



GESTION DE L'HYGROMETRIE AU BLOC OPERATOIRE

Sommaire

Introduction : Retour Expérience CHAN

Rappel Réglementaire

Référencement Appareils Biomédicaux

Définition Hygrométrie – Diagramme Psychrométrique

Principe & Technique pour traiter l'hygrométrie

Impact coûts Travaux – Exploitation – Maintenance

Conclusion : Récapitulatif Besoins / Risques



Sommaire

Introduction : Retour Expérience CHAN

Rappel Réglementaire

Référencement Appareils Biomédicaux

Définition Hygrométrie – Diagramme Psychrométrique

Principe & Technique pour traiter l'hygrométrie

Impact coûts Travaux – Exploitation – Maintenance

Conclusion : Récapitulatif Besoins / Risques



Gestion de l'hygrométrie au bloc opératoire

Introduction : Retour Expérience CHAN



Photos non contractuelles



Introduction : Retour Expérience CHAN

Mardi 23 Juillet 2019 17:33:16

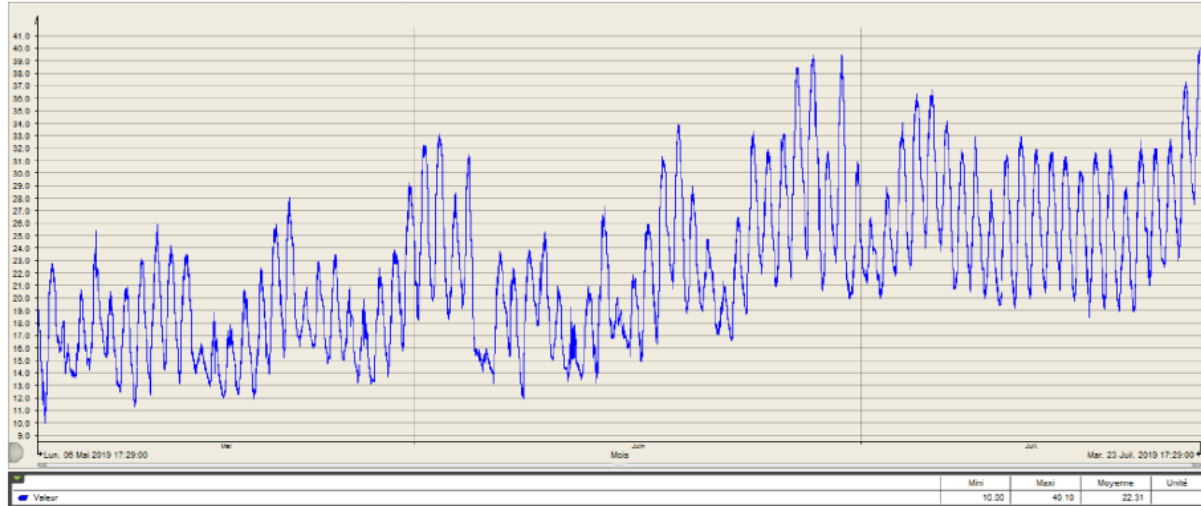
Agen - CH { Courbes (PT - CTA46 - AI - Hygro ambiante) }



HR 100 %

Mardi 23 Juillet 2019 17:28:32

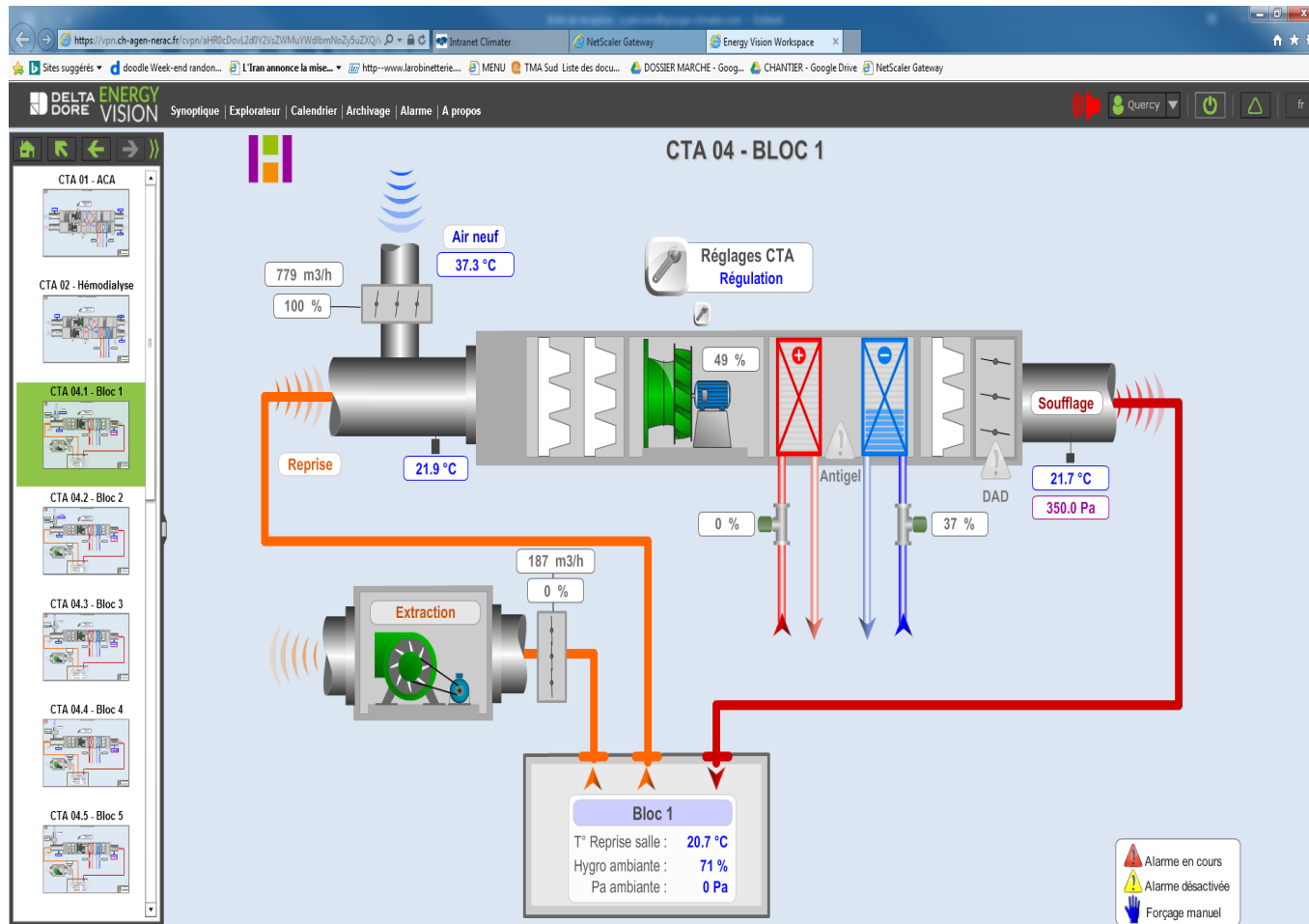
Agen - CH { Courbes (PT - CTA07 - AI - Temp AN) }



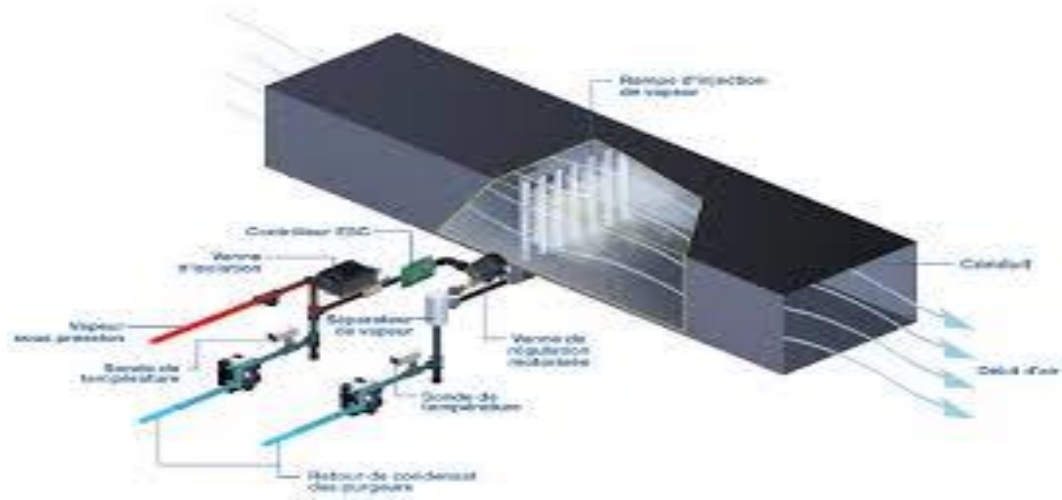
**Température
extérieure**



Introduction : Retour Expérience CHAN



Introduction : Retour Expérience CHAN



Sommaire

Introduction : Retour Expérience CHAN

Rappel Réglementaire

Référencement Appareils Biomédicaux

Définition Hygrométrie – Diagramme Psychrométrique

Principe & Technique pour traiter l'hygrométrie

Impact coûts Travaux – Exploitation – Maintenance

Conclusion : Récapitulatif Besoins / Risques



Rappel Réglementaire

Extrait de la NFS 90-351 de juin 2003

Tableau B.4 — Performances techniques à atteindre dans les zones à risques des établissements de santé

Objectifs							Moyens	
Hors présence humaine et en présence d'équipements immobiliers				En activité				
Désignation de la zone	Classe particulaire de la zone à protéger	Niveau cible de classe de cinétique de décontamination particulaire à 0,5 µm	Niveau cible de classe bactériologique de la zone à protéger	Température de l'air (sauf besoins spécifiques)	Taux d'humidité de l'air	Pression acoustique maximale	Régime d'écoulement de l'air de la zone à protéger	Taux de renouvellement de l'air de la salle
ZONE 4	ISO 5 < 3 500 particules ≥ 0,5 µm/m ³ d'air	CP 10	B 10	19 °C à 26 °C	45 % à 65 %	48 dBA	Flux unidirectionnel	> 50 volumes/heure
ZONE 3	ISO 7 < 350 000 particules ≥ 0,5 µm/m ³ d'air	CP 20	B 10	19 °C à 26 °C	45 % à 65 %	45 dBA	Flux unidirectionnel ou non unidirectionnel	25 volumes/heure à 30 volumes/heure
ZONE 2	ISO 8 < 3 500 000 particules ≥ 0,5 µm/m ³ d'air	CP 20	B 100	19 °C à 26 °C	45 % à 65 %	40 dBA	Flux non unidirectionnel	15 volumes/heure à 20 volumes/heure
ZONE 1	Locaux non spécifiques (NOTE 1)					35 dBA		



Rappel Réglementaire

Extrait de la NFS 90-351 d'avril 2013

Tableau 16 — Valeurs guides de performance au repos

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



Sommaire

Introduction : Retour Expérience CHAN

Rappel Réglementaire

Référencement Appareils Biomédicaux

Définition Hygrométrie – Diagramme Psychrométrique

Principe & Technique pour traiter l'hygrométrie

Impact coûts Travaux – Exploitation – Maintenance

Conclusion : Récapitulatif Besoins / Risques



Référencement Appareils Biomédicaux

Dispositif Médical	Modèle	Marque	Taux d'humidité à l'utilisation
Analyseur hémoglobine	HB201	Hemocue	> 90%
Défibrillateur	Heartstart XL M4735A	Philips	> 95%
Echographe	Logiq E	GE	30% à 85%
	Logiq P9	GE	30% à 85%
Générateur d'air chaud pour matelas	505	Bair Hugger	max 80% jusqu'à 50% à 40°C
	750	Bair Hugger	max 80% jusqu'à 50% à 40°C
	775	Bair Hugger	max 80% jusqu'à 50% à 40°C
Moniteurs	Benevision N1	Mindray	15% à 95% sans condensation
	Benevision N12	Mindray	15% à 95% sans condensation
	Benevision N15	Mindray	15% à 95% sans condensation
Pousse seringue	P5000	BD	30% à 75%
	Tiva SP	Fresenius Vial	20% à 90% (aucune condensation)
	Agilia SP	Fresenius Vial	20% à 90% (aucune condensation)
	Program II	Fresenius Vial	20% à 90% (aucune condensation)
Ventilateur d'anesthésie	Primus	Dräger	25% à 85% (aucune condensation)
	Primus IE	Dräger	25% à 85% (aucune condensation)
Bistouri électrique	VIO 300D	Erbe	15% à 85% sans condensation
	VIO 300S	Erbe	15% à 80% sans condensation
	VIO 3	Erbe	15% à 80% sans condensation
Table d'opération	TruSystem 7500 (colonne)	Trumpf	20% à 80%
	Power Shuttle (chariot de transfert)	Trumpf	20% à 80%
	TruSystem 7500 (télécommande)	Trumpf	20% à 80%
Amplificateur de brillance	FD OR Touch	Ziehm	20% à 80% sans condensation
	SOLO	Ziehm	20% à 70%

Mini



Maxi



Source : M. GOUJARD - CHAN



Référencement Appareils Biomédicaux

Mardi 23 Juillet 2019 17:33:16

Agen - CH { Courbes (PT - CTA46 - AI - Hygro ambiante) }



Sommaire

Introduction : Retour Expérience CHAN

Rappel Réglementaire

Référencement Appareils Biomédicaux

Définition Hygrométrie – Diagramme Psychrométrique

Principe & Technique pour traiter l'hygrométrie

Impact coûts Travaux – Exploitation – Maintenance

Conclusion : Récapitulatif Besoins / Risques



Définition Hygrométrie – Diagramme Psychrométrique

- ✓ La plupart des articles évoquent l'humidité relative (cf. doc tech équipement biomédicaux)
- ✓ **Humidité relative** : pourcentage de vapeur d'eau contenu dans l'air (associée à une température)
- ✓ **Humidité absolue** : quantité en gramme de vapeur d'eau contenue dans 1 kg d'air
 - 1 mètre cube d'air = 1,22 kg (au niveau de la mer à 15 °C)
- ✓ **Point de rosée** : température sous laquelle la vapeur d'eau contenu dans l'air condense sur les surfaces, par effet de saturation

- ✓ **Appareils de mesure :**



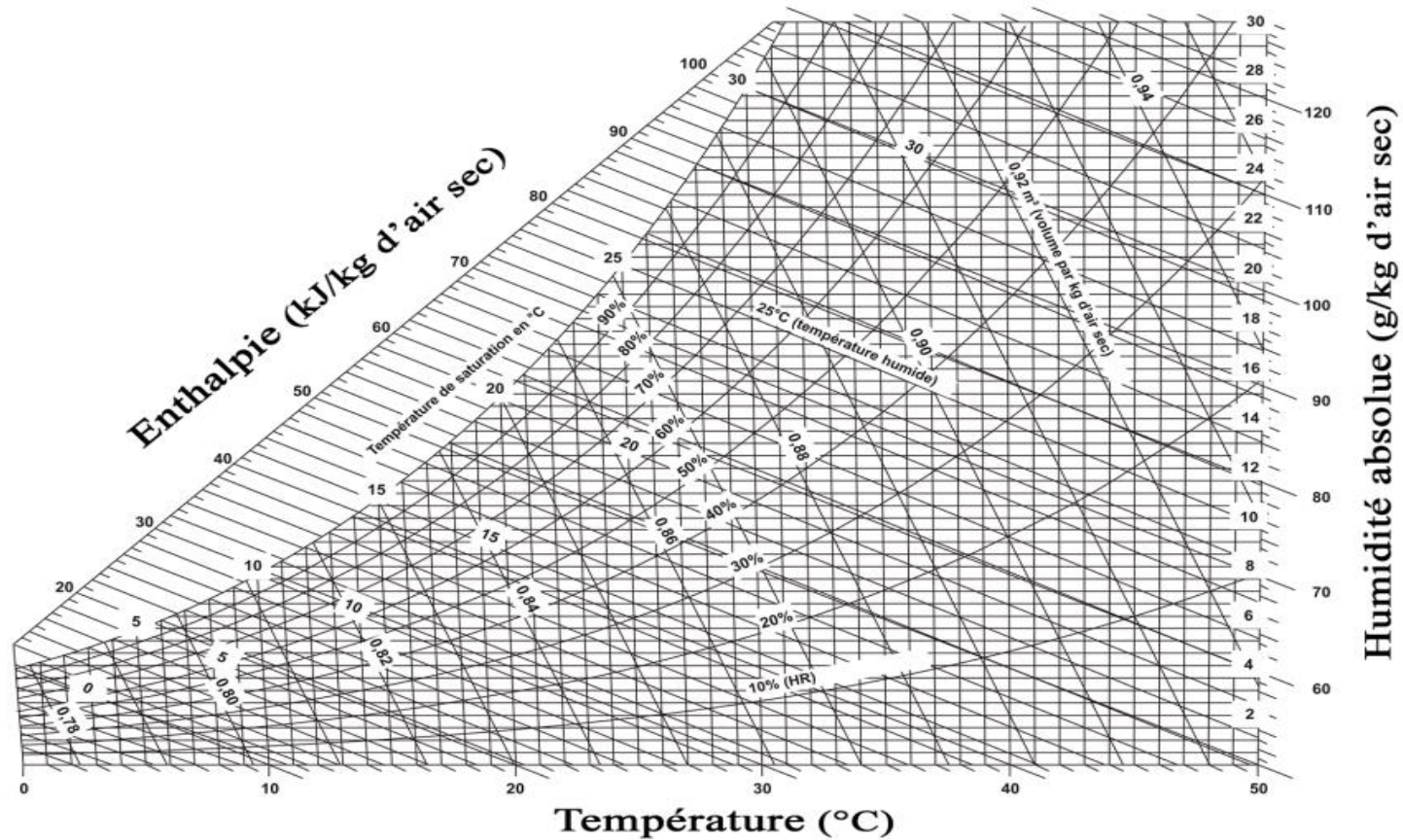
Hygromètre

Thermo-hygromètre

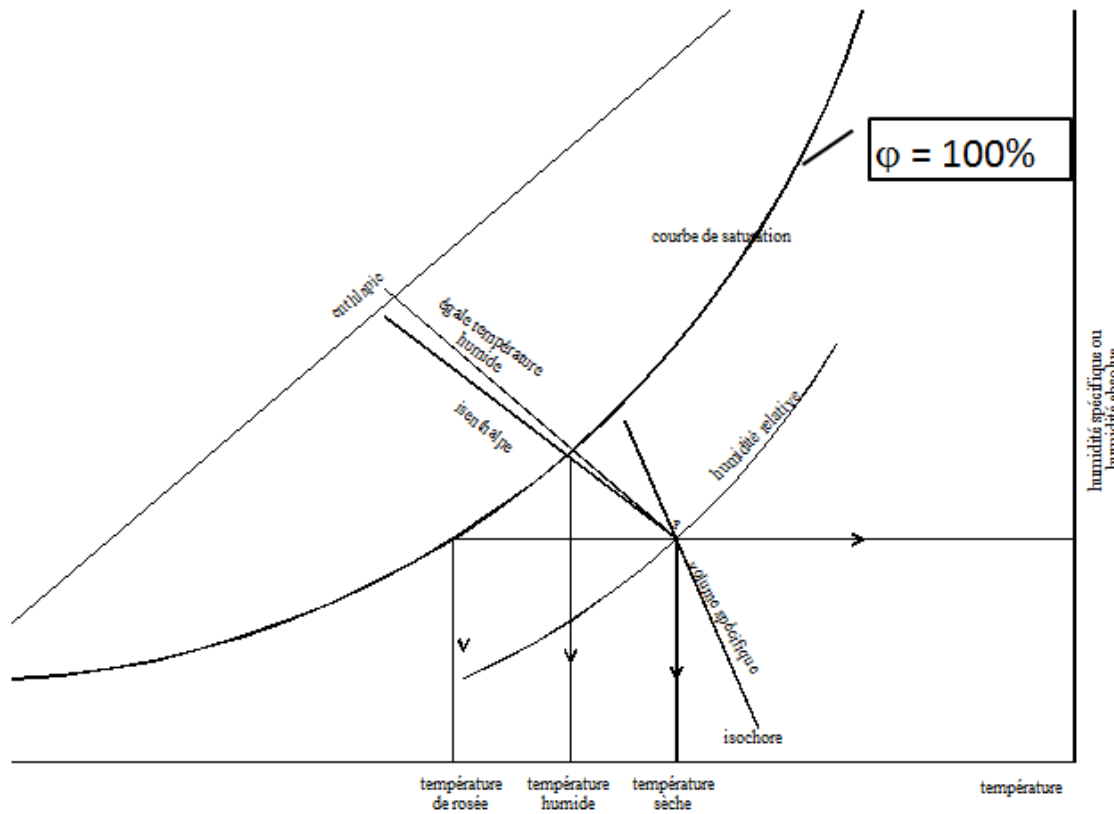
Sonde humidité



Définition Hygrométrie – Diagramme Psychrométrique



Définition Hygrométrie – Diagramme Psychrométrique



Pour entrer dans le diagramme, on doit posséder au moins deux caractéristiques du point.

h = enthalpie = kJ/kg

θ = températures = °C

φ = humidité relative = %

r = humidité absolue = g_{eau}/kg as

V = volume spécifique m³/kg



Sommaire

Introduction : Retour Expérience CHAN

Rappel Réglementaire

Référencement Appareils Biomédicaux

Définition Hygrométrie – Diagramme Psychrométrique

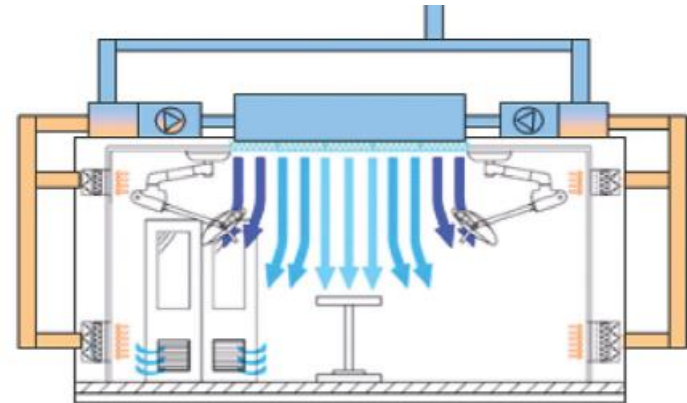
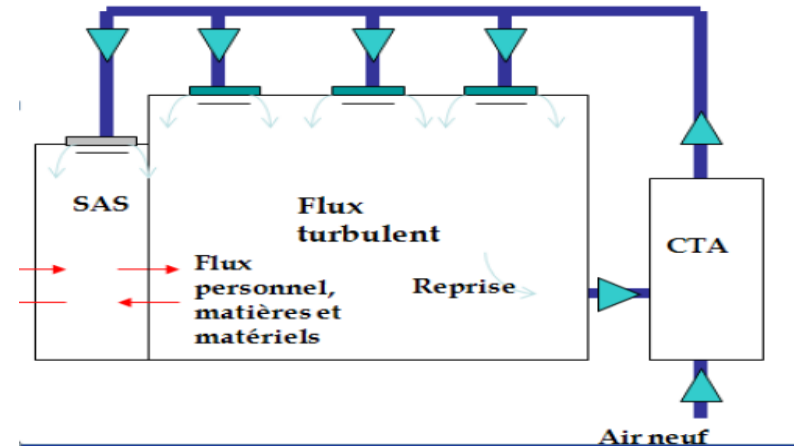
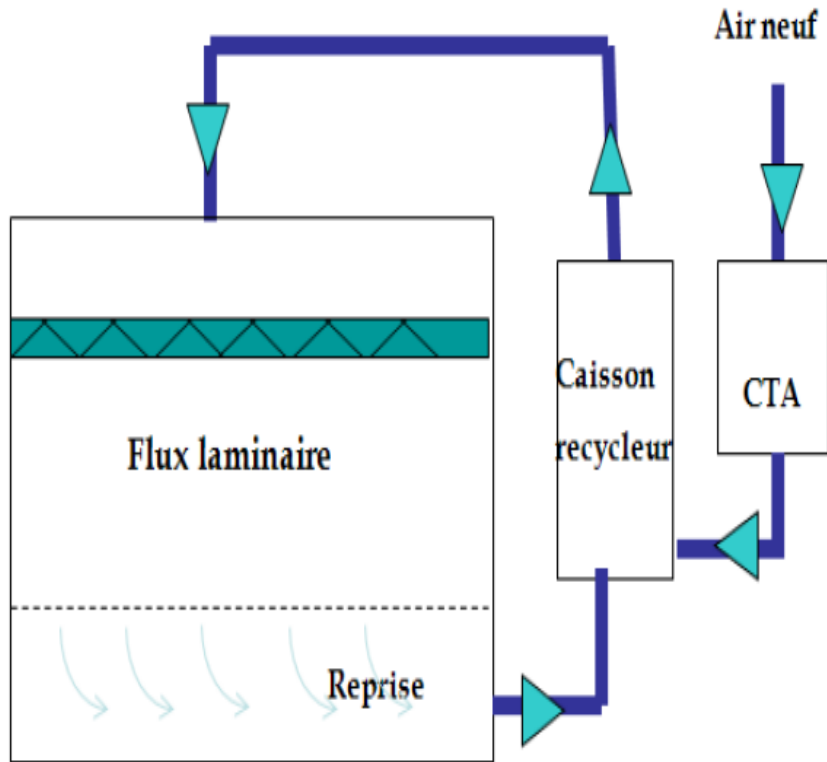
Principe & Technique pour traiter l'hygrométrie

Impact coûts Travaux – Exploitation – Maintenance

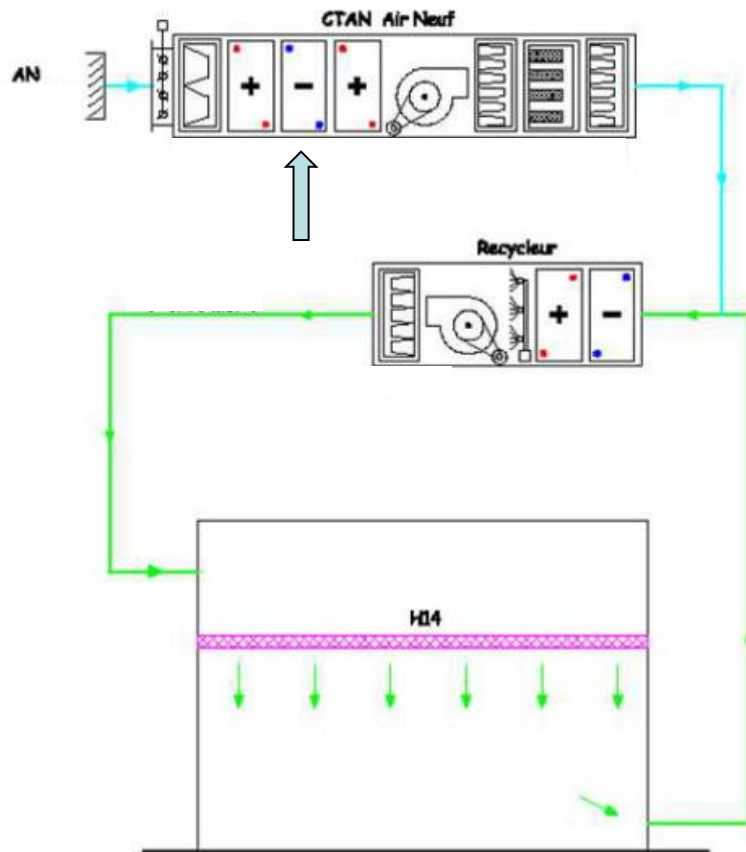
Conclusion : Récapitulatif Besoins / Risques



Principe & Technique pour traiter l'hygrométrie



Principe & Technique pour traiter l'hygrométrie



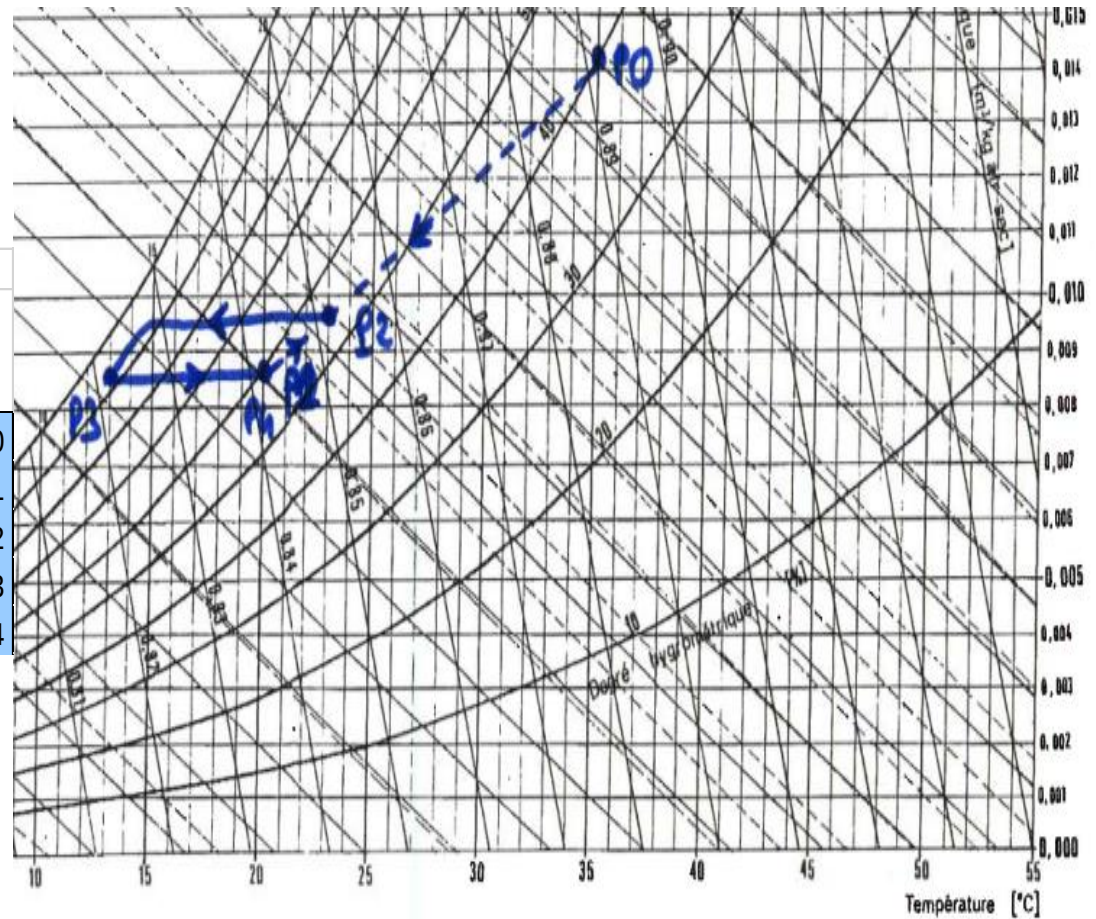
✓ Déshumidification (été)

- Sur Batterie Froide sur CTA AN ou Recycleur
- Avec déshydrateur ou déshumidificateur mais coût élevé
- La déshumidification peut représenter jusqu'à 2/3 de la puissance de la BF



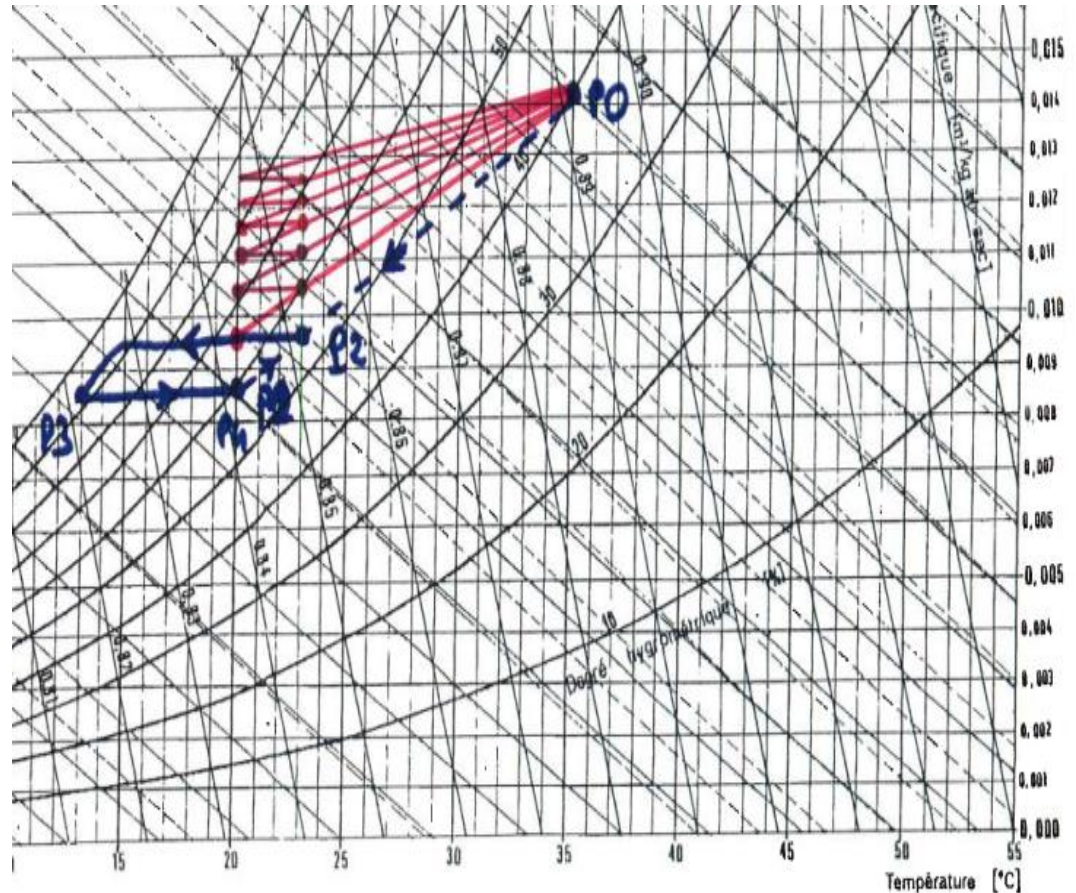
Principe & Technique pour traiter l'hygrométrie (Désahu)

valeurs résultantes des points							
débit Q m ³ /h	T air °C	HR φ %	r kg eau /kg as	T rosée °C	v m ³ /kg as	h kJ/kg as	
1500	35,0	40	0,0142	19,4	0,89	71,65	P0
5000	20,0	60	0,0088	12,3	0,84	42,37	P1
6500	23,3	56	0,0100	14,1	0,85	48,80	P2
6500	13,0	92	0,0086	12,0	0,82	34,78	P3
6500	20,0	59	0,0086	12,0	0,84	41,93	P4

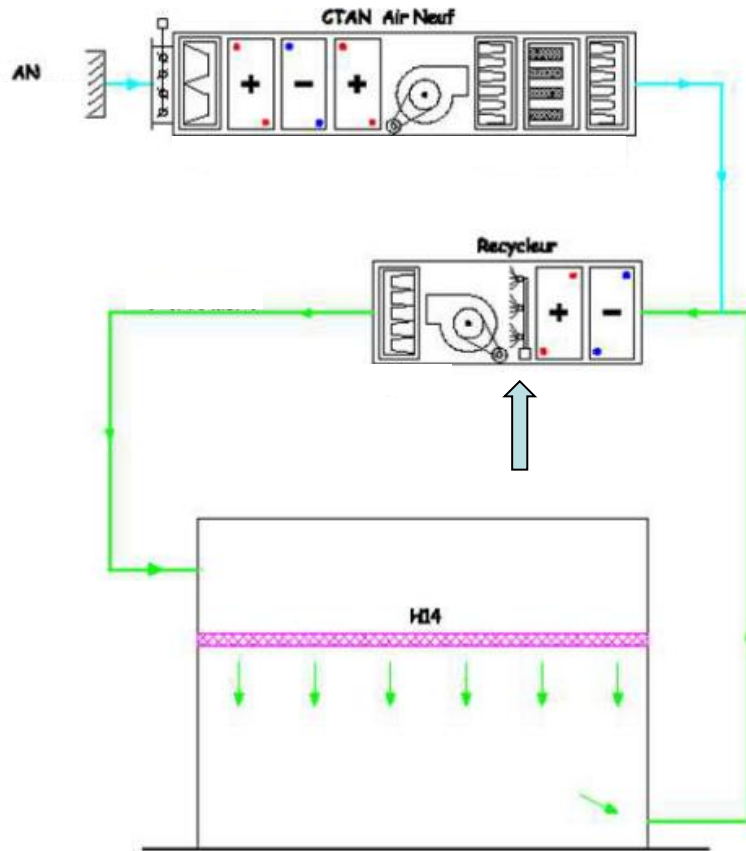


Principe & Technique pour traiter l'hygrométrie (Déshu)

valeurs résultantes des points							
débit Q m3/h	T air °C	HR ϕ %	r kg eau /kg as	T rosée °C	v m3/kg as	h kJ/kg as	
1500	35,0	40	0,0142	19,4	0,89	71,65	P0
5000	20,0	86	0,0126	17,6	0,85	52,21	P1
6500	23,3	72	0,0130	18,0	0,86	56,51	P2
6500	20,0	86	0,0127	17,7	0,85	52,28	P3
6500	20,0	86	0,0127	17,7	0,85	52,28	P4



Principe & Technique pour traiter l'hygrométrie



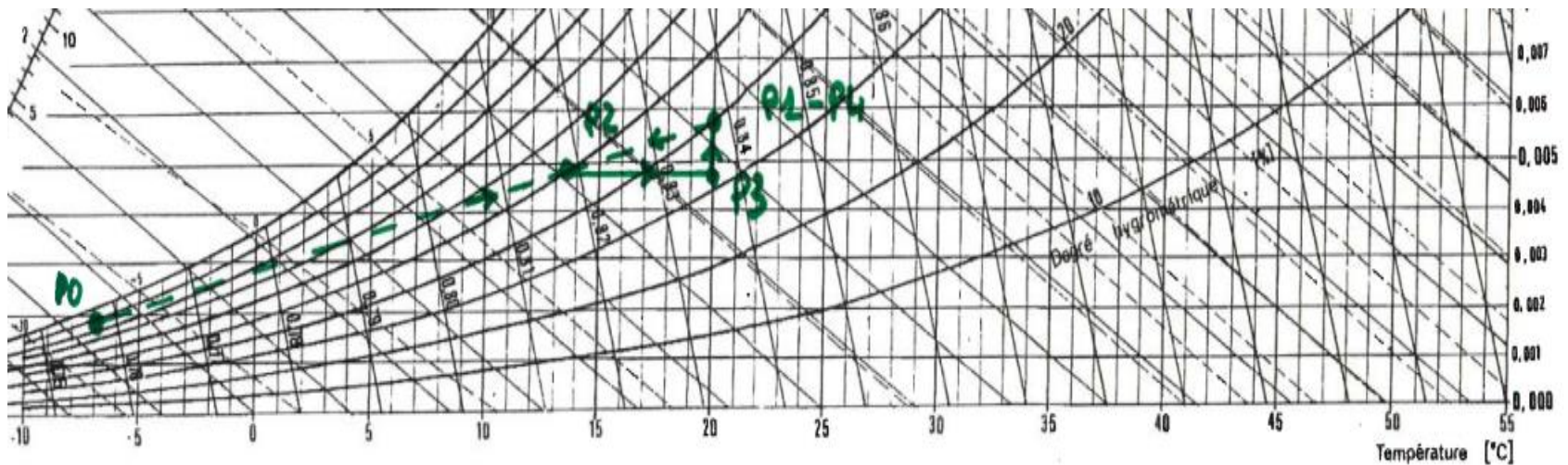
✓ Humidification (hiver)

- Avec humidificateur en CTA ou en gaine
- Humidificateur à électrodes ou à résistance
- Brumisation ou atomisation déconseillée



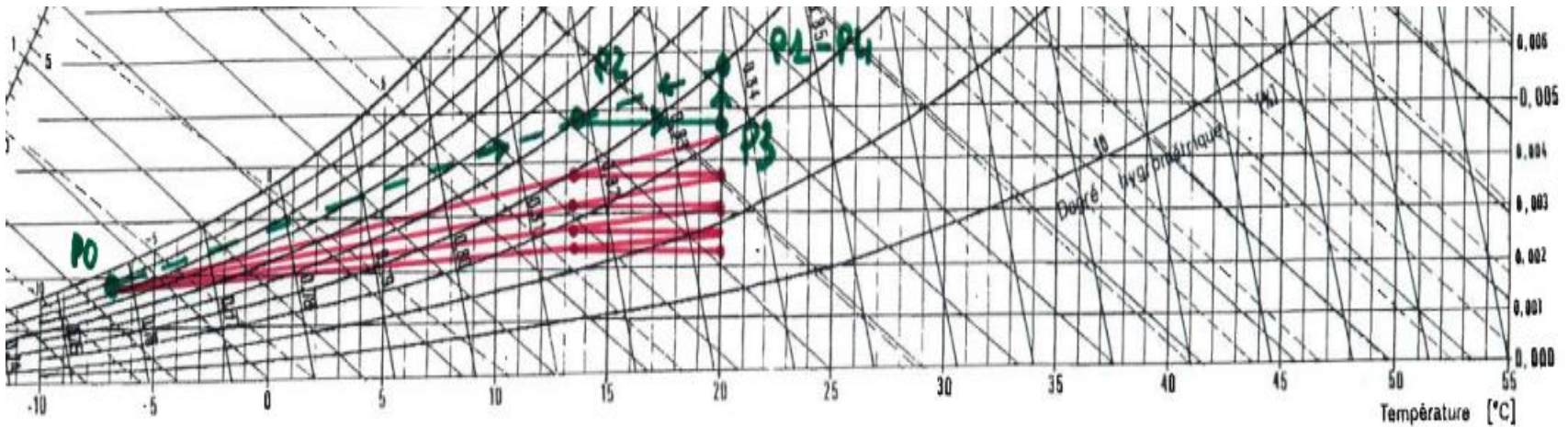
Principe & Technique pour traiter l'hygrométrie (Hum)

valeurs résultantes des points							
débit Q m3/h	T air °C	HR φ %	r kg eau /kg as	T rosée °C	v m3/kg as	h kJ/kg as	
1500	-7,0	90	0,0019	-8,1	0,76	-2,36	P0
5000	20,0	40	0,0058	6,6	0,84	34,89	P1
6500	13,3	51	0,0048	4,1	0,82	25,55	P2
6500	20,0	33	0,0048	4,1	0,84	32,39	P3
6500	20,0	40	0,0058	6,6	0,84	34,89	P4



Principe & Technique pour traiter l'hygrométrie (Hum)

valeurs résultantes des points							
débit Q m3/h	T air °C	HR φ %	r kg eau /kg as	T rosée °C	v m3/kg as	h kJ/kg as	
1500	-7,0	90	0,0019	-8,1	0,76	-2,36	P0
5000	20,0	15	0,0022	-6,3	0,83	25,62	P1
6500	13,3	22	0,0021	-6,8	0,81	18,67	P2
6500	20,0	15	0,0021	-6,8	0,83	25,44	P3
							P4



Sommaire

Introduction : Retour Expérience CHAN

Rappel Réglementaire

Référencement Appareils Biomédicaux

Définition Hygrométrie – Diagramme Psychrométrique

Principe & Technique pour traiter l'hygrométrie

Impact coûts Travaux – Exploitation – Maintenance

Conclusion : Récapitulatif Besoins / Risques



Impact Coûts Travaux – Exploitation – Maintenance

COÛT VARIABLE	DESHUMIDIFICATION		COMMENTAIRES
Travaux	1,40	2,30	- plage de fonctionnement HR définie - type de production EC/EG - type de traitement Hum / Déshu choisi - temps de fonctionnement - qualité Eau et coût m3 suivant région
Maintenance - Exploitation	0,10	0,20	
Global	1,50	2,50	
COÛT VARIABLE	HUMIDIFICATION		
Travaux	0,75	1,25	- temps de fonctionnement - qualité Eau et coût m3 suivant région
Maintenance - Exploitation	0,15	0,25	
Global	0,90	1,50	



Sommaire

Introduction : Retour Expérience CHAN

Rappel Réglementaire

Référencement Appareils Biomédicaux

Définition Hygrométrie – Diagramme Psychrométrique

Principe & Technique pour traiter l'hygrométrie

Impact coûts Travaux – Exploitation – Maintenance

Conclusion : Récapitulatif Besoins / Risques



Conclusion : Récapitulatif Besoins / Risques

- Ne pas se contenter de la norme NFS 90-351, mise à jour en Avril 2013
- Définition et évaluation du besoin en termes d'équipements biomédicaux
- Suivant typologie travaux (neufs ou existants), conception architecturale et technique à étudier suivant coûts associés
- Si convergence des besoins, réflexion à mener sur éventuelle « mise à jour » de la norme ?



REUNION REGIONALE
IHF
Mercredi 6 Novembre 2019



MERCI DE VOTRE ATTENTION