

GEA Heat Exchangers

# GEA

Réunion Régionale Aquitaine IHF 2015

Jean-Jacques Cathelineaud - GEA

GEA Heat Exchangers





- Introduction
- Composition d'une centrale de traitement d'air
- Exigences constructives
  - L'enveloppe
  - Les ventilateurs
  - Les moteurs
  - Les filtres
  - Les batteries
  - Les récupérateurs d'énergie
- Application pour une salle ISO8
  - Comparatif énergétique en fonction du mode de sélection de la CTA

Sommaire

---

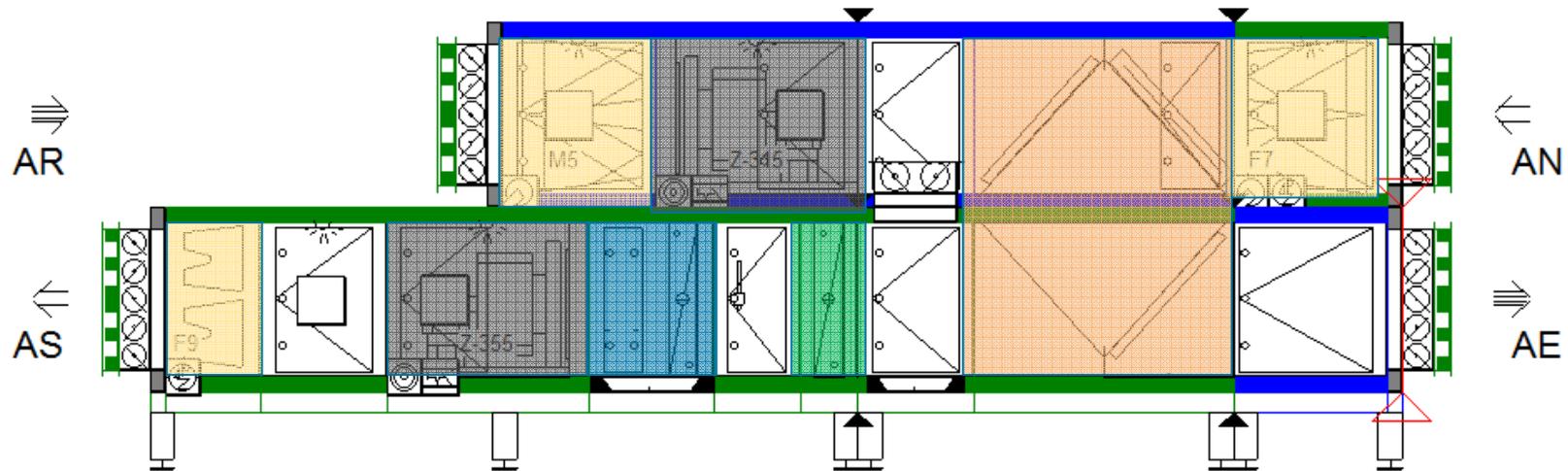
## **Rôle de la CTA:**

- Assurer la qualité d'air requise
- Gérer les températures et l'hygrométrie dans certain cas (IRM)
- Assurer les renouvellements d'air hygiénique et les taux de brassage requis
- Maintenir les surpressions et dépressions des locaux

## **Respect des normes en vigueur:**

- EN 1886 (Performances mécaniques des Caissons de traitement d'air)
- EN 13053 (Classification et performances des Caissons de traitement d'air, composants et sections)
- EN 13799 (Exigences et performances des systèmes de ventilation et de conditionnement d'air)
- EN 308 (Performance des récupérateurs de chaleur air/air)
- EN 779 et EN 1882 (Performance des filtres)

# Composition d'une CTA



Filtration

Récupération d'énergie

Chauffage

Ventilation

Rafrâichissement/Déshumidification

Parallèle entre une Centrale de traitement d'air et une voiture



## Etanchéité à l'air



*Bonne étanchéité*



*Fuite d'air*

Etanchéité à l'air

*Fuite d'air*



## Composition - Enveloppe

- **EN 1886 : Etanchéité à l'air de l'enveloppe L1**

Emboitement conique mâle femelle



Alignement parfait dans les 3 dimensions

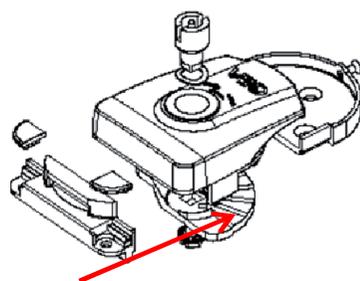
Assemblage rapide et fiable

Excellente étanchéité

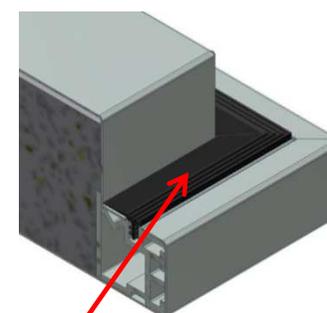


# Hygiène et sécurité

- **EN 1886: Etanchéité à l'air L1**



Fermeture par serrage progressif



Joint hygiène

**Serrage parfait grâce au système progressif**

**Au moins deux fermetures par porte**

**Fixation dans un montant en métal**

**Etanche**

**Démontable**

## Exemple de CTA : L1

Débit 10 000 m<sup>3</sup>/h

Taux de fuite pour 700 Pa:

0,2 l/s/m<sup>2</sup>

Soit 0,72 m<sup>3</sup>/h par m<sup>2</sup> de panneau

Surface de panneau: env. 55 m<sup>2</sup>

De panneau

**Soit fuite de 40 m<sup>3</sup>/h  
(0,4% de fuite)**

## Exemple de CTA : L3

Débit 10 000 m<sup>3</sup>/h

Taux de fuite pour 700 Pa:

1,90 l/s/m<sup>2</sup>

Soit 6,84 m<sup>3</sup>/h par m<sup>2</sup> de panneau

Surface de panneau: env. 55 m<sup>2</sup>

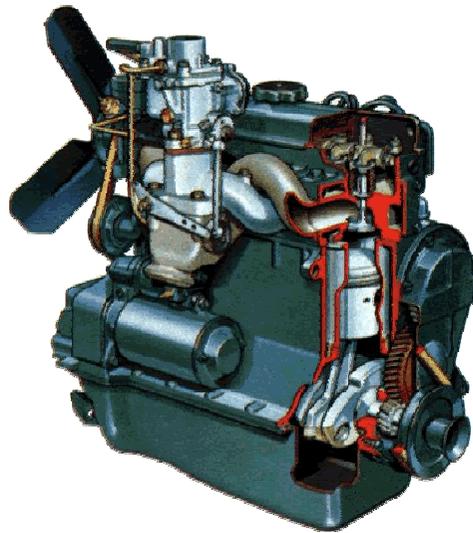
De panneau

**Soit fuite de 376 m<sup>3</sup>/h**

**4% de fuite en CTA seule**

**Sur 15 ans, 44 millions de m<sup>3</sup>/h d'air**

## Performance énergétique du moteur



*Moteur standard*



*Moteur Haut rendement*

## Performance énergétique du bloc moto ventilateur

*Action*

*Réaction*



*Entrainement direct*

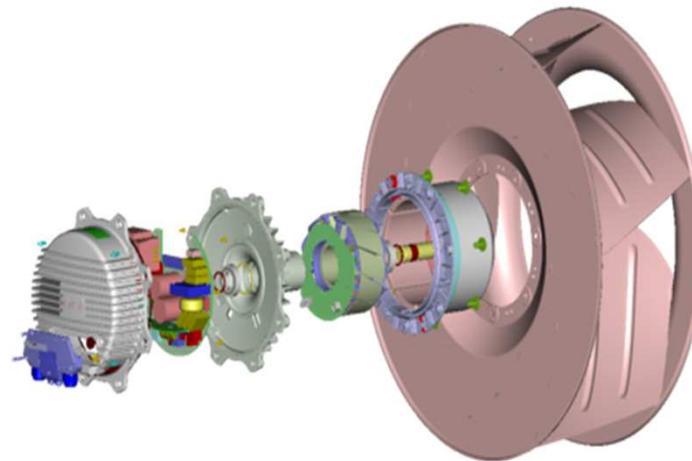
*Poulie courroie*

Rendement ventilateur

## Performance énergétique du bloc moto ventilateur

*Moteur EC*

*Moteur AC*



*Classe IE2*

*Classe IE4*

Rendement moteur

## Performance énergétique du bloc moto ventilateur

Caisson ventilateur roue libre			Caisson ventilateur roue libre		
Ventilateur Typ	ER40C-ZID.DC.1R&162777		Ventilateur Type	ER35C-4DN.C7.1R&131399	
Débit	m <sup>3</sup> /h	3400	Débit	m <sup>3</sup> /h	3400
Pression réf.	bar	1.013	Pression réf.	bar	1.013
Température réf.	°C	20	Température réf.	°C	20
<b>Pression</b>			<b>Pression</b>		
Totale externe	Pa	250	Totale externe	Pa	250
Pertes appareil	Pa	252	Pertes appareil	Pa	252
Totale	Pa	528	Totale	Pa	545
<b>Ventilateur</b>			<b>Ventilateur</b>		
Pression statique	Pa	502	Pression statique	Pa	502
Vitesse réelle	1/min	1710	Vitesse réelle	1/min	2055
Vitesse rotation max.	1/min	2300	Vitesse rotation max.	1/min	2345
SFPv	kW/m <sup>3</sup> /s	0.75	SFPv	kW/m <sup>3</sup> /s	0.85
<b>Puissance absorbée</b>	<b>kW</b>	<b>0.81</b>	<b>Puissance absorbée</b>	<b>kW</b>	<b>0.90</b>

**Soit 10 % de gain**

## Performance des consommables



*Pneu standard*



*Pneu Energie Savert*

## Performance énergétique des filtres

*Pertes de charge*



*Les surfaces filtrantes*



## Performance énergétique des filtres

### Caisson filtre à poches

#### Classe de filtration : F7 selon EN 779

Classe		F7
Rendement opa/Em	%	85
Rendement gravi/Am	%	99.4
<b>Poches</b>		
Surface filtrante	m <sup>2</sup>	8,8
Nombre / Taille	mm	1/592x592x534

#### Perte de charge

<b>Propre</b>	<b>Pa</b>	<b>72</b>
Encras. recommandé	Pa	200
Dimensionnement	Pa	122

### Caisson filtre plissé

#### Classe de filtration : F7 selon EN 779

Classe		F7
Rendement opa/Em	%	88
Rendement gravi/Am	%	99.0
<b>Cellules</b>		
Surface filtrante	m <sup>2</sup>	10,20
Nombre / Taille	mm	1/592x592x96

#### Perte de charge

<b>Propre</b>	<b>Pa</b>	<b>120</b>
Encras. recommandé	Pa	200
Dimensionnement	Pa	160

**Classe énergétique EUROVENT A**  
0 – 1200 kwh

**Classe énergétique EUROVENT E**  
> 2700 kwh

Prise au vent

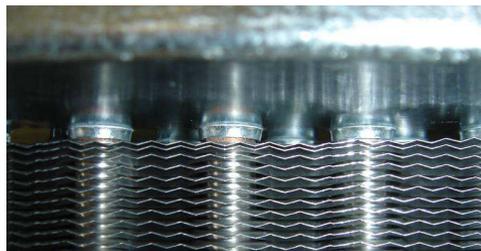


## Pertes de charge batterie à eau glacée

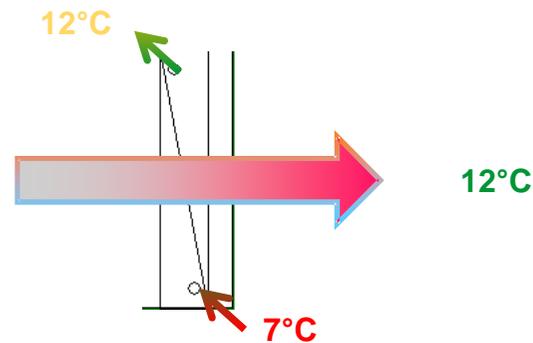
*Pas d'ailette*



*Circuitage*



32°/40%



## Performance des batteries à eau

### Caisson batterie froide

Médium : Eau glacée / glycol

#### Echangeur

Type des tubes	SD251/111	
Rangs / circuits	RR/WW	8/6
Pas d'ailettes	mm	2.50

#### Air

Débit	m <sup>3</sup> /h	6500
-------	-------------------	------

**Perte de charge Humide Pa 79**

Perte de charge sec	Pa	69
Vitesse frontale	m/s	1.65

#### Entrée

Température/Hum. rel.	°C/%	32.0/40.0
-----------------------	------	-----------

#### Puissance

Totale	kW	65.5
Sensible	kW	43.6

#### Médium

Eau / Glycol	Eau	
Débit	m <sup>3</sup> /h	11.3
Entrée/Sortie	°C/°C	7.0/ 12.0

### Caisson batterie froide

Médium : Eau glacée / glycol

#### Echangeur

Type des tubes	SD251/116	
Rangs / circuits	RR/WW	12/4
Pas d'ailettes	mm	2.50

#### Air

Débit	m <sup>3</sup> /h	6500
-------	-------------------	------

**Perte de charge Humide Pa 157**

Perte de charge sec	Pa	138
Vitesse frontale	m/s	1.95

#### Entrée

Température/Hum. rel.	°C/%	32.0/40.0
-----------------------	------	-----------

#### Puissance

Totale	kW	66.0
Sensible	kW	43.6

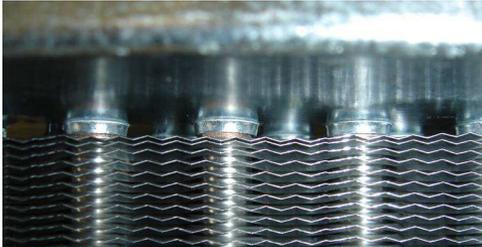
#### Médium

Eau / Glycol	Eau	
Débit	m <sup>3</sup> /h	11.5
Entrée/Sortie	°C/°C	7.0/ 12.0

**Soit 50 % de gain**

## Pertes de charge récupérateur d'énergie

*Pas d'ailette*

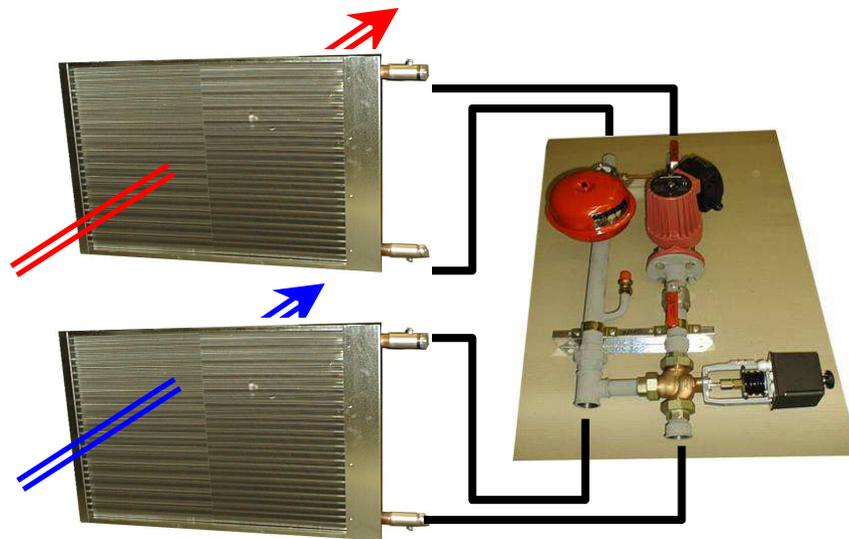


*Circuitage*

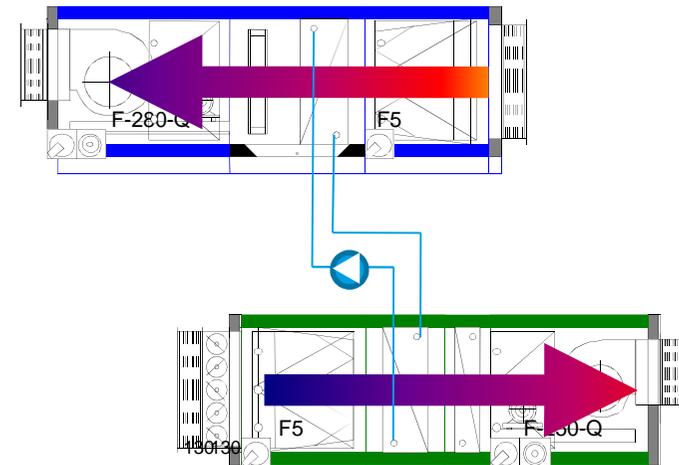


*Efficacité*

## Pertes de charge récupérateur d'énergie



*Systeme Ecoflow*



*Centrale double flux séparée*

## Performance récupérateur d'énergie à eau glycolée

Caisson de récupération d'énergie - ECOFLOW CHAUDE				Caisson de récupération d'énergie - ECOFLOW CHAUDE			
Rendement Humide	%	52.6		Rendement Humide	%	52.1	
<b>Puissance</b>				<b>Puissance</b>			
Totale	kW	47.5		Totale	kW	47.2	
		<b>Bat. chaude</b>	<b>Bat. froide</b>			<b>Bat. chaude</b>	<b>Bat. froide</b>
Taille de centrale		128.128	128.128	Taille de centrale		128.128	128.128
Type des tubes		SD251	SD251	Type des tubes		SD211	SD211
Rangs / circuits		8/18	8/18	Rangs / circuits		8/18	8/18
Pas d'ailettes mm		2.50	2.50	Pas d'ailettes mm		2.10	2.10
<b>Air</b>				<b>Air</b>			
Débit	m <sup>3</sup> /h	10000		Débit	m <sup>3</sup> /h	10000	
<b>Perte de charge</b>	<b>Pa</b>	<b>81</b>	<b>86</b>	<b>Perte de charge</b>	<b>Pa</b>	<b>106</b>	<b>112</b>
Vitesse frontale	m/s	1.81		Vitesse frontale	m/s	2.06	
<b>Entrée</b>				<b>Entrée</b>			
Temp./Hum. rel.	°C/%	-5.0/90	22.0/45	Température/Hum. rel.	°C/%	-5.0/90	22.0/45
<b>Médium</b>				<b>Médium</b>			
Eau / Glycol	Eau/glycol			Eau / Glycol	Eau/glycol		
Quantité glycol	%	25		Quantité glycol	%	25	
Débit	m <sup>3</sup> /h	4.4		Débit	m <sup>3</sup> /h	4.4	
Perte de charge	kPa	21.0		Perte de charge	kPa	18.7	

**Soit 24 % de gain**

## La route

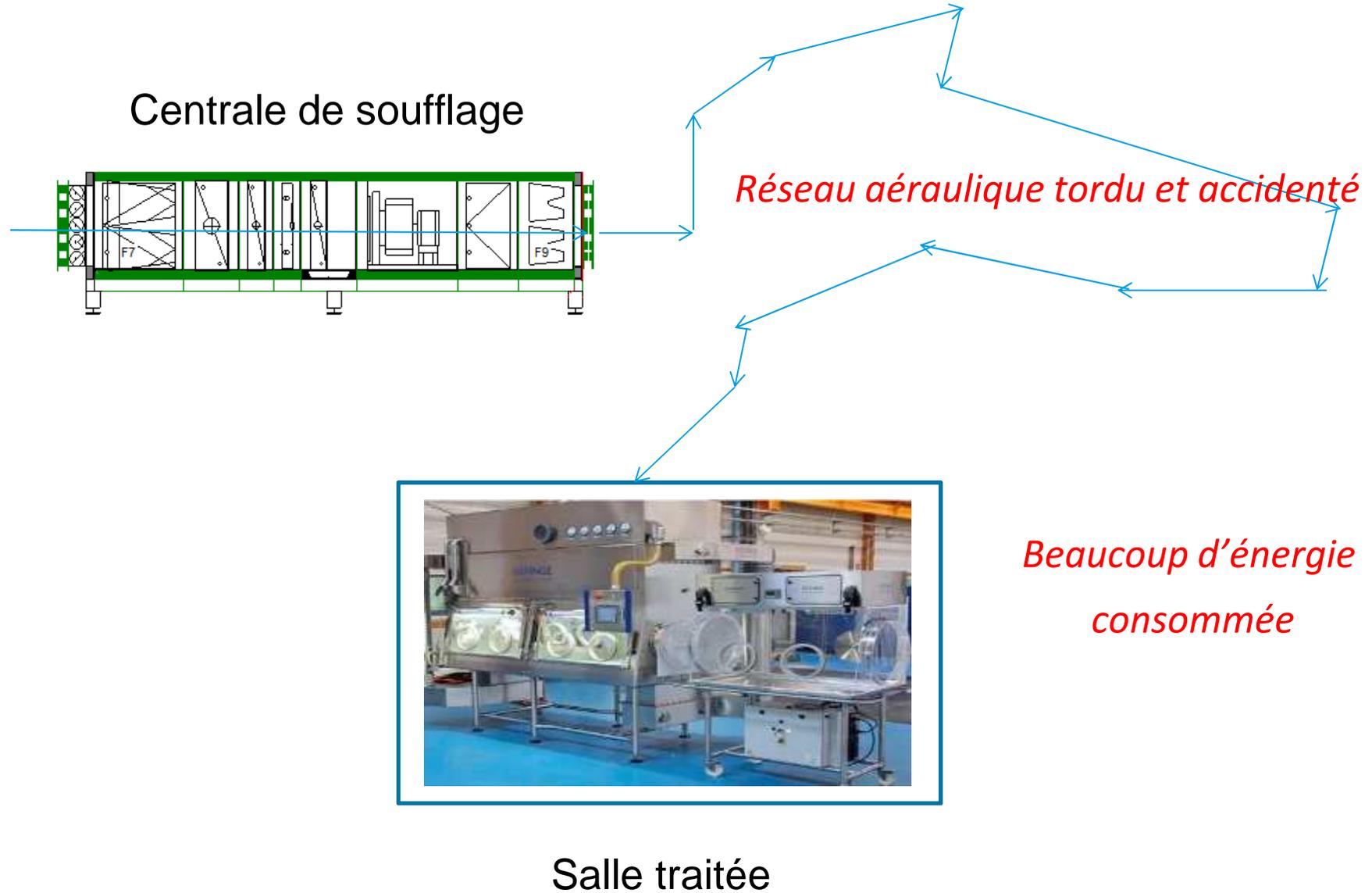


*Sinueuse et accidentée*



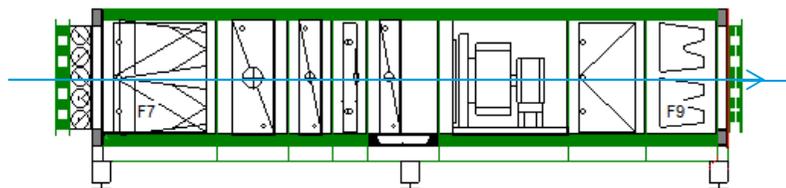
*Ligne droite et plate*

# Le réseau desservi



## Le réseau desservi

Centrale de soufflage



*Réseau aéraulique linéaire et droit*

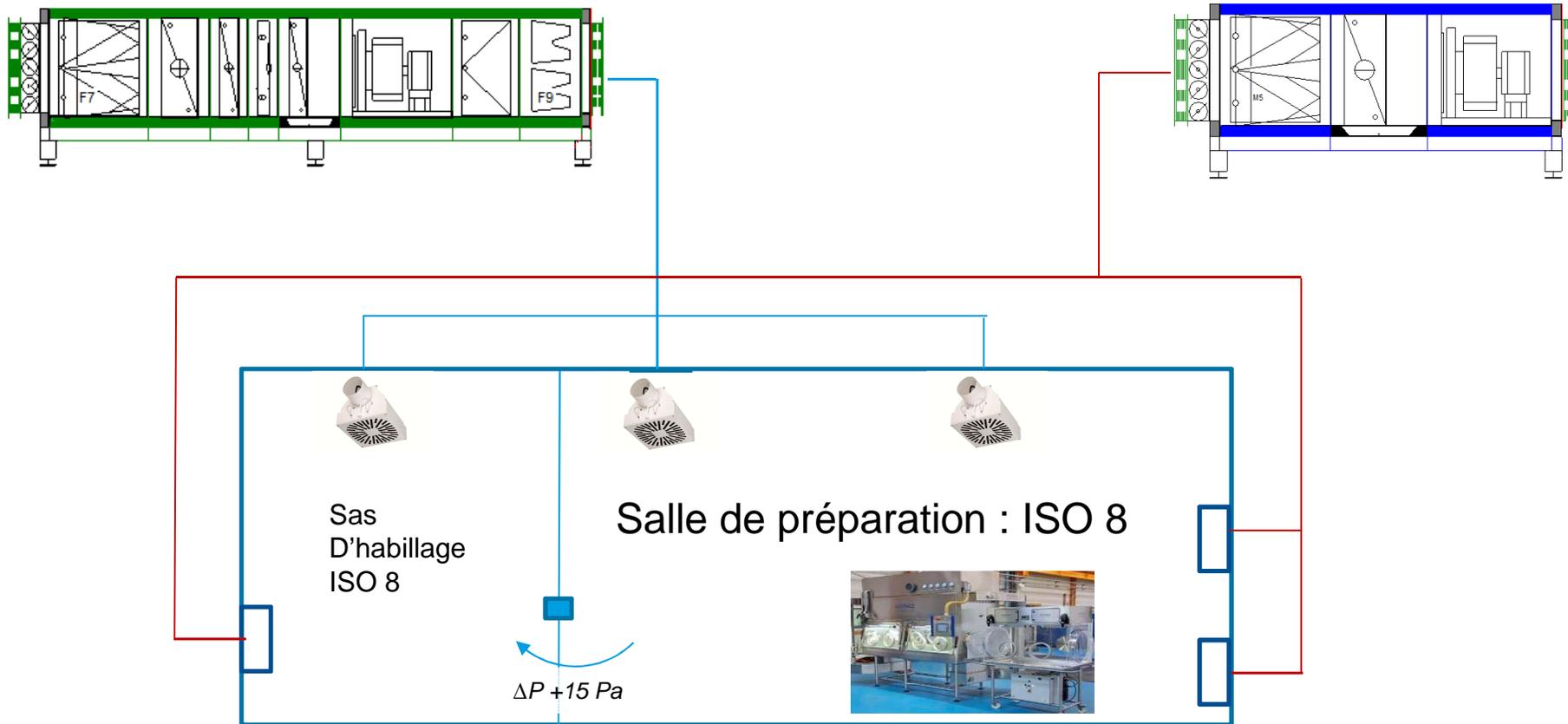


*Peu de résistance*

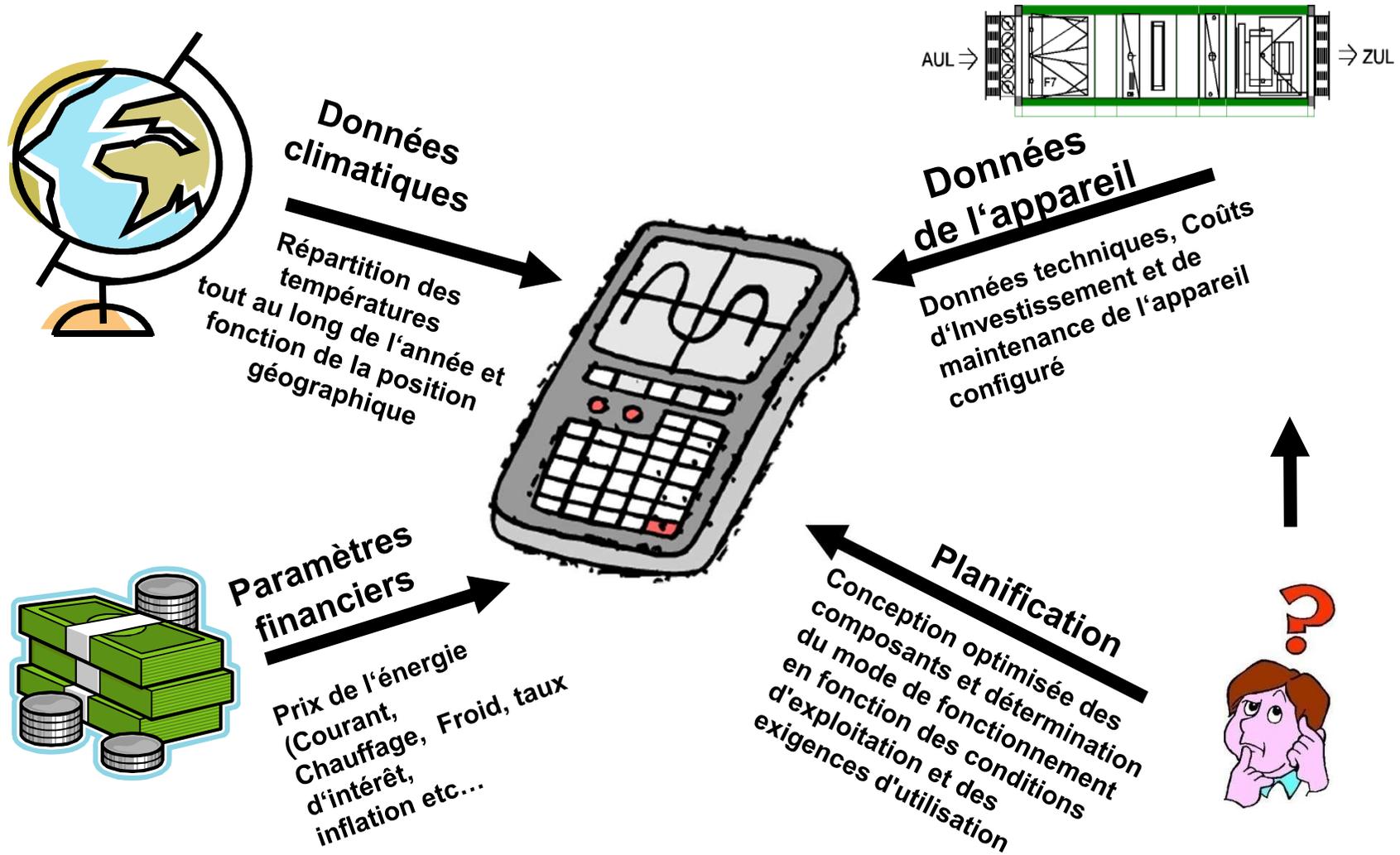
Salle traitée

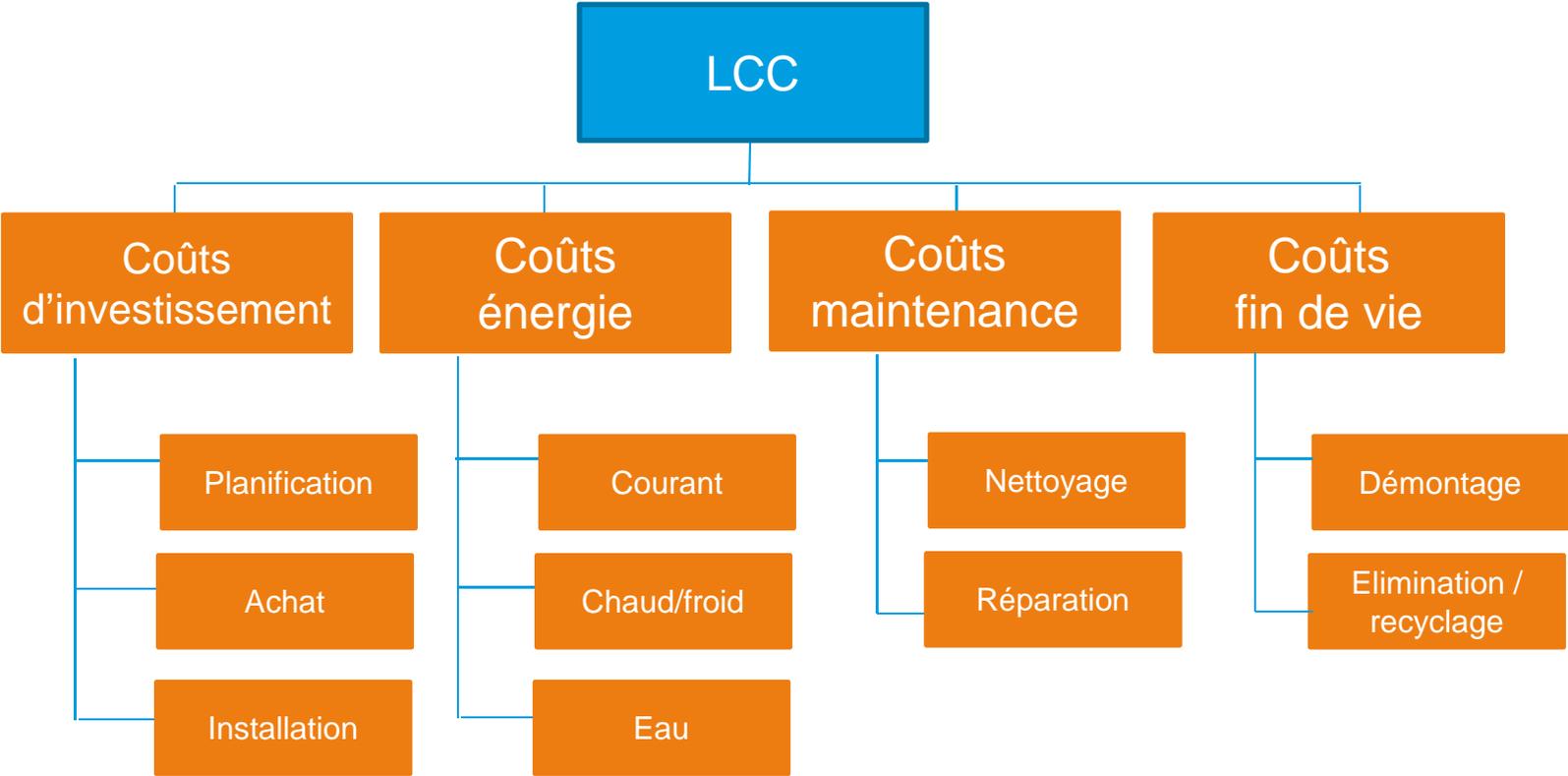
# Comparatif pour une salle blanche

- Salle ISO 8



# Calcul du LCC





**Calcul LCC GEA suivant Eurovent VDI 2067-1**

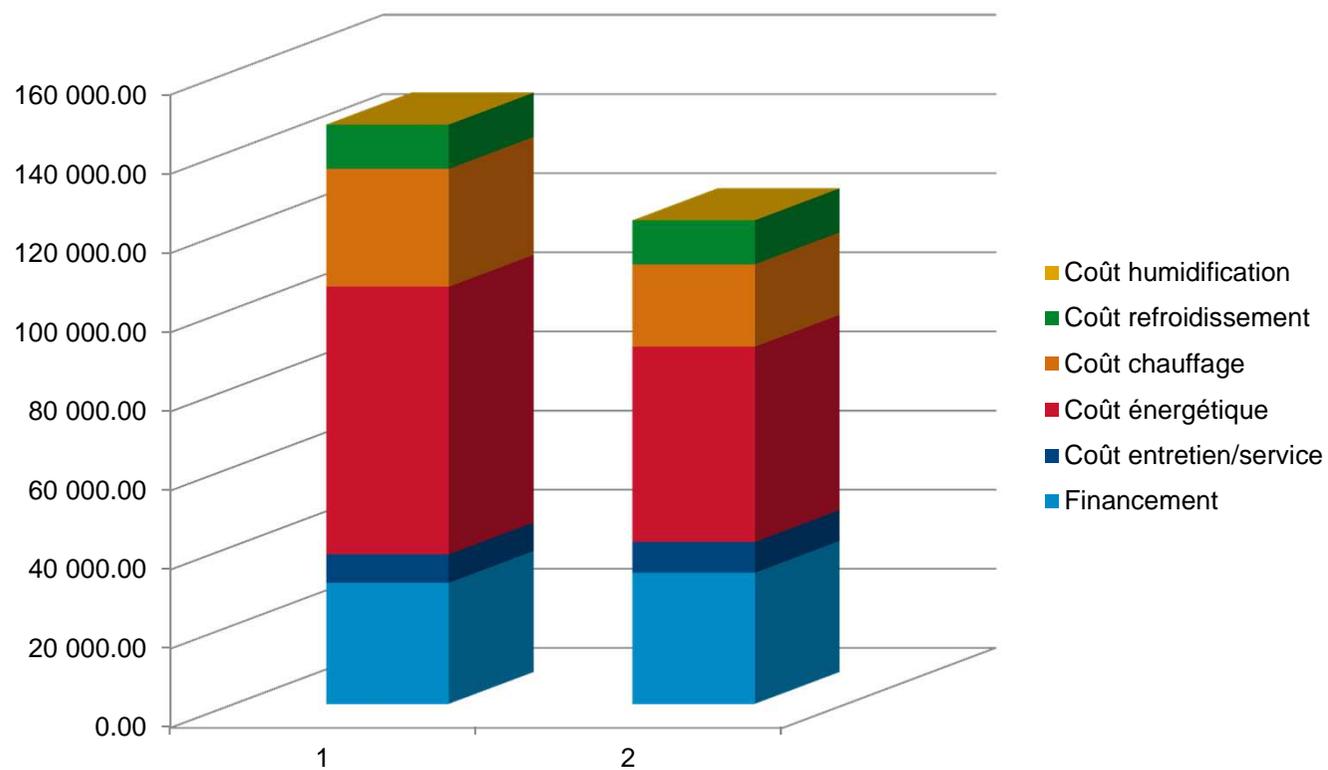
# Calcul du LCC

Appareil	CAIRplus 096.064IBBL	CAIRplus 128.064IBBL
Classes d'efficacité Eurovent	B / B	A / A
<b>Consommation d'énergie</b>		
Besoin en énergie chaude (kWh/an)	24 025.13	16 805.01
Besoin en énergie froide (kWh/an)	17 905.07	17 770.43
Besoin en énergie électrique (kWh/an)	32 762.40	23 914.80
<b>Frais énergétique par an</b>		
Besoin en énergie chaude (€/an)	1 441.51	1 008.30
Besoin en énergie froide (€/an)	542.52	538.44
Besoin en énergie électrique (€/an)	3 276.24	2 391.48
<b>LCC</b>		
LCC	146 428.83	122 264.31
Coût investissement	21 196.00	22 949.00
Annuité	9 761.92	8 150.95
<b>Amortissement (ans)</b>		
Avec 1	Comparaison 1	Comparaison 2
Avec 2	-1.09	<b>1.09</b>

Hypothèse:

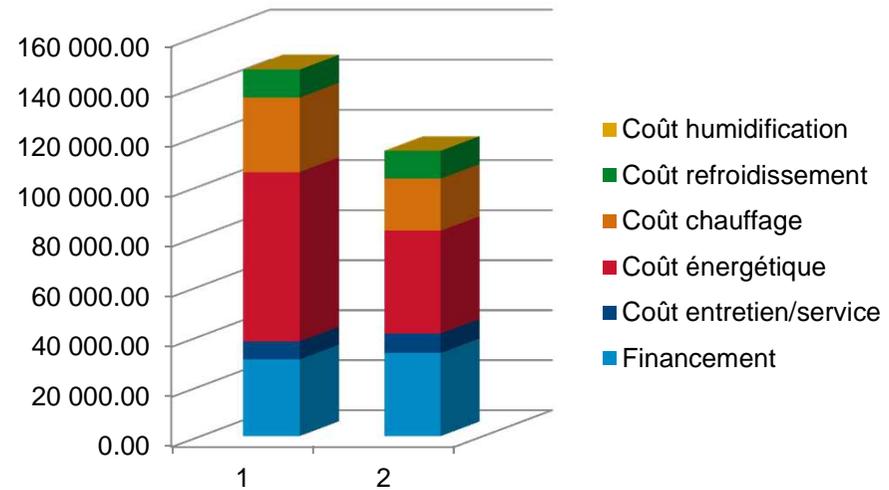
*CTA Double flux 4000 m3/h - Fonctionnement 24/jours - 7/7 jours*

# Calcul du LCC



# Calcul du LCC

## Porte filtre terminal plus performant



*Temps de retour de 0,8*



GEA Heat Exchangers



**GEA – *Des innovations  
pour préserver l'énergie***

Merci pour votre attention

**GEA-Happel France**

Heat exchange with HX-Factor  
energizes the world.

