

Humidification de l'air des cabines de peintures lors de l'application des hydrodiluable

Pourquoi est il nécessaire de maîtriser le taux
d'humidité ?

Pascal Thobie, CETIM Nantes, IPC

pascal.thobie@cetim.fr

Tél : 02 40 37 35 68

Chimie en forte évolution:

- Les formulations ne craignent plus le gel
- Tenue BS identique aux peintures solvantées
- Nécessite un état de propreté plus important qu'en solvanté (toujours vrai).
- Abrasion du matériel plus importante qu'en solvanté (toujours vrai)
- Nettoyage avec solution contenant des solvants (toujours vrai)

Nature physico-chimique des peintures

La peinture n'est pas soluble dans la phase solvant mais est dispersée

- ✓ Pas de dissociation dans l'eau (comme le sel dans l'eau)
- ✓ Mais une émulsion (comme une vinaigrette)

Le comportement de la solution est fonction de la composition de la phase solvant (mélange eau (90% environ) + produit organique agent hydrophile, dispersants...10%)

Facteurs influents sur la phase solvant

	Solvanté	Hydrodiluable
Température	si $T \wedge$ vitesse de désolvantation \wedge	
Surface d'échange	si $S \wedge$ vitesse d'évaporation \wedge	
Tension de vapeur des produits	si tension de vap \wedge vitesse d'évaporation v	
teneur en solvant dans la phase gazeuse	si concentration vap \wedge vitesse d'évaporation v	

Humidification des cabines de peintures – Applications aux peintures hydrodiluable

Pôle d'Activité Ingénierie Polymères et Composites – www.cetim.fr

Facteurs influents sur la phase solvant

	Solvanté	Hydrodiluable
Température	si $T \wedge$ vitesse de désolvantation \wedge	

Facteur évident:

Chaque constituant de la formule de peinture s'évaporerait d'autant plus vite que la température est importante.

C'est pour cette raison que les formulateurs de peinture préconisent une solution de dilution particulière (mélange de solvants) de façon à régler la vitesse d'évaporation.

C'est aussi pour cette raison que l'été, par défaut de contrôle de la température d'application, certains applicateurs ajoutent des solvants lourds dans les peintures pour limiter les vitesses d'évaporation.

Facteurs influents sur la phase solvant

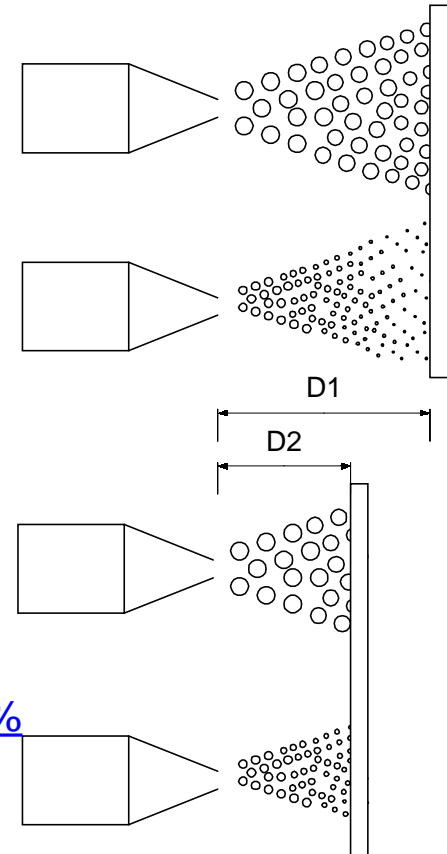
	Solvanté	Hydrodiluable
Surface d'échange	si $S \wedge$ vitesse d'évaporation \wedge	

Lié aux modes d'application et aux distances pistolet/subjectile.

Ex: les particules de peintures sont beaucoup plus fines en pulvérisation pneumatique conventionnelle ($P_{\text{produit}}=1\text{bar}$, $P_{\text{air}}=3\text{bars}$, buse $\varnothing =0,5$)

Qu'en airless $P_{\text{produit}}=120\text{ bars}$, buse $\varnothing =1,5$)

Plus la particule de peinture progresse vers le subjectile plus elle perd du solvant. (pour les produits solvantés) On perd environ 65% des solvants à la pulvérisation



Humidification des cabines de peintures – Applications aux peintures hydrodilubles

Pôle d'Activité Ingénierie Polymères et Composites – www.cetim.fr

Facteurs influents sur la phase solvant

	Solvanté	Hydrodiluable
Tension de vapeur des produits	si tension de vap \wedge vitesse d'évaporation v	

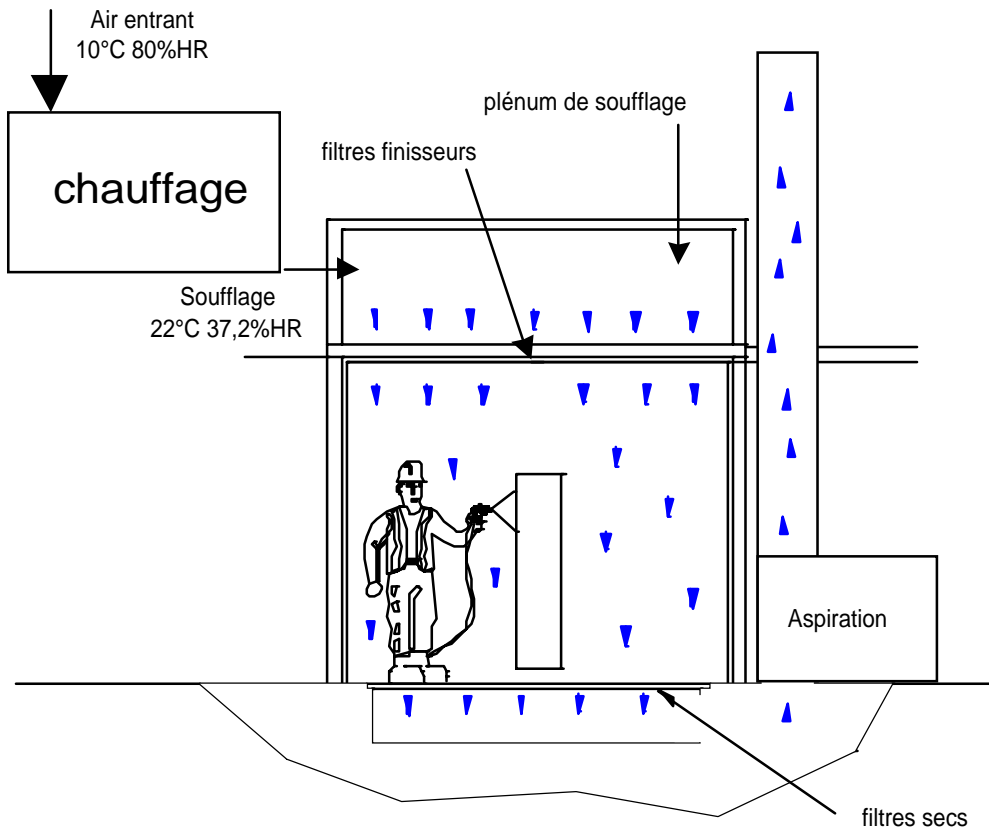
Lié à la formulation des produits

Plus les solvants sont légers plus ils s'évaporent rapidement.

Plus ils sont lourds (comme l'eau), plus ils s'évaporent lentement)

Facteurs influents sur la phase solvant

	Solvanté	Hydrodiluable
teneur en solvant dans la phase gazeuse	si concentration vap \wedge vitesse d'évaporation v	



Le soufflage n'introduit pas de solvants (tout air neuf), en revanche il introduit de l'eau (ici 37,2% soit 6,71 g/m³)

Loi des mélanges de gaz
Chaque gaz se comporte comme s'il était seul dans la phase.

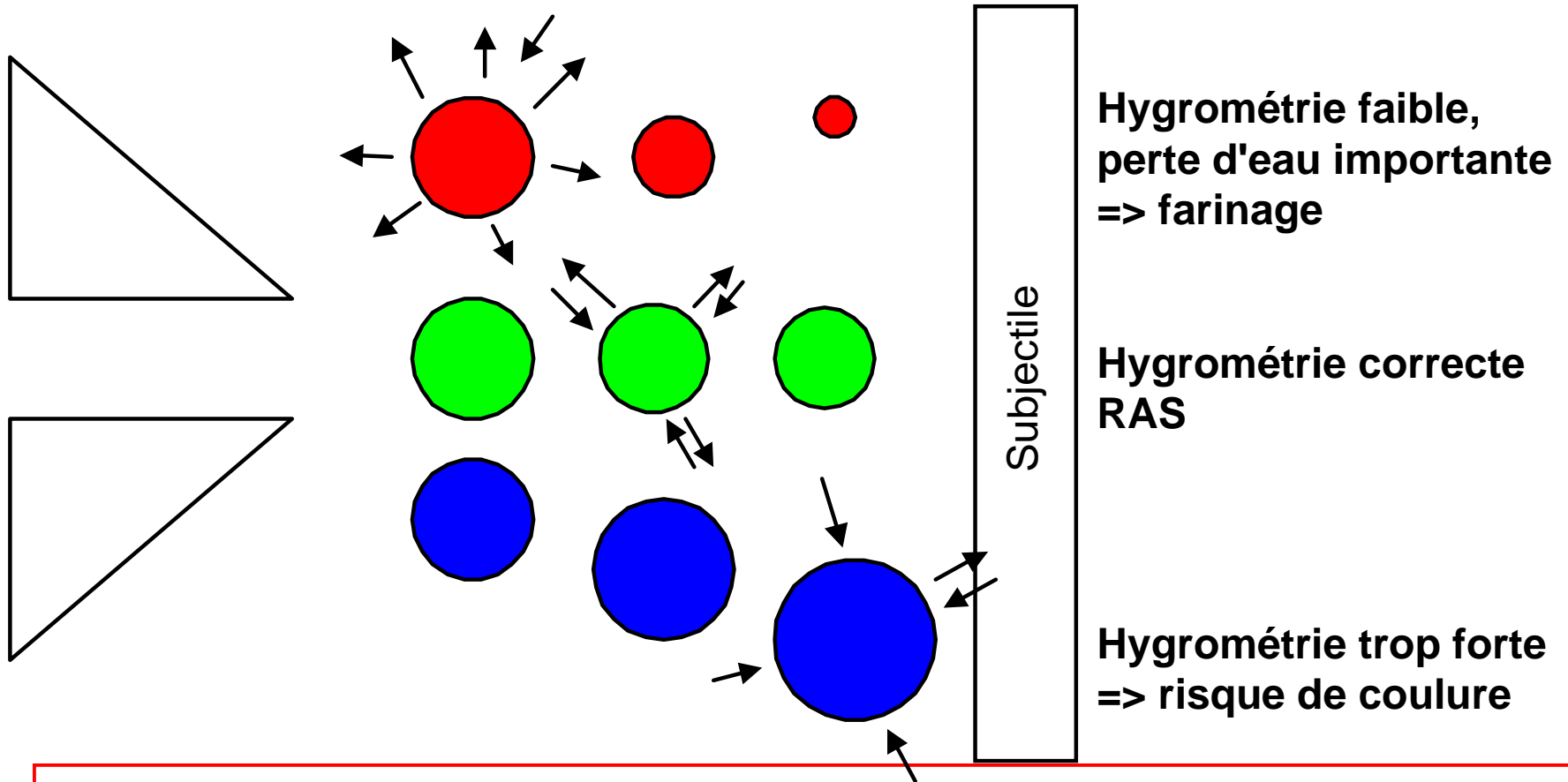
L'eau n'a donc pas d'influence sur l'évaporation des solvants

Humidification des cabines de peintures – Applications aux peintures hydrodiluable

Pôle d'Activité Ingénierie Polymères et Composites – www.cetim.fr

Facteurs influents sur la phase solvant

	Solvanté	Hydrodiluable
teneur en solvant dans la phase gazeuse	si concentration vap \wedge vitesse d'évaporation v	



Humidification des cabines de peintures – Applications aux peintures hydrodilubles

Pôle d'Activité Ingénierie Polymères et Composites – www.cetim.fr

application



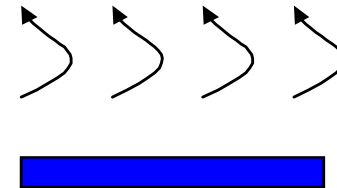
1 →

coalescence



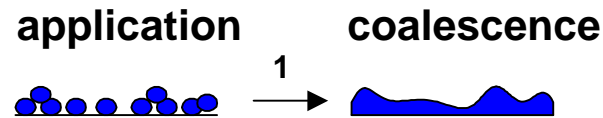
2 →

séchage



Besoin d'une quantité minimale d'eau pour assurer le phénomène

Si cette quantité d'eau est introduite au départ (dilution plus forte), il y a risque de casser l'émulsion lors de la pulvérisation + impossibilité de déposer l'épaisseur attendue

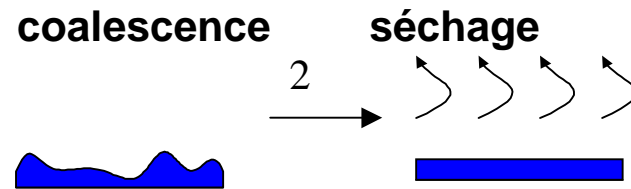


Pendant cette phase, la part d'eau contenue dans la peinture est importante.

Si quantité d'eau trop faible (évaporation forte pendant le transfert), la coalescence se fait mal et le film est irrégulier, le risque de farinage est important.

Si quantité d'eau trop élevée, (atmosphère saturée en eau), la coalescence se fait correctement mais le risque de coulure existe.

Si la peinture récupère de l'eau, le temps de séchage augmente.



L'eau n'est plus utile et peut être éliminée.

La vitesse d'évaporation est fonction de la température et de l'hygrométrie.

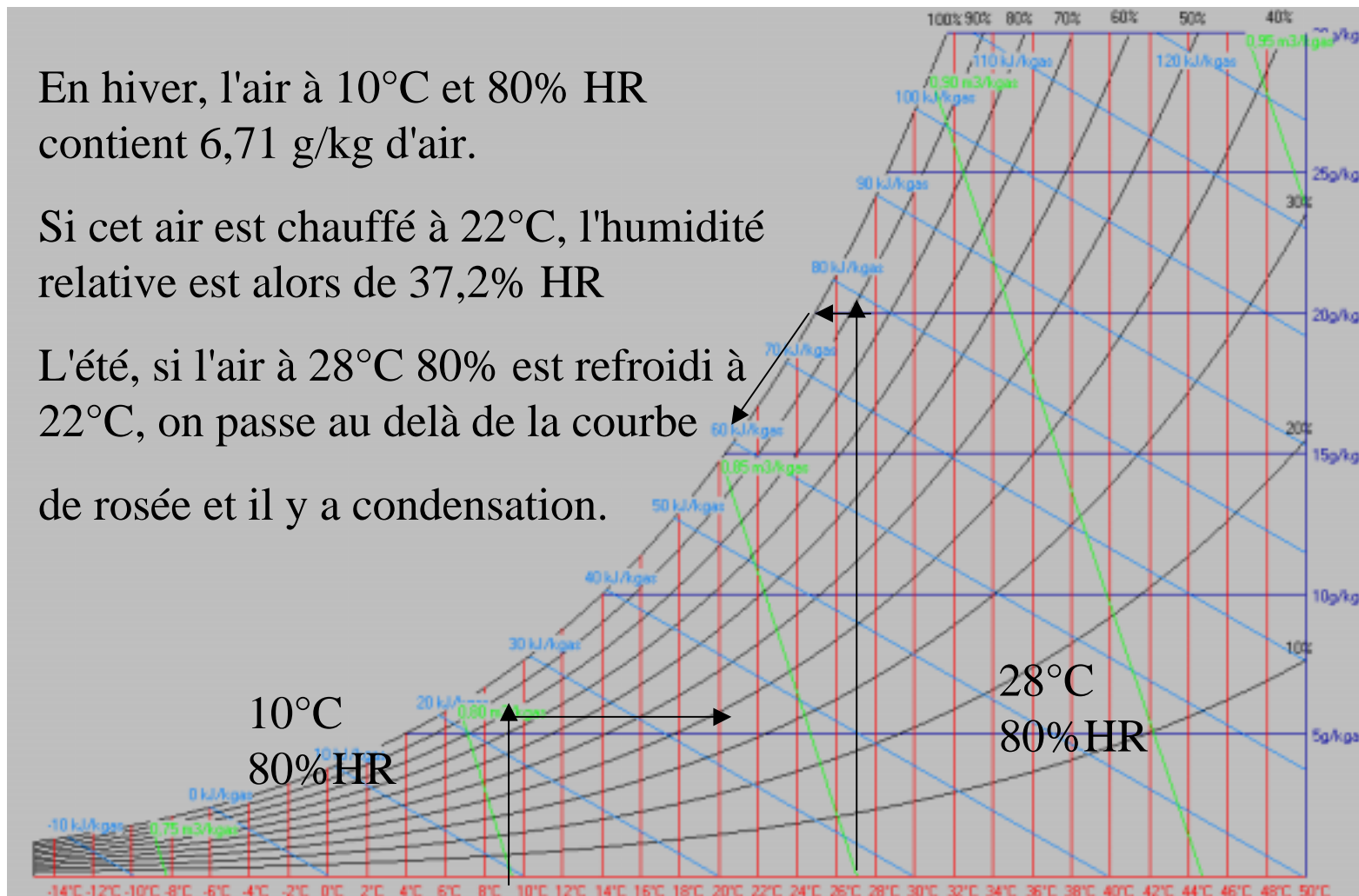
Elle dépend également de la présence de solvants ayant la propriété de ce lier à l'eau et d'accélérer l'évaporation de l'eau.

Importance de l'hygrométrie - Diagramme de l'air humide (Fred Benet)

En hiver, l'air à 10°C et 80% HR
contient 6,71 g/kg d'air.

Si cet air est chauffé à 22°C, l'humidité
relative est alors de 37,2% HR

L'été, si l'air à 28°C 80% est refroidi à
22°C, on passe au delà de la courbe
de rosée et il y a condensation.



Humidification des cabines de peintures – Applications aux peintures hydrodiluable

Pôle d'Activité Ingénierie Polymères et Composites – www.cetim.fr

Importance de l'hygrométrie - Conclusion

- Si seule la température est contrôlée, l'hygrométrie est alors fonction des conditions météorologiques et le % d'eau dans l'air n'est pas maîtrisé.
- Il s'ensuit une évaporation d'eau lors de l'application. La coalescence du film peut poser des problèmes.

**Préconisation en plus de la température,
maintenir une hygrométrie de 60% +/- 10%**