



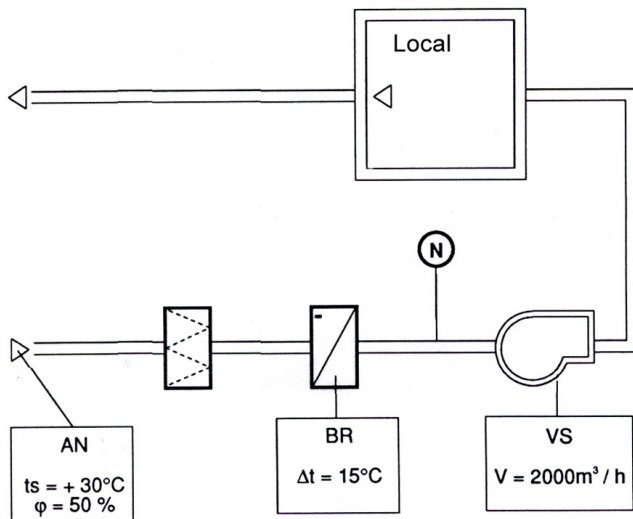
Exercice 5

Dans cette installation de ventilation 2 000 m³/h d'air sont refroidis à l'aide de la batterie **BR**. On se propose de déterminer :

- 1- Les caractéristiques du point **N** à la sortie de la batterie **BR**.
- 2- La puissance de la batterie **BR**.

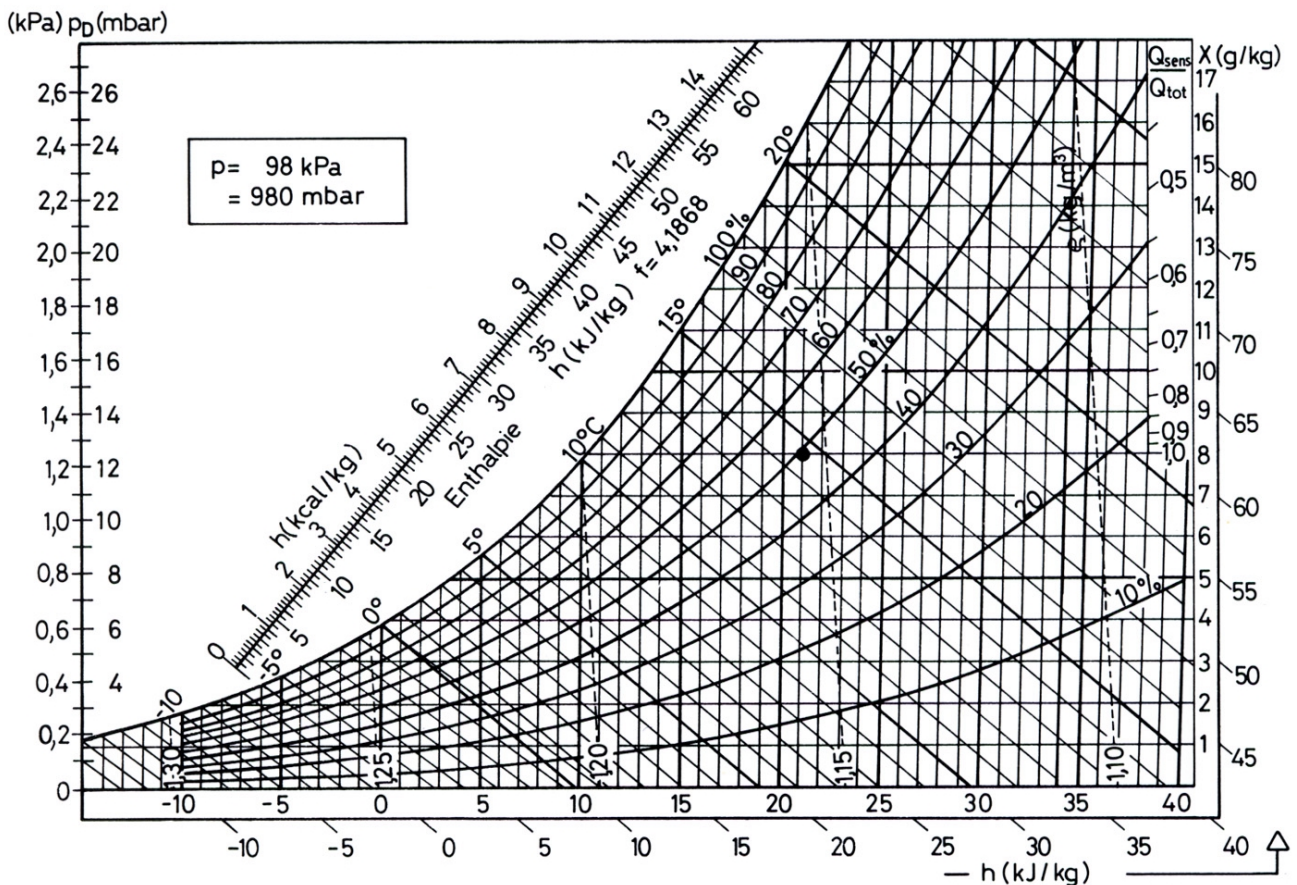
On étudiera les deux cas suivants :

- 1^{er} cas - La batterie **BR** a une efficacité de 100 %.
- 2^e cas - La température équivalente de surface de **BR** est : **tes** = 10° C.



	N 1 ^{er} cas	N 2 ^e cas
ts		
φ		
x		

	Batterie BR 1 ^{er} cas	Batterie BR 2 ^e cas
Puissance totale P		
Chaleur sensible		
Masse d'eau condensée par heure		
S.H.F.		

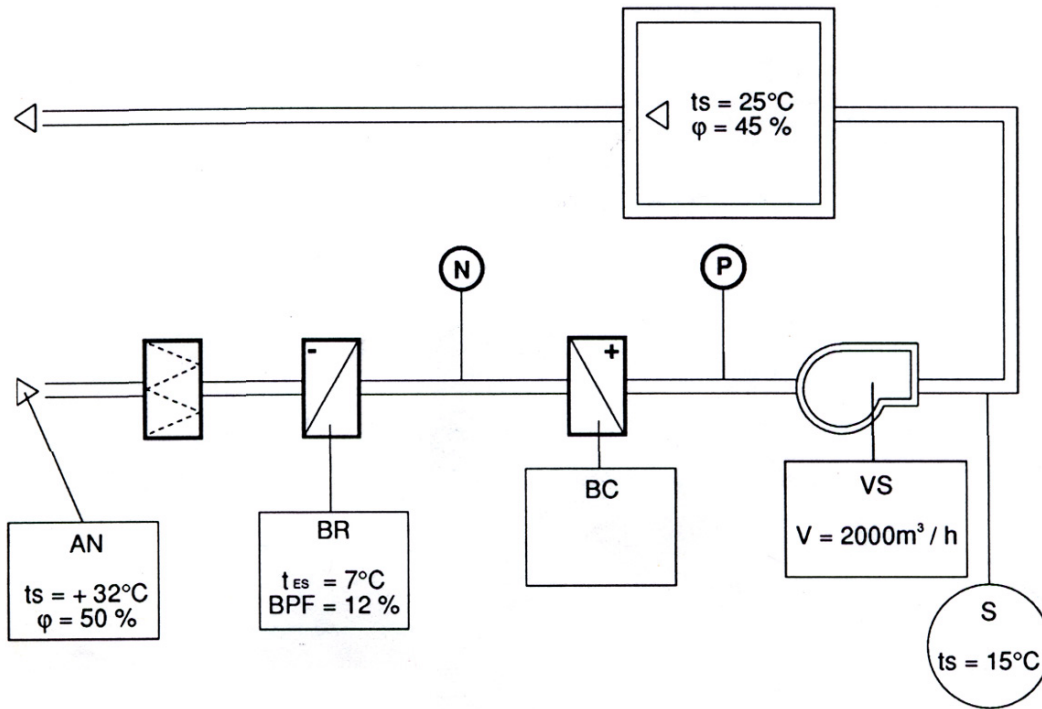




Exercice 6

Avec cette installation de climatisation on désire obtenir les conditions intérieures indiquées. Il s'agit de déterminer :

- 1 -Les caractéristiques des points N, p et S.
- 2 -Les caractéristiques des batteries BR et BC.
- 3 -Les apports dans le local.

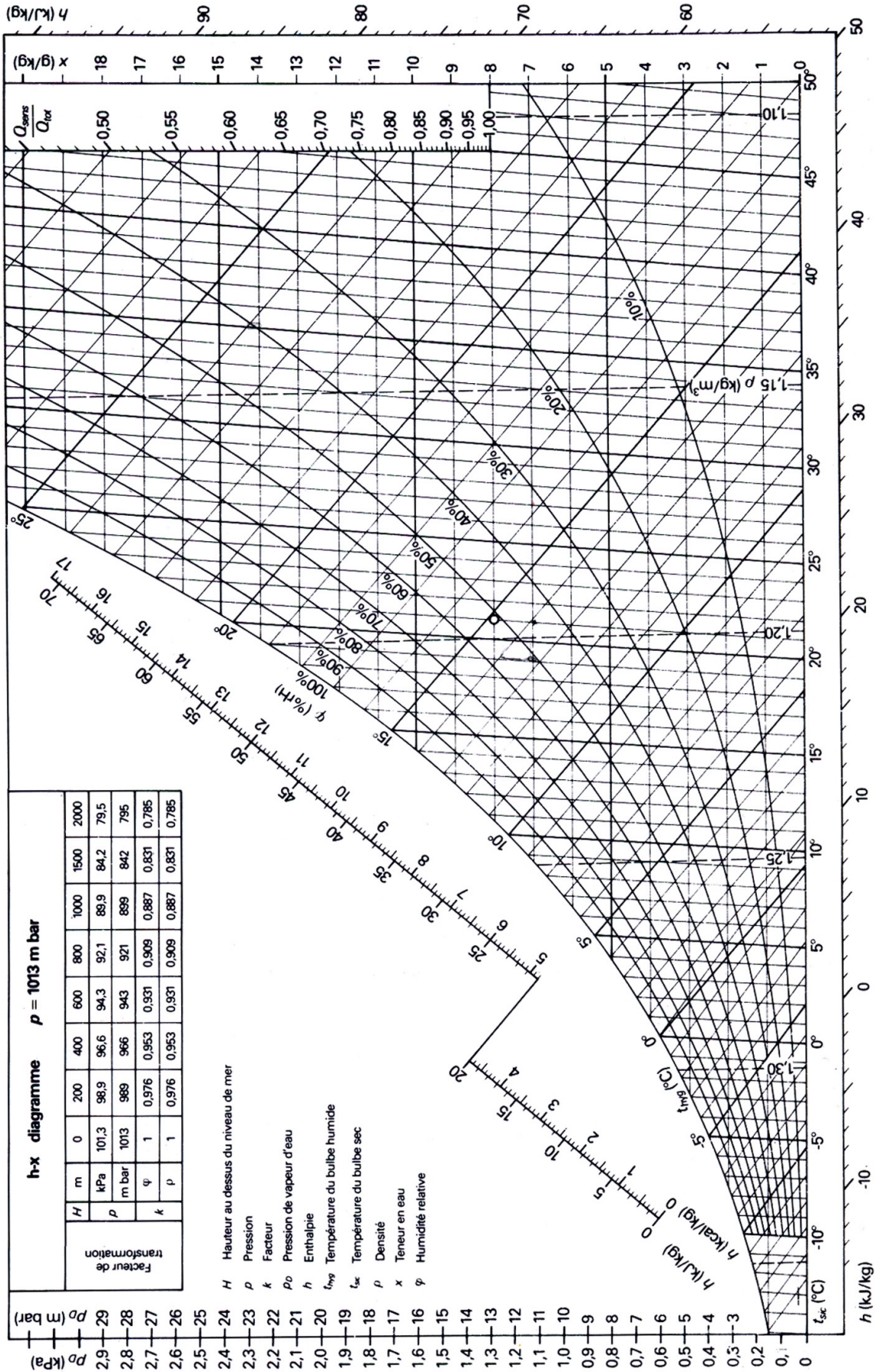


	N	P	S
ts			
φ			
x			

	Batterie BR	Batterie BC
Puissance totale		
Chaleur sensible		
Masse d'eau condensée		

Apports dans le local :

SHF du local :

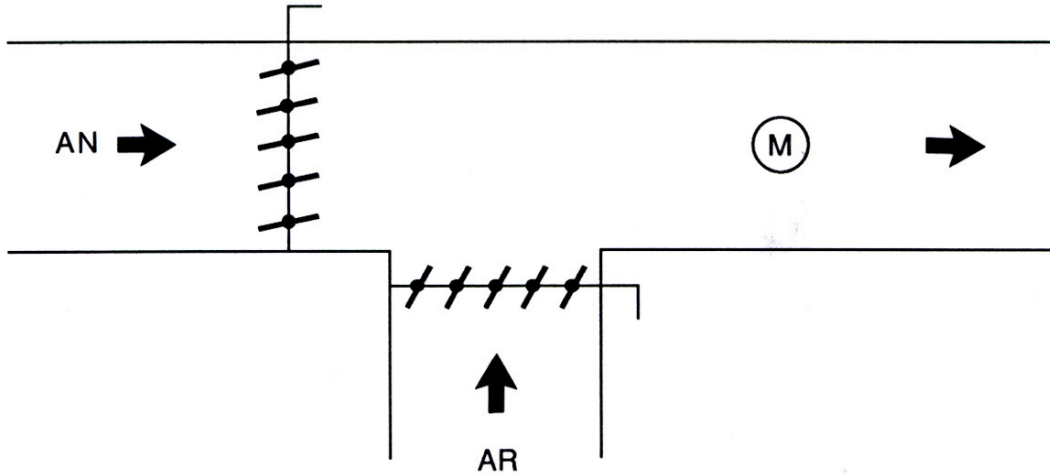




Exercice 7

A l'aide d'un caisson de mélange on recycle une partie de l'air extrait en agissant sur les volets disposés sur la gaine d'air neuf (AN) et sur la gaine d'air recyclé (AR).

Il s'agit de déterminer les caractéristiques du point de mélange M connaissant celles de AN et AR et la quantité d'air recyclé.



		Position 1 50 % d'AR	Position 2 75 % d'AR	Position 3 20 % d'AN
AN	ts	- 10° C	+ 30° C	+ 32° C
	φ	80 %	50 %	50 %
	V			
AR	ts	20° C	22° C	25° C
	φ	45 %	50 %	45 %
	V			
M	ts			
	φ			
	V	2 000 m ³ /h	2 000 m ³ /h	10 000 m ³ /h



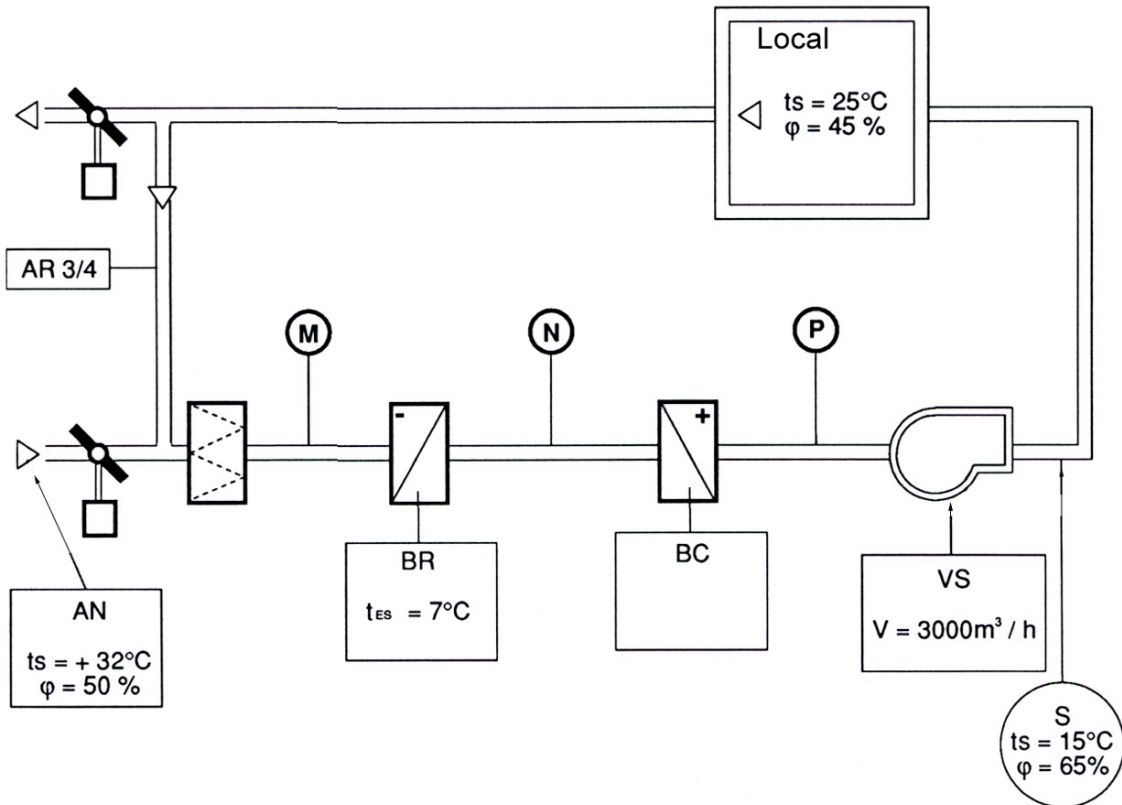
Exercice 8

Sur l'installation précédente on a monté un caisson qui permet de recycler une partie (les 3/4) de l'air qui était auparavant rejeté; on a également changé la batterie de refroidissement.

Les conditions intérieures désirées et le point de soufflage sont les mêmes que précédemment.

On se propose de déterminer :

- 1 -Les caractéristiques des points **M**, **N**, **P** et **S**.
- 2 -Les caractéristiques des batteries **BR** et **BC**.
- 3 -Les apports dans le local.
- 4- Le **S.H.F.** du local.

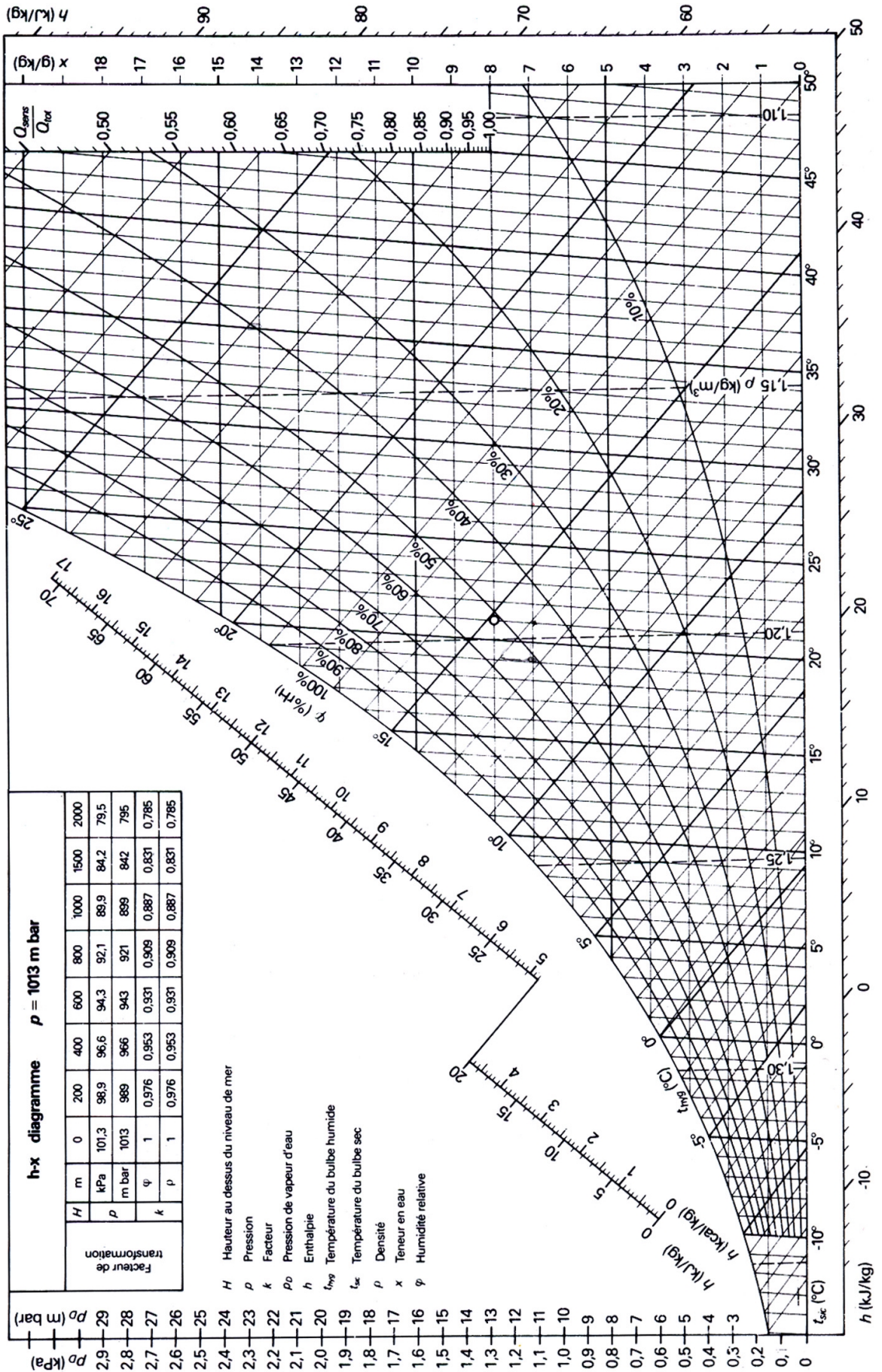


	M	N	P	S
ts				
φ				
x				

	Batterie BR	Batterie BC
Puissance totale		
Chaleur sensible		
Masse d'eau condensée par heure		
B.P.F.		

Apports dans le local :

SHF du local :





Humidification par vapeur

Dans ce procédé d'humidification, la droite d'évolution suit une transformation pratiquement **isotherme** (légère variation de cette évolution suivant la pression de la vapeur d'eau admise).

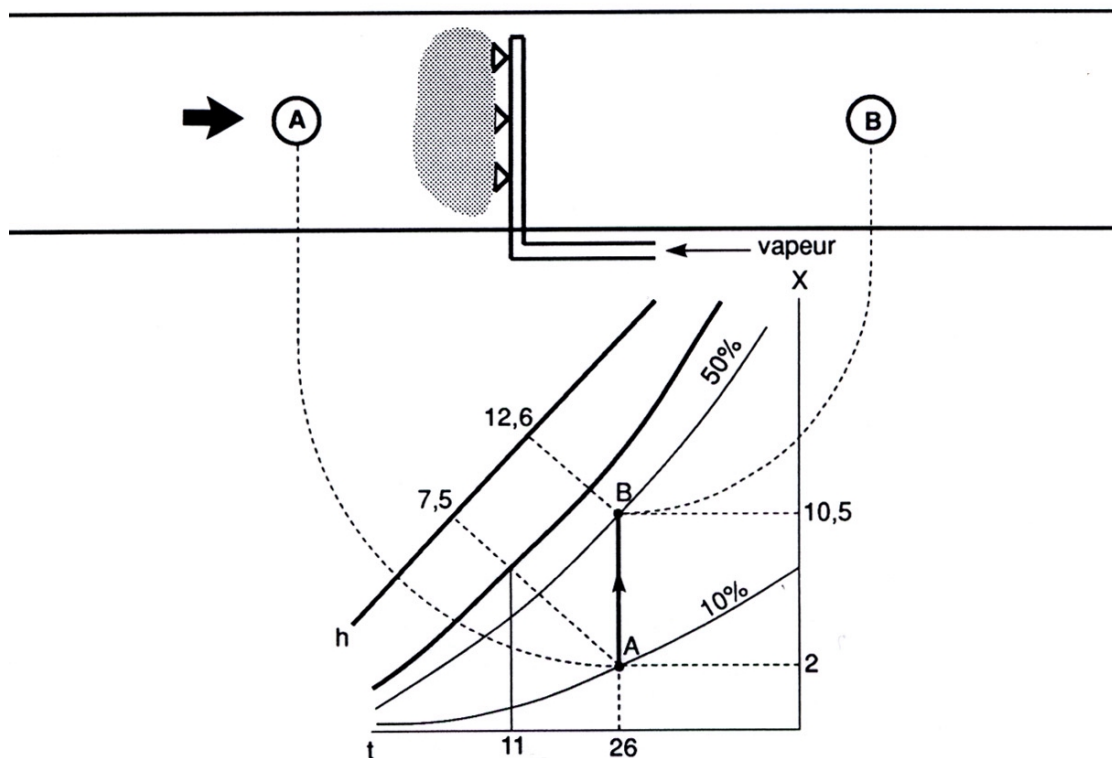
Il y a apport de chaleur latente sans modification de la chaleur sensible.

Cette méthode est utilisée pour contrôler l'humidité avec précision, ou pour injecter dans l'air de grande quantité d'humidité.

Exemple : porter à 50 % l'humidité relative d'un air

$t_s + 26^\circ \text{C}$

$t_h = + 11^\circ \text{C}$



a) Localisation du **point A** :

température sèche : $+ 26^\circ \text{C}$
 température humide : $+ 11^\circ \text{C}$
 enthalpie : $7,5 \text{ kcal/kg}$
 teneur en eau : 2 g/kg
 humidité relative : 10%

b) Localisation du **point B** :

température sèche : $+ 26^\circ \text{C}$
 humidité relative : 50%
 enthalpie : $12,6 \text{ kcal/kg}$
 teneur en eau : $10,5 \text{ g/kg}$

c) Cette opération nécessitera par kilo d'air à traiter :

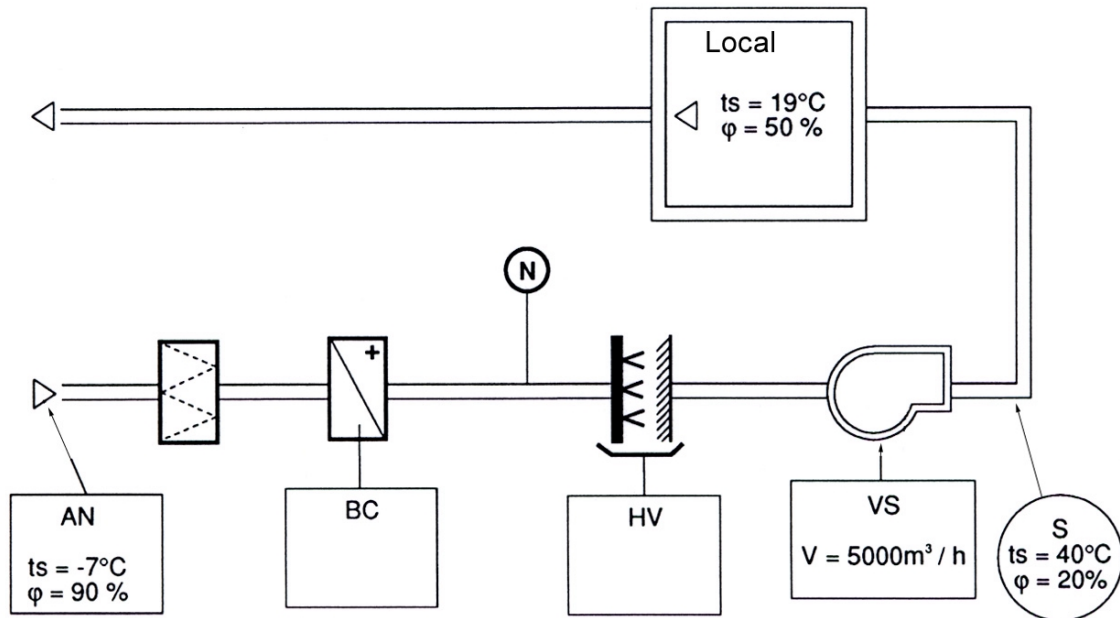
un apport d'humidité de : $10,5 - 2 = 8,5 \text{ g d'eau}$
 un apport de chaleur de : $12,6 - 7,5 = 5,1 \text{ kcal/kg}$
 (sans changement de température).



Exercice 9

Dans cette installation de climatisation 5000 m³/h d'air sont chauffés puis humidifiés par injection de vapeur. On se propose de déterminer :

- 1 - Les caractéristiques du point **N**.
- 2- La puissance de la batterie **BC**.
- 3- La quantité d'eau vaporisée par l'humidification.
- 4- Les déperditions et le **S.H.F.** du local.



	N	S
ts		
φ		
x		

Puissance de la batterie BC :

Quantité d'eau vaporisée :

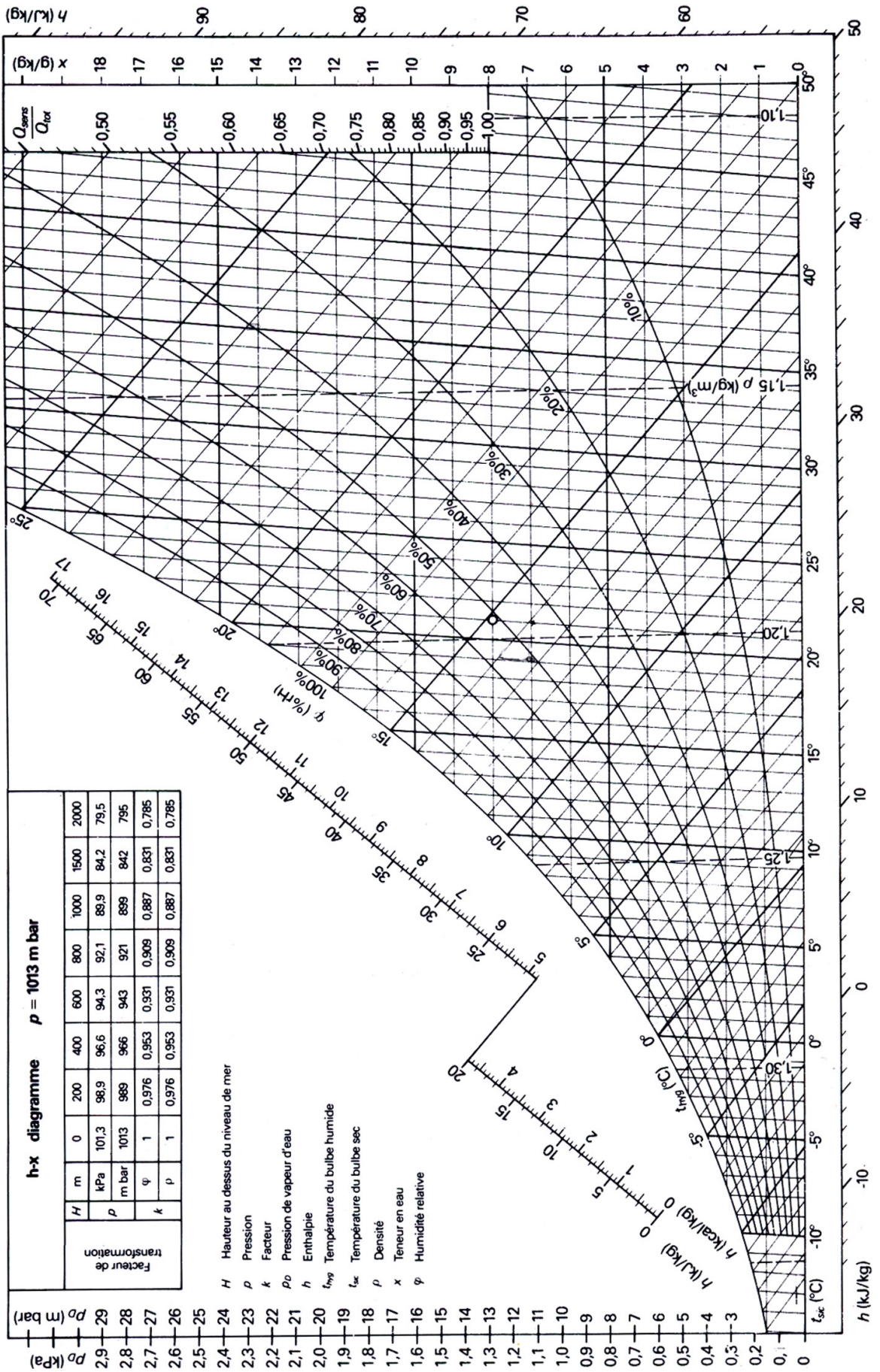
Déperditions du local :

$Q_s =$

$Q_1 =$

$Q_{tot} =$

S.H.F. du local :

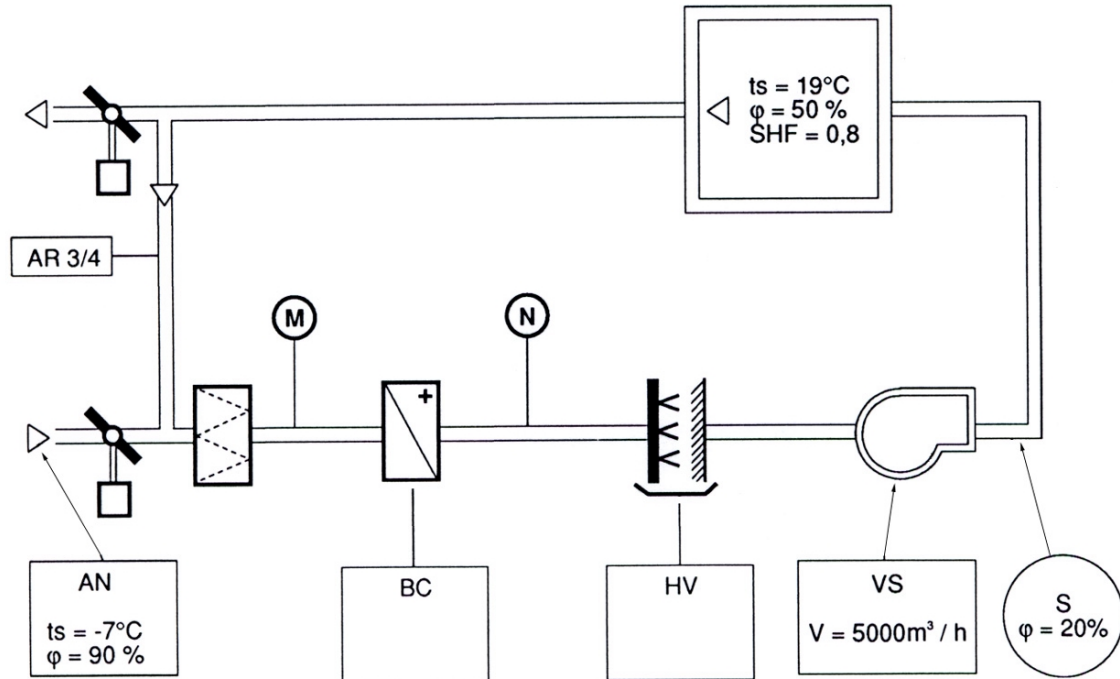




Exercice 10

Sur l'installation précédente on a monté un caisson qui permet de recycler une partie (les 3/4) de l'air qui était auparavant rejeté. Compte tenu des caractéristiques indiquées il s'agit de déterminer :

- 1 -Les caractéristiques des points **M**, **N** et **S**.
- 2 -La puissance de la batterie **BC**.
- 3- La quantité d'eau vaporisée par l'humidificateur.
- 4 -Les déperditions du local.



	M	N	S
ts			
φ			
x			

Puissance de la batterie **BC** :

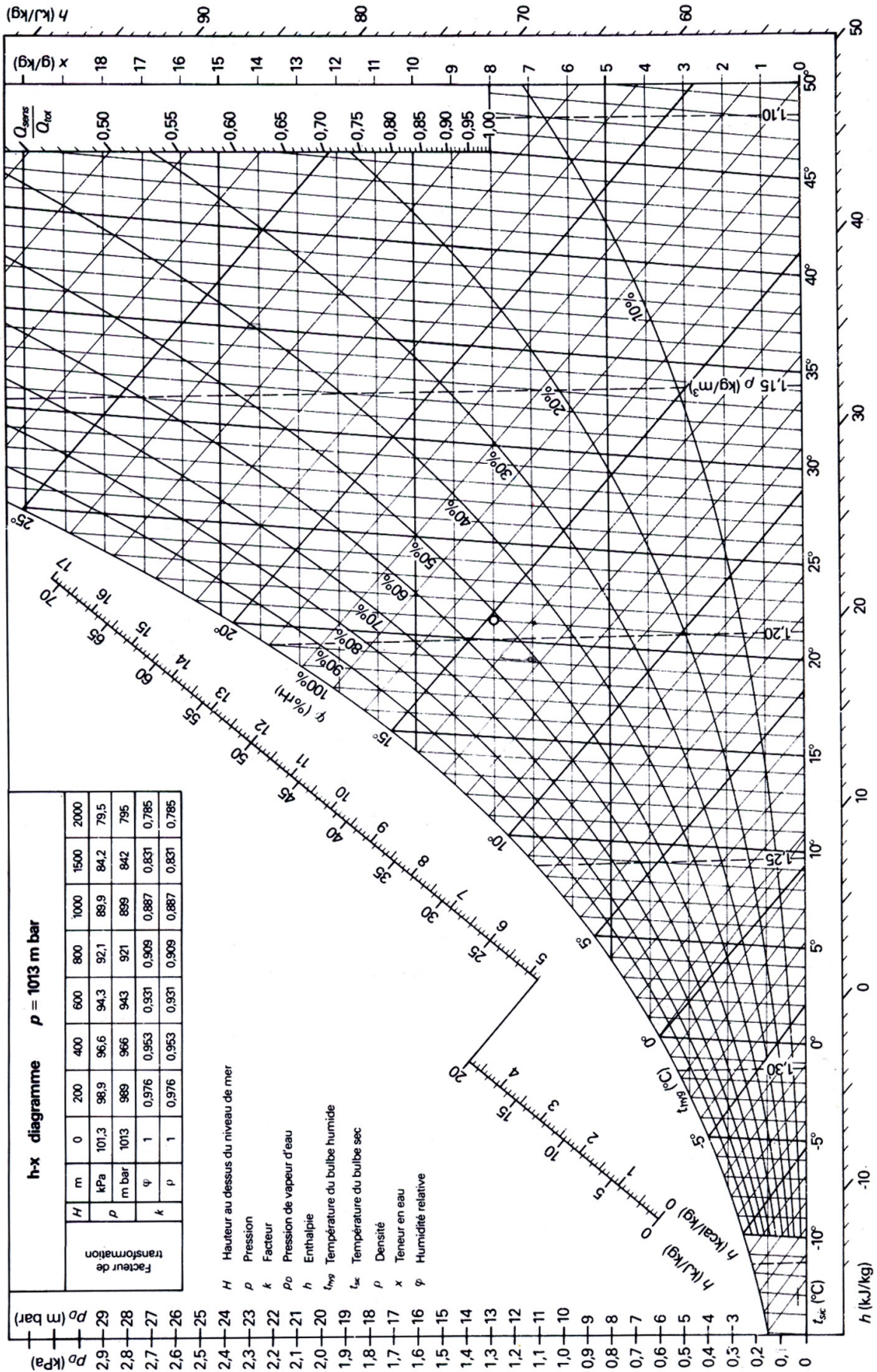
Quantité d'eau vaporisée :

Déperditions du local :

Qs =

Ql =

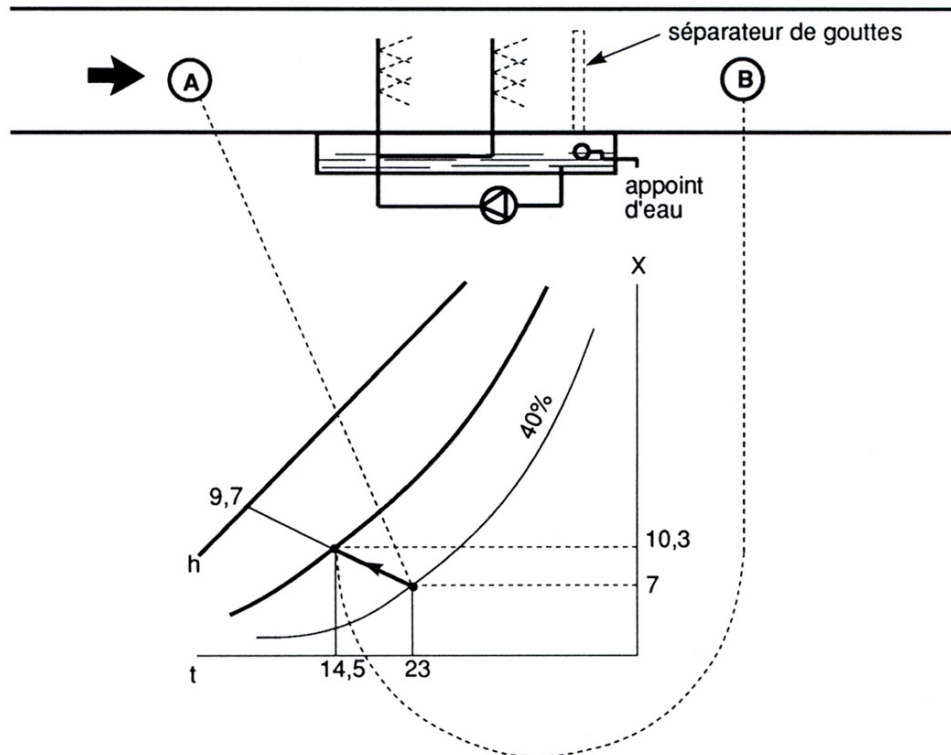
Qtot =





Humidification par laveur

Laveur d'eau recyclée



Dans ce procédé d'humidification, la droite d'évolution de l'air suit une *isenthalpe* jusqu'à la courbe de saturation.

L'air se sature en humidité sans modification de sa chaleur totale.

NOTA : S'il n'y a pas modification de la chaleur totale, il y a cependant abaissement de la température de l'air traité, ce qui peut nécessiter son réchauffement pour certaines applications.

Exemple : Nouvelles caractéristiques d'un air à + 23° C, soit 40 % traité par un laveur à recirculation d'eau (caractéristiques constantes à l'entrée du laveur).

Solution :	Enthalpie	h : 9,7 kcal/kg
	Température humide	th : +14,5 °C
	Teneur en eau de l'air entrant	X : 7 g/kg
	Teneur en eau de l'air sortant	X : 10,3 g/kg

Ainsi, pour le cas cité, la différence entre 10,3 et 7, soit = **3,3**, représente le poids d'eau à apporter par le laveur pour saturer chaque kilo d'air qui le traversera.

NOTA : Un tel laveur est calculé pour que le temps de contact de l'air avec les particules d'eau soit suffisant pour que l'air puisse se saturer.

Remarques :

- 1 -En fonctionnement normal, la température de l'eau de ce type de laveur est très proche de la température humide de l'air traité.
- 2 -En fait l'air traité par un laveur n'atteint jamais la courbe de saturation; son efficacité n'est pas égale à 100 %, elle est au maximum égale à 95 %.