	-	-	-	-	-										
CH Le Havre	Santé	Chaud	Condensation	Chauffage	Mise en place d'une chaudière à condensation	Thermique	433	6%	100%	-	433	13 461	17 499		40 000	2,97	2,29	3 300	39 600	-	-	0,22	0,02										
CH Le Havre	Santé	Chaud	EE	Chauffage	Mise en place de cascades chaudière	Gaspiillage	5 475	NS	NS		5 475	170 151	221 196			-	-	-	-	-	-	-	-										
CH Le Havre	Santé	Froid	Récup GF	Chauffage	Récupération sur GF	Gaspiillage	1 314	NS	NS		1 314	40 836	53 087			-	-	-	-	-	-	-	-										
CH privé LH	Santé	CTA	EE		CTA	Gaspiillage	450	NS	NS	450		36 626	38 457	-	5 000	0,14	0,13			1 500	0,14	0,09											
CH privé LH	Santé	Froid	HP flottante		HP Flottante sur GF	HP Flottante	1 699	NS	NS	1 699		138 317	145 233		75 000	0,54	0,52	44 700	536 400	-	-	3,66	3,18										
CH privé LH	Santé	Froid	Récup GF	Chauffage	Récupération de chaleur GF	Thermique	2 628	100%	100%	-	2 628	62 868	81 728		75 000	1,19	0,92	29 550	354 600	-	-	4,92	3,42										
CH privé LH	Santé	Gaz	EE		Vide	Gaspiillage	65	NS	NS	17	48	2 507	2 633			-	-	-	-	-	-	-	-										
CHU Rouen	Santé	Chaud	EE	Chauffage	Mise en place d'une cascade chaudière efficace	Chauffage	2 400	100%	100%	-	2 400	96 000	124 800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
CHU Rouen	Santé	CTA	EE	CTA	CTA du DV	CTA	4 114	NS	NS	-	4 114	164 577	213 950	60 692	150 000	1,44	1,00			45 000	1,44	0,70											
CHU Rouen	Santé	Froid	EE	Froid	Groupe de froid	Froid	850	20%	NS	850		66 343	69 660	-	150 000	2,26	2,15	16 665	199 980	-	-	1,00	0,72										
CHU Rouen	Santé	Froid	PAC	Chaud	Condensation sur groupes froid	Chaud	4 800	71%	NS	-	4 800	192 000	249 600	74 928	400 000	3,42	2,34	24 400	292 800	-	-	0,71	0,63										

# Analyse globale (comparatif des sites)

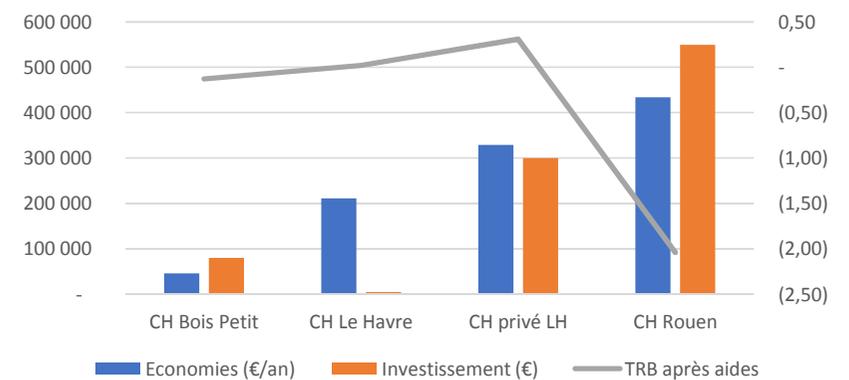
**ECONOMIES (€/AN) DES SITES AUDITÉS**



**Economies et TRB après aides des sites audités**

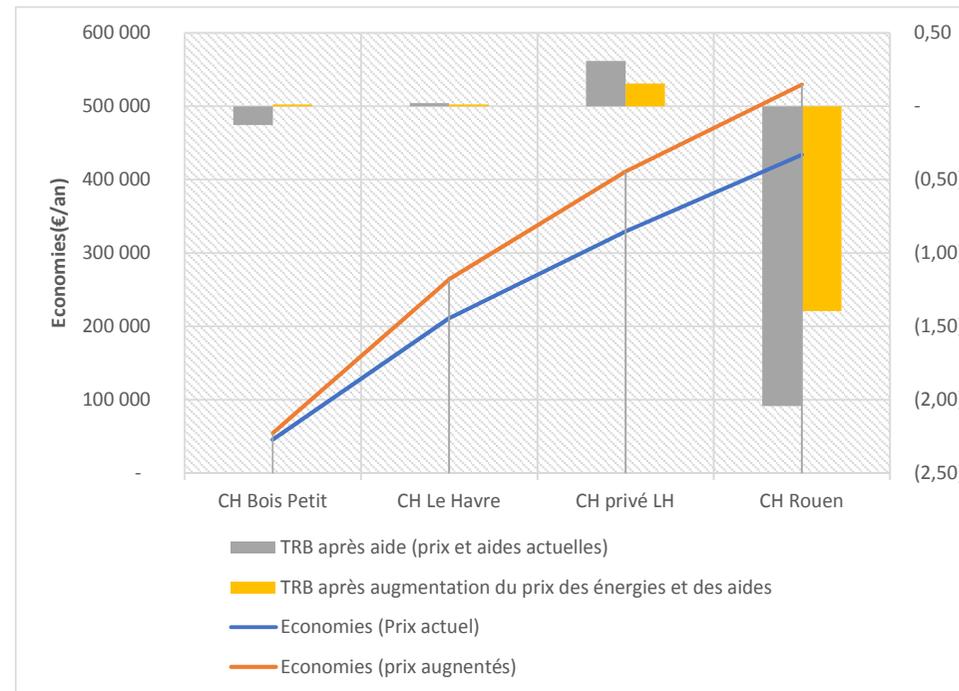


**Economies comparées aux investissements et TRB par site**



# Analyse globale: impact des variations

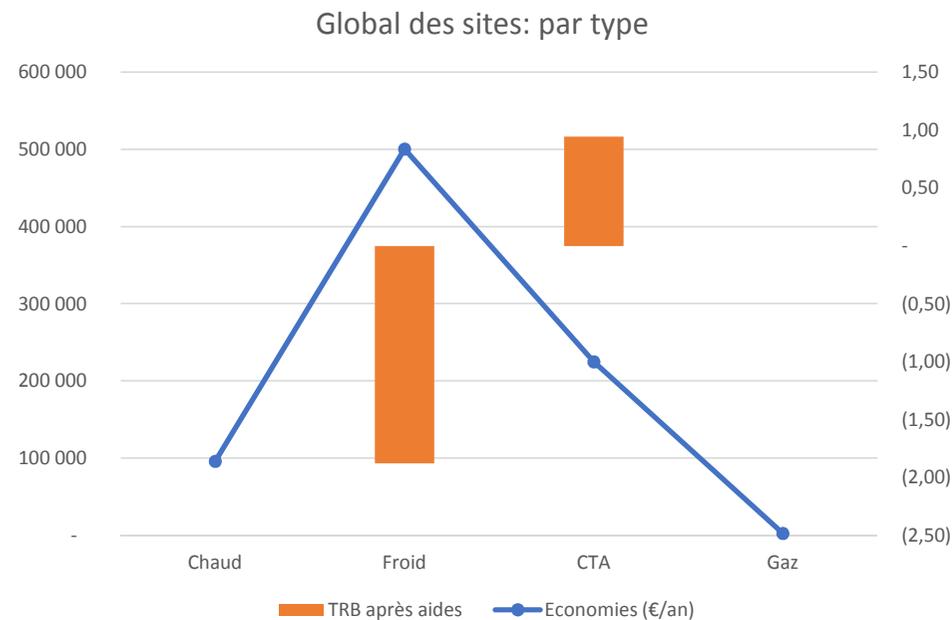
- Nous avons regardé l'impact des variations de prix des énergies et des aides: Il en ressort d'une augmentation significative des prix des énergies ne remet pas en cause significativement la pertinence des investissements



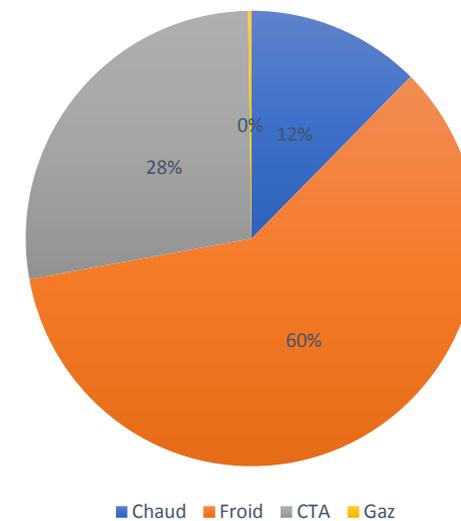
# Analyse de l'origine des économies

Nous avons tracé l'origine du potentiel d'économies:

Le chauffage; la production de froid; les CTA; les gaz (air comprimé, vide...)



Poids des origines des économies utilisées

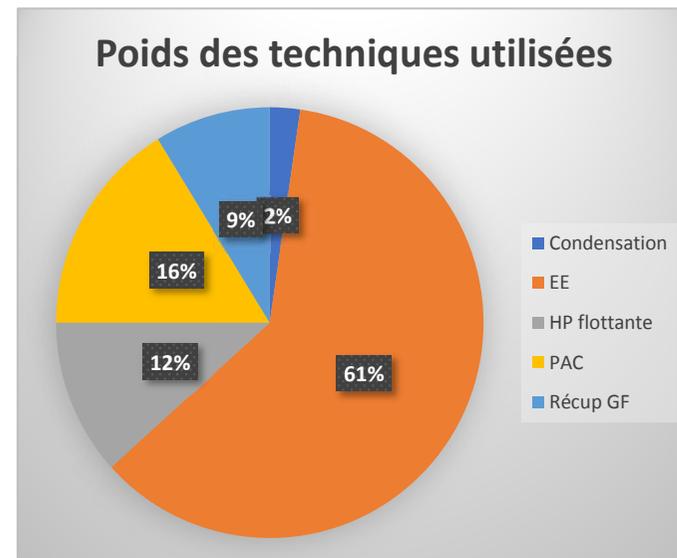
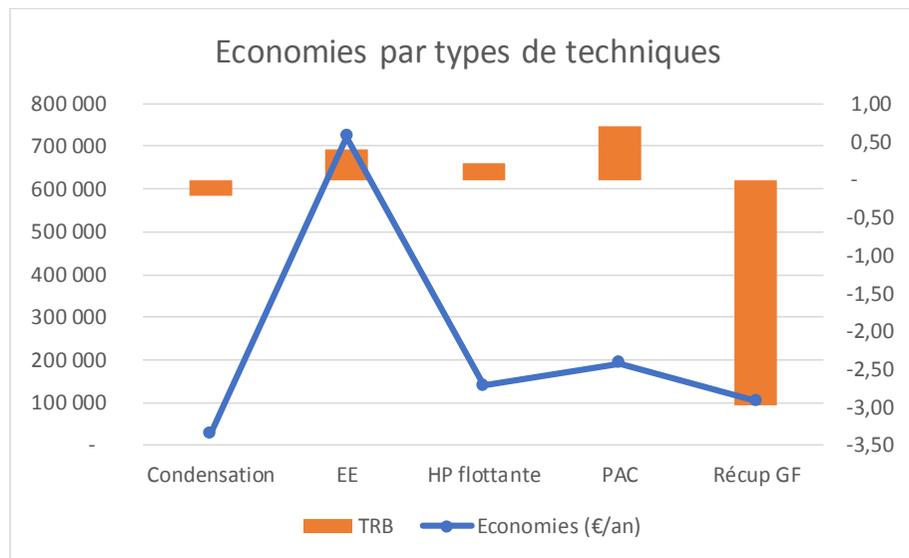


# Analyse des techniques mises en œuvre

Nous avons regardé les « techniques » générant le plus de gain.

Il ressort clairement que l'efficacité énergétique est prépondérante. Elle représente presque les deux tiers des gains accessibles.

En ce qui concerne la récupération sur groupes de froid, les aides (CEE) sont actuellement significatives générant des TRB très faibles



# Conclusions techniques: l'efficacité énergétique

Nous venons de voir qu'il s'agit d'un poste majeur et qu'avant de s'engager vers des investissements significatifs il était bon de se pencher sur la qualité d'exploitation des équipements.

Des choses récurrentes apparaissent:

- **Chaudières en bouillottes** (il n'est pas rare que quand une cascade existe elle ne soit pas bien utilisée)
- Le calorifugeage pas terminé lors de travaux...
- **Fonctionnement de CTA hors occupation**
- Fonctionnement aléatoire dû à de **la métrologie défailante** (CTA par exemple...)
- Fonctionnement des récupérations diverses
- Fuites ou « **usages pauvres** » de l'air comprimé mais surtout du vide

## Et vous qu'en est-il?

# Conclusions techniques: le froid

Cette technique sera de plus en plus utilisée compte tenu des besoins inhérents à l'imagerie médicale mais aussi au confort des utilisateurs hors le rendement du moteur du compresseur n'est au mieux que de 85% et complète l'évacuation des calories au condenseur (qui est identique à la puissance froid utilisée). Chaque site doit produire de l'ECS et la chaleur valorisée pourrait permettre de réduire les consommations d'énergie nécessaire à la production de l'ECS.

Par ailleurs l'émergence de la HP Flottante doit permettre un gain de l'ordre de **30-40% de la consommation d'énergie** du groupe. Les unités dont l'âge est < 10ans possède souvent un détendeur électronique et l'adaptation d'un dispositif d'HP flottante est aisée et, compte tenu des aides, permet un temps de retour très court (moins d'un an)

**Et vous qu'en est-il?**

# Conclusions techniques: le chaud

Ne revenons pas sur la mise en bouillotte des chaudières : c'est un confort d'exploitation onéreux, ni sur les défauts de calorifuges (en particulier sur les boucles d'ECS)

Dans beaucoup d'établissements les chaudières à condensation sont inexistantes. Le remplacement de vieilles chaudières par des chaudières modernes doit permettre des gains significatifs en récupérant les calories pour l'ECS

Et vous qu'en est-il?

# Synthèse

En synthèse une visite rapide d'un auditeur compétent doit permettre de détecter les grosses anomalies d'exploitation qui font peu souvent l'objet de contrôles systématiques.

Il détectera par ailleurs les potentiels à plus long terme

Qu'en pensez vous?