

Séminaire Hôpitaux- 9 mars 2023



Applicabilité de technologies d'humidification adiabatique en surfaces hospitalières

jsp@allybelgium.be

ally&be consult sprl

Engineering // Management // Team coaching // Budget surveyor

Pour bien commencer les conclusions principales



- **L'Humidification adiabatique**
pourrait remplacer le vapeur en
hospitalier
- **Très rentable dans certains cas**
- **Permet de rénouer avec**
l'obligation légale d'humidifier



Constats

L'humidification par la vapeur est

- un gouffre énergétique



- exigée par la recommandation

CSS 8580-11

la recommandation CSS 8580-11



avait raison avec les technologies de l'époque



- **Seule la vapeur protégeait des risques microbiens !**

Qu'est-ce qui a changé?



- **Beaucoup de matériaux nouveaux**
- **L'expérience en maîtrise des microbes**



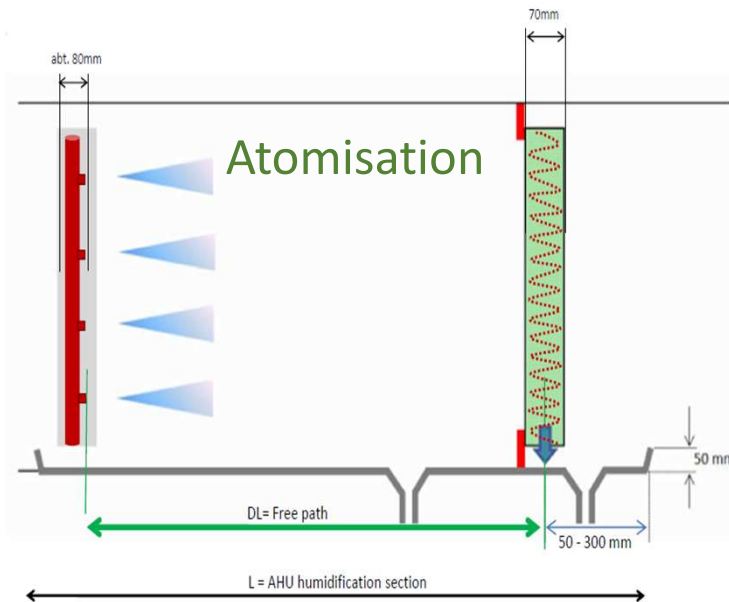
- **Progrès énormes dans la
précision des process régulés.**

Exigence: Garantir la protection antimicrobienne



*Les techniques **
d'humidification adiabatique avec
l'œil sur cette protection capitale

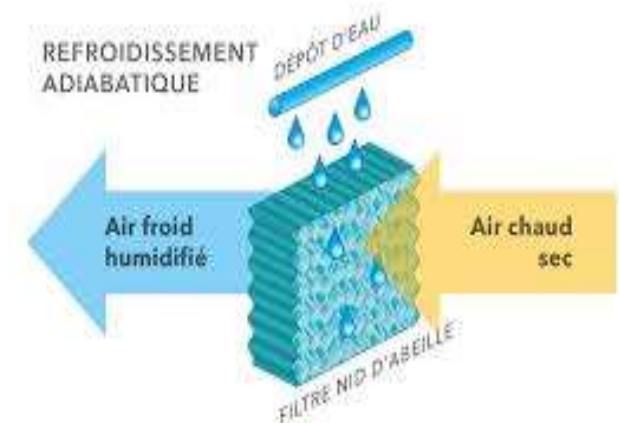
* Techniques d'atomisation suivie de brumisation d'air neuf et pulsé



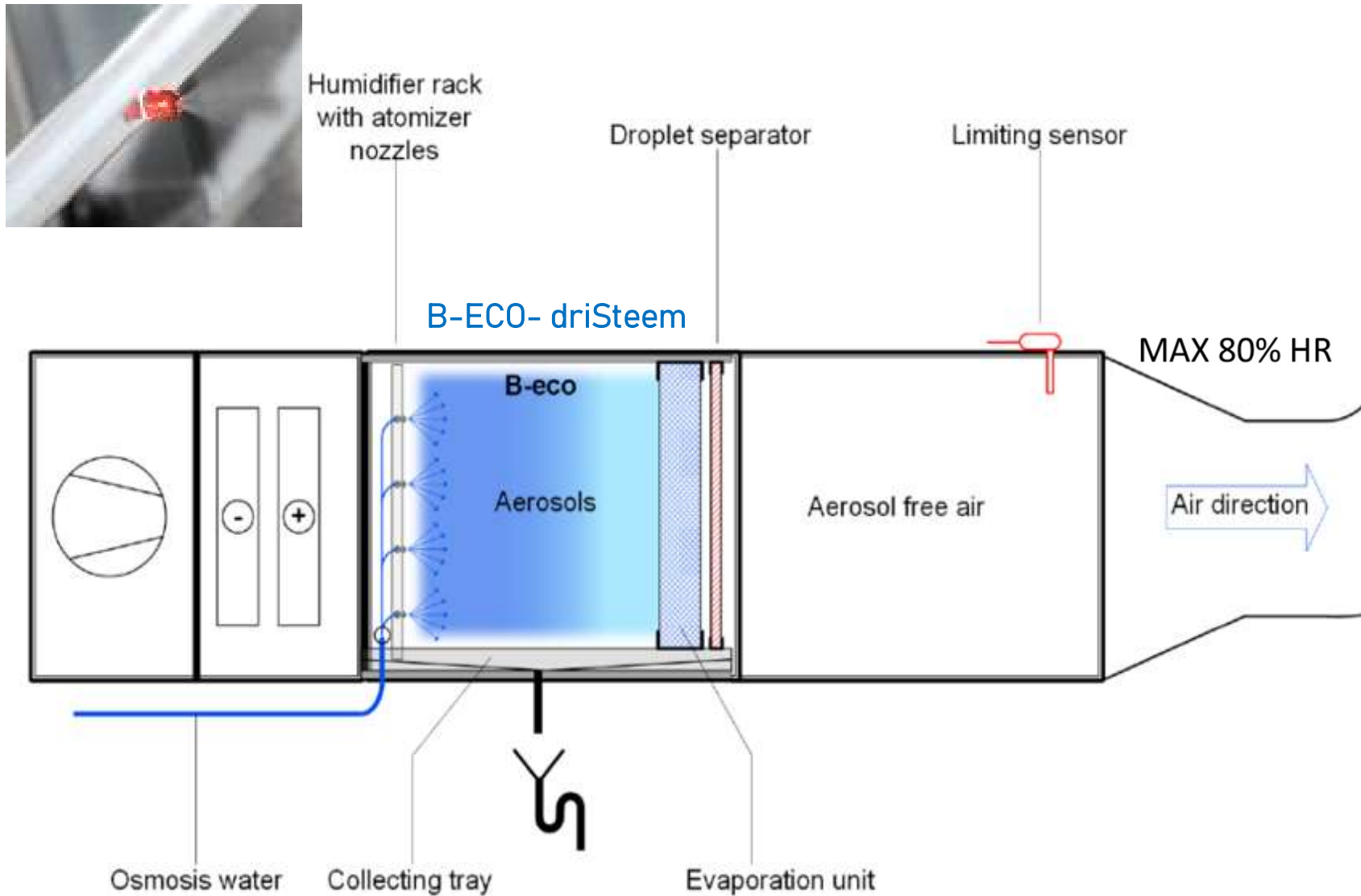
MAX 80% HR



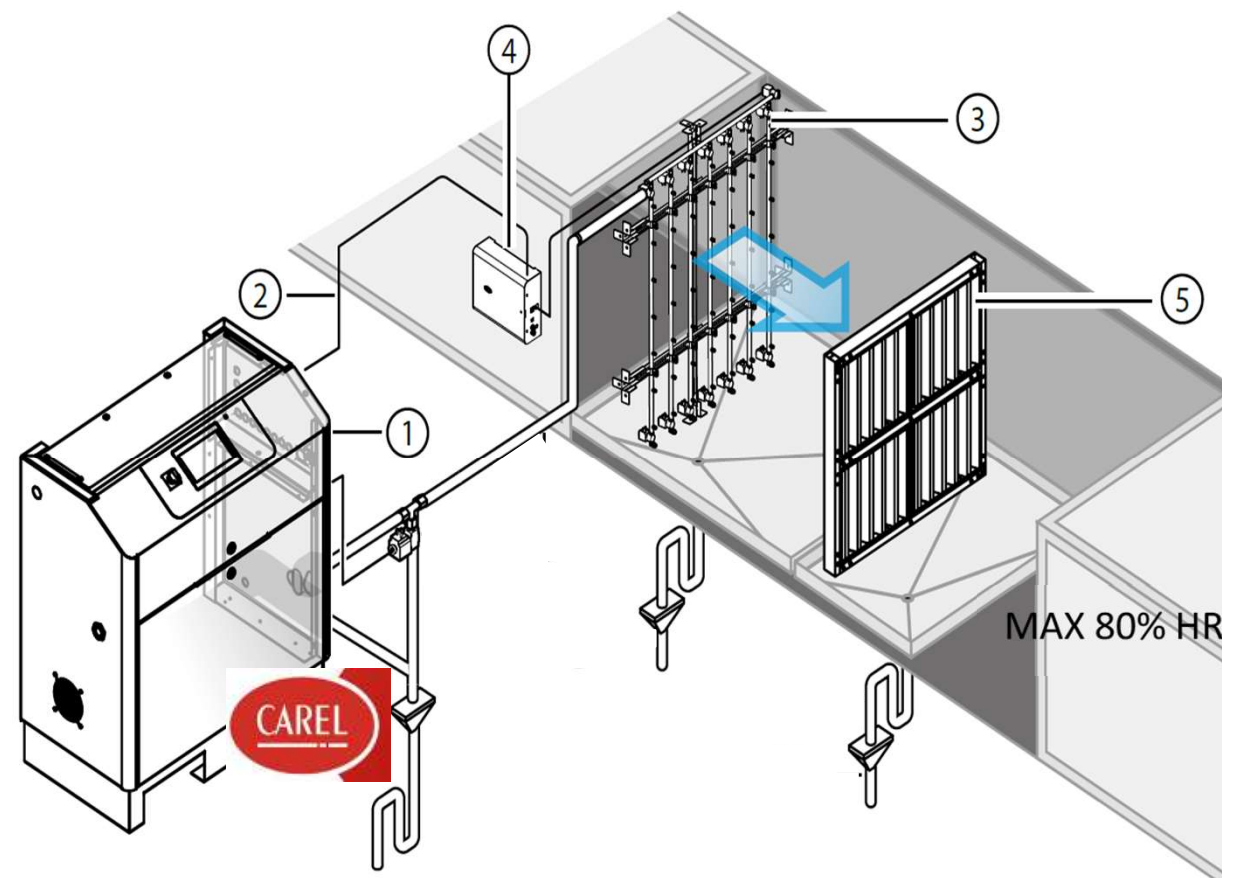
***Ce n'est pas du « lavage,
pas de ruissellement ! >>>
= pas de gouttes !***



atomisation suivie de brumisation

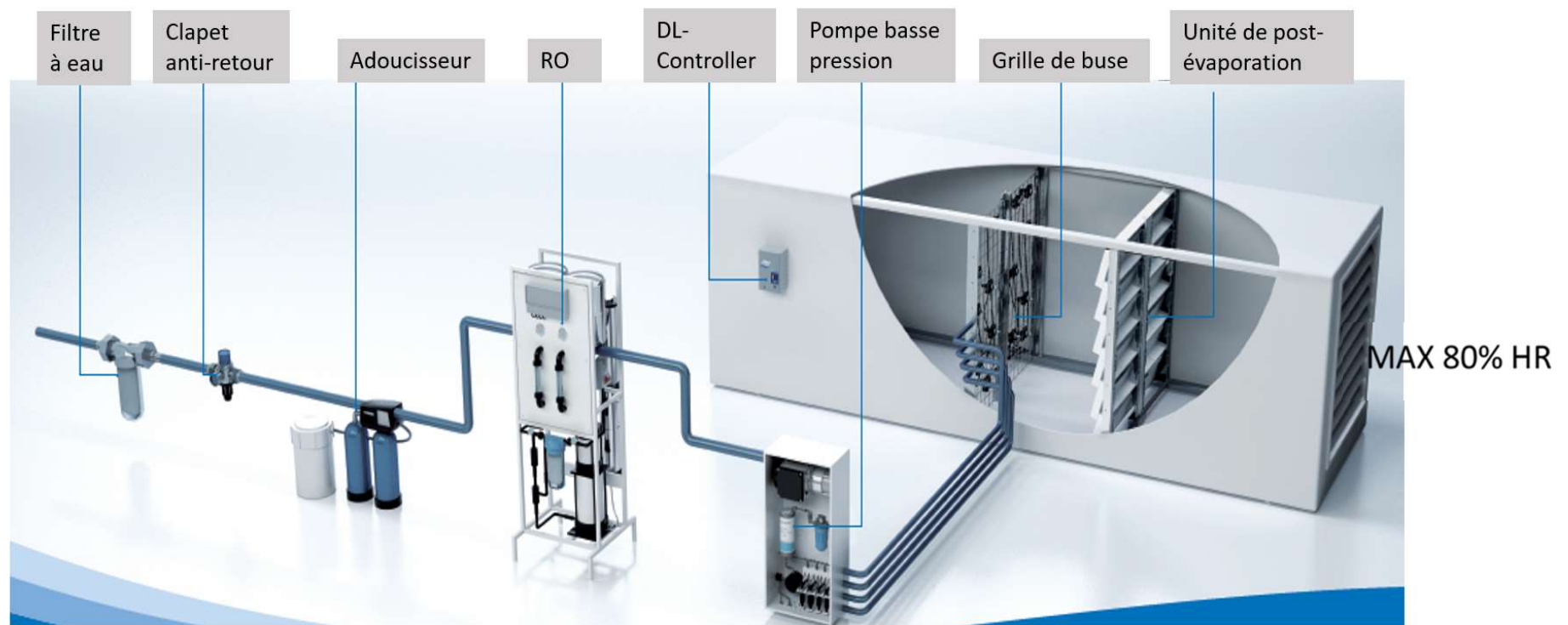


- Techniques **antigermes** sur
- l'eau d'alimentation -> **osmosée**
- l'eau atomisée **régulée finement** – à **+/- 2%HR**
- **des condensats gérés**



Configuration générale d'un système d'humidification adiabatique "santé"

Condair DL



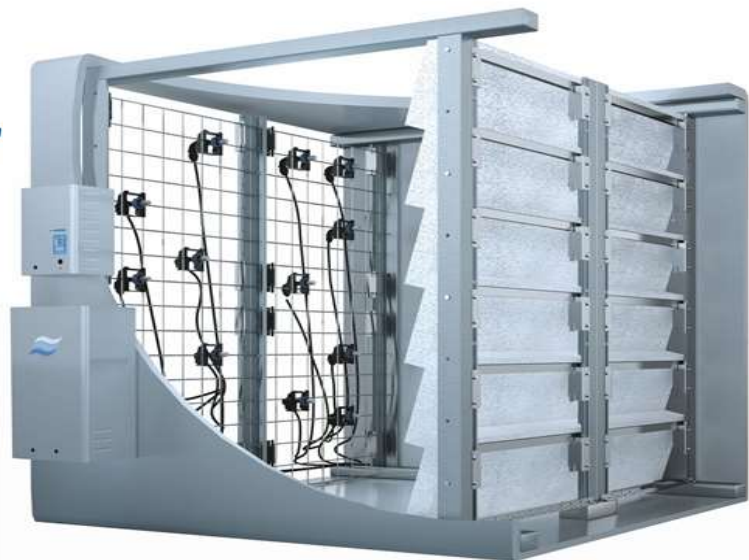
FABRIQUANTS d' Humidification Adiabatique

10-02-2023



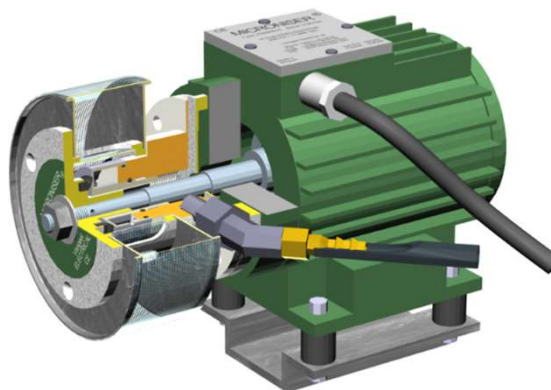
Points d'Attention	Condaïr	Dristeem	Fisair- France	Carel- Swegon	Microniser
à reculons ...	Type DL	Type B-ECO	Type HEF2E	Type HUMIFOG	Type Rotatif à cage d'atomisation
BUT: air pulsé sans risque de véhiculer des germes > Pas d'aérosols dans les gaines !					
HR < risque de condensation ... donc HR < 80%	< 80%	60%	55%	65%	50- 60%
Média de séparation pour "brumiser"	Céramique	Nid d'abeille - pack PVC+ séparateur	PVC	CTA tout INOX intérieur	PVC ou carton avec coating anti-germes
* média inerte	oui	oui	oui	oui	oui
* porosité média	Poreux: céramique = filtre	non poreux	non poreux	non poreux	non poreux
* vitesse d'air	< 3 m/s	< 2,7 m/s	< 3 m/s	< 3 m/s	< 3 m/s
Type de diffusion d'eau / d'atomisation	Atomisation+ évaporation	Pulvérisation moléculaire + évaporation	Ruissellement (pas projection)	Buses de diffusion à seuil de pression	Eclatement gouttelettes centrifugées
* régulation précise de l'injection atomisée	à 2% HR	à 2% HR	à 2% HR	à 2% HR	à 2% HR
* Régulation de débit de la pompe	oui	oui	oui	oui	oui
* Electrovannes		oui	oui- V3V	oui	oui
* Eau renouvelée - non recyclée!	oui	oui	oui	oui	oui
* Lampes UV	Non	Option	oui	Option	option


 condair



Types d'atomisations

Gouttelettes éclatées- par centrifugation et **atomisées** sur une cage en treillis ultrafin



Points technologiques – Suite	Condair	Dristeem	Fisair- France	Carel- Swegon	Microniser
Précautions antimicrobiennes					
* conductivité	< 15 uS	oui	oui	oui	option
* t°C	oui	oui	alarme conductivité	oui	
* désinfectant / biocide	ion AG	Interdit par LEUR certificat VDI	oui	Refus biocide- "risque santé"	option
* vidange et purges automatique résidus d'eau	oui	oui	oui	oui	oui
Contrôles automatiques "précautions PLAN de Gestion"	oui	oui	oui	oui	oui
Qualité de l'eau d'alimentation	Osmosée	Osmosée	Osmosée	Osmosée	Osmosée
Tout air neuf = non recyclé !	oui	oui	oui	oui	oui
Normes VDI 6022 + autres normes	VDI + certificat Institut Fresenius	VDI	VDI + DIN 1946	VDI + RLT- Hygiène + "ASHRAE 170-2013"	Analyse de risque+ Plan de Gestion en élaboration avec aide CSTC
 Références	Eupen-gériatrie+ Deventer-NL + Limittal	UZAntwerpen ... ?	Manque de répondant	Hôpital - 60 GPs en Italie	Hôpital -ISPPC- Marie-Curie



Approche Retour sur investissement



Analyse sur 3 installations existantes = des « tendances » !
pas encore conclusions exhaustives = 2800 m³/h / 8500 m³/h / 10220 m³/h

Le cas « Enthousiaste »

remplacement pur et simple de
la vapeur existante par l'adiabatique



= s'abstenir !

TRI de 6 à 12 ans



Cas- installation **neuve** et **rénovation profonde**

...vétusté ou modifications de locaux , etc

TRI de 2 à 3 ans



= amortir la différence de
prix entre Vapeur et Adiabatique

Comparatif financier



Les Calculs TRI	Conclair-Adiabatique		Conclair-Elec. Vapeur		m3/h	Dristeem-Adiabatique		Dristeem-Elec. Vapeur		m3/h	Microniser-Adiabatique		Microniser-Elec. Vapeur		m3/h	Swegon-Adiabatique		Swegon-Elec. Vapeur		m3/h	
	2.778	2.778	9.430	9.430		2.827	2.827	8.500	8.500		10.221	10.221	10.220	10.220		9.505	9.505				
Débit m3/h	2.778	2.778	9.430	9.430		2.827	2.827	8.500	8.500		10.221	10.221	10.220	10.220	9.505	9.505					
Investissement																					
Traitement eau Osmoseur ("RO")	18.950	0	24.150	0		inclus	Prod. vap. II	4.316	9.518	Prod. vap. II faut eau ic	à ajouter	Prod. vap. II faut eau ic	adoucisseur inclus	avec prod.	adoucisseur inclus	Prod. vap. II faut e					
Montage trait-eau Humidificateur	18.676	5.622	25.332	12.931		inclus		inclus	30.570				?		?						
Caisson vide GP Bat.+ réchauffe	à ajouter		à ajouter			inclus		oui tout inox			inclus		inclus		inclus						
Montage Divers	3.135 200	1.890 300	3.135 200	3.750 300		inclus		4.335			à ajouter		inclus		inclus						
Total INVEST.	40.961	7.812	52.817	16.981				41.691	14.369	48.739	20.541		40.230	20.541		44.930	18.880	49.770	17.320		
Coûts annuels exploitation																					
Conso. /an. €	7	5.469	24	21.874		51	7.832	51	17.627		51	21.715	51	20.367	51	17.510					
Energie pré-chauffe €	3.057	0	10.547	0		3.824	0	4.567	0	26%	3.731	0	17%	9.951	0	9.951	0	49%			
Eau humidification €	243	243	837	970		345	400	345	400		1200	1080	345	400	345	400					
Eaux usée €	13	24	47	97		20	40	20	40		20	40	20	40	20	40					
Traitement d'eau €	617	0	1.221	0		1.221	0	1.221	0		1.221	0	1.221	0	1.221	0					
Contrat Entretien €	3.140	1576	3.140	2403	-23%	3.140	2403	3.140	2403		3.140	2403	3.140	2403	3.140	2403					
Total EXPLOIT. €/an	7.077	7.312	15.816	25.344		8.601	10.675	9.344	20.470	46%	9.363	25.238	37%	14.728	23.210	14.728	20.353	72%			
Addition totale après:	Adiab.	Vapeur	Adiab.	Vapeur		Adiab.	Vapeur	Adiab.	Vapeur		Adiab.	Vapeur	Adiab.	Vapeur	Adiab.	Vapeur	Adiab.	Vapeur	Adiab.	Vapeur	
1 an	48.038	15.124	68.633	42.325		50.292	25.044	58.083	41.011		49.593	45.779	59.658	42.090	64.498	37.673					
2 an	55.115	22.436	84.449	67.669		58.893	35.719	67.427	61.481	TRI	52.402	53.350	74.386	65.300	79.226	58.026					
3 an	62.192	29.748	100.205	93.013		67.494	46.394	76.771	81.951		58.956	71.017	89.114	88.510	93.954	78.379					
4 an	69.269	37.060	112.918	113.288	soit TRI = 3,8 an	76.095	57.069	84.696	67.744	soit TRI = 1,6 an			90.587	90.831	108.682	98.732					
5 an	76.346	44.372				84.696	67.744	93.297	78.419						123.410	119.085					
6 an	83.423	51.684				93.297	78.419	101.898	89.094						138.138	139.438					
	TRI > 10 ans														3,1 ans TRI						
Bases de calcul Conclair	2455 heures Humidif./an				< calculé à partir de kWh donnés par Chirec	Bases de calcul Dristeem				Bases calculs Microniser				Bases de calcul Dristeem							
	4,95 €/m3 pr l'eau (non traitée)					3.066 heures Full humidific./an et 6000h modulées				3780 h/an 18h/j				3.066 heures Full humidific./an et 6000h modulées							
	0,135 €/kWh 'électricité					Energy used 130.573 kWh/an				160.000 kWh/an				Energy used 130.573 kWh/an							
	0,2747 €/kWh gaz					Energy Costs €/Mwh				€/Mwh				Energy Costs €/Mwh							
	751 Watt Energie électrique 1kg générateur de vapeur @ 100 mbar					Elec. 135				135				Elec. 135							
						Gaz 27,47				27,47				Gaz 27,47							
						Hot water+ distrib. 36 1,30				36 1,30				Hot water+ distrib. 36 1,30							

Petit rappel et stat.



□ Coût global d'exploitation

= Somme des coûts : Consommation + Maintenance

... *adiabatique* > - **50%** *qu'en vapeur*

=

- **Coûts conso.** - elec+ eau+ gaz+ réchauffe+

pompes, etc... *adiabatique* = - **70%** *qu'en vapeur*

+

- **Coûts maintenance** - humidification + Osmose

.... *adiabatique* = + **20%** *qu'en vapeur*

Cas- rénovations

2 types de rénovations possibles

❖ 1. **Rénovation profonde**- cause de vétusté

TRI de 2 à 3 ans

soit +/- idem à installation neuve

= amortir la différence de prix
entre Vapeur et Adiabatique

❖ 2. Rénovation « programmée » partielle

par exemple...

- transformations techniques résultantes de modification de locaux ...
 - Dont budget +/- 30 à 40% d'une installation neuve
- => « **opportunités** » à analyser
de remplacer la vapeur par l'adiabatique



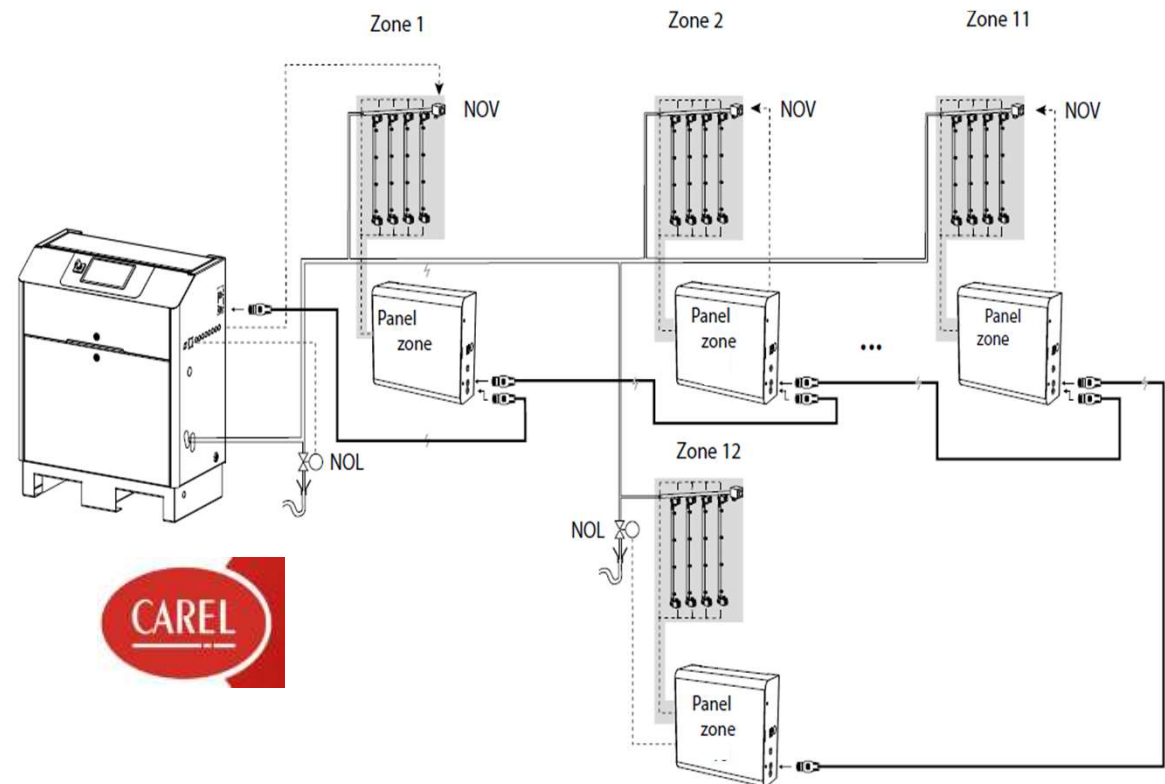
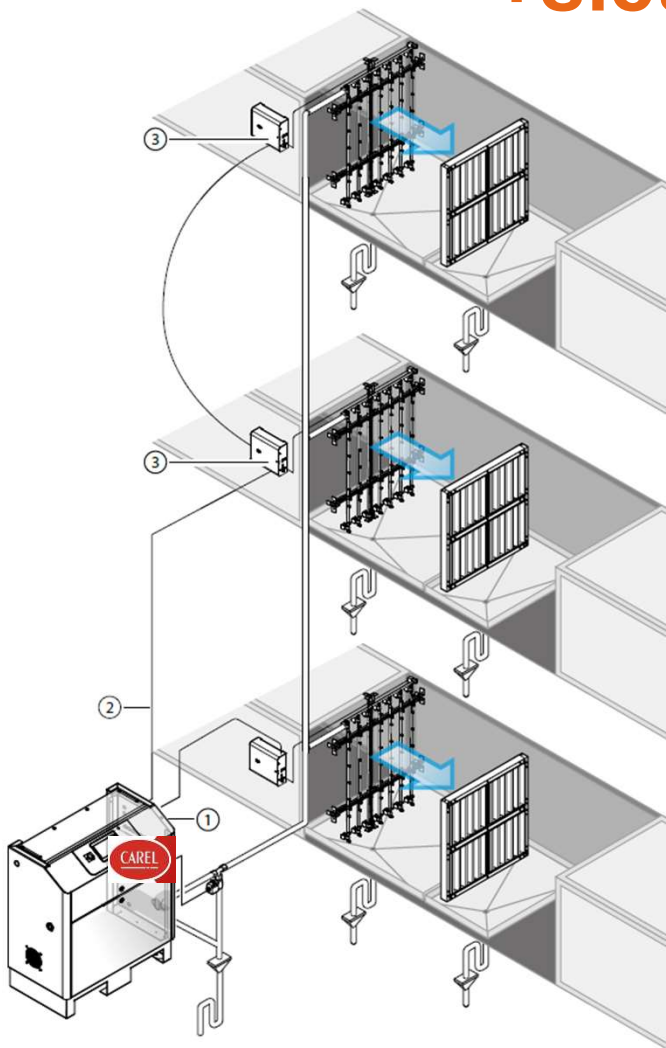
« opportunités » = repérer
Facteurs favorables
pour améliorer le TRI

- **Vérifier la nécessité d'une batterie de réchauffe ?**
(= pénalisant pour TRI)
- **Espace disponible dans locaux techniques permettant**

... permettant...

- une rénovation multigroupes

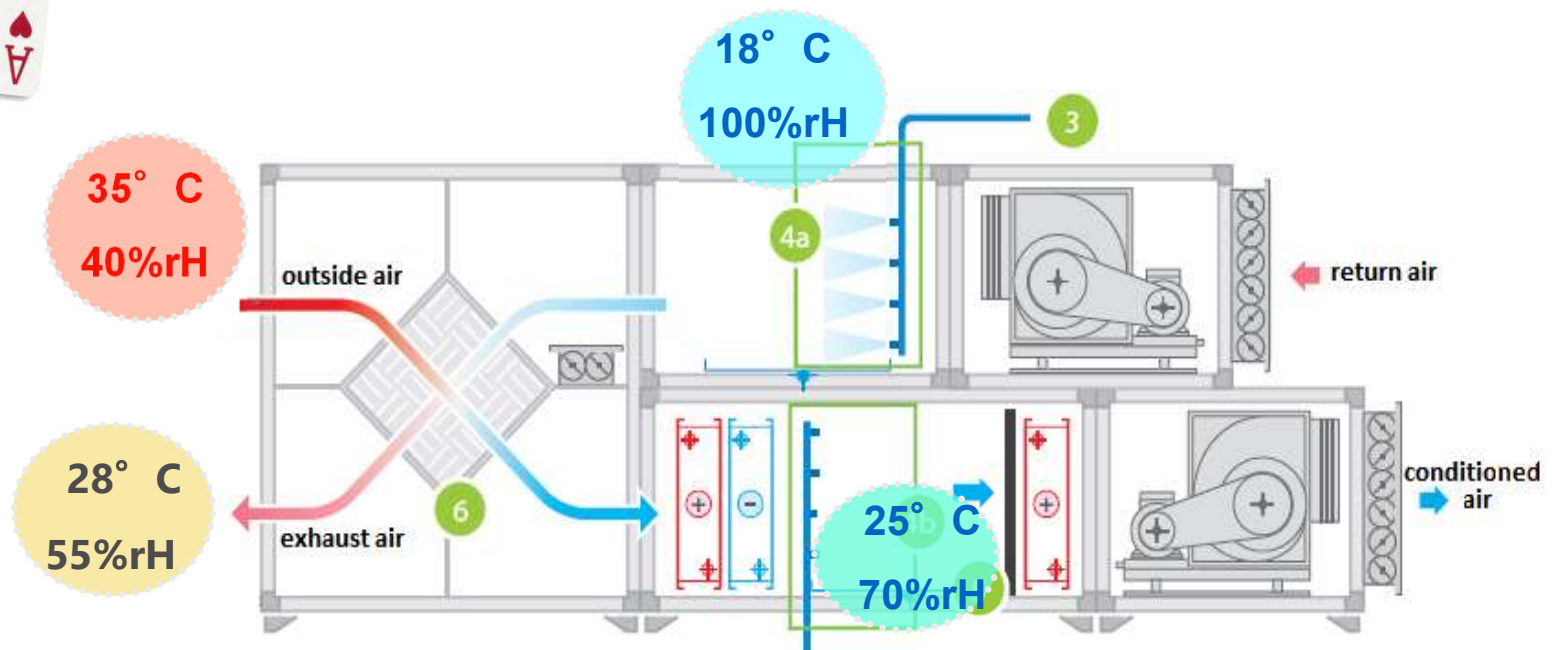
> 1 seul traitement d'eau alimente
+sieurs installations adiabatiques
très favorable au TRI



○ ... permettant... **L'Opportunité de produire du froid ** au prix de l'eau !**



= COP +/- 50 ! (COP GF= 3,5)
= atout pour le TRI !



** 1 litre d'eau évaporé =
 686 W de rafraîchissement

Des bénéfices pour T° extérieure > à 18°C

Notre démarche continue !



- *Suites probables*

- ✓ multiplier expériences technico-économiques
- ✓ trouver partenaires "Santé" pour aller vers une "nouvelle réglementation"
- ✓ trouver partenaires "législatifs" pour éveiller les "instances réglementantes"

= *Appel aux partenaires*

**Nous pouvons passer à
vos questions**



Merci de votre attention

**Pour toute question / assistance,
volontiers à votre disposition**

Jacques Spies

isp@allybelgium.be

0497/422 088

ally&be consult sprl

Engineering / Management / Team coaching / Budget surveyor