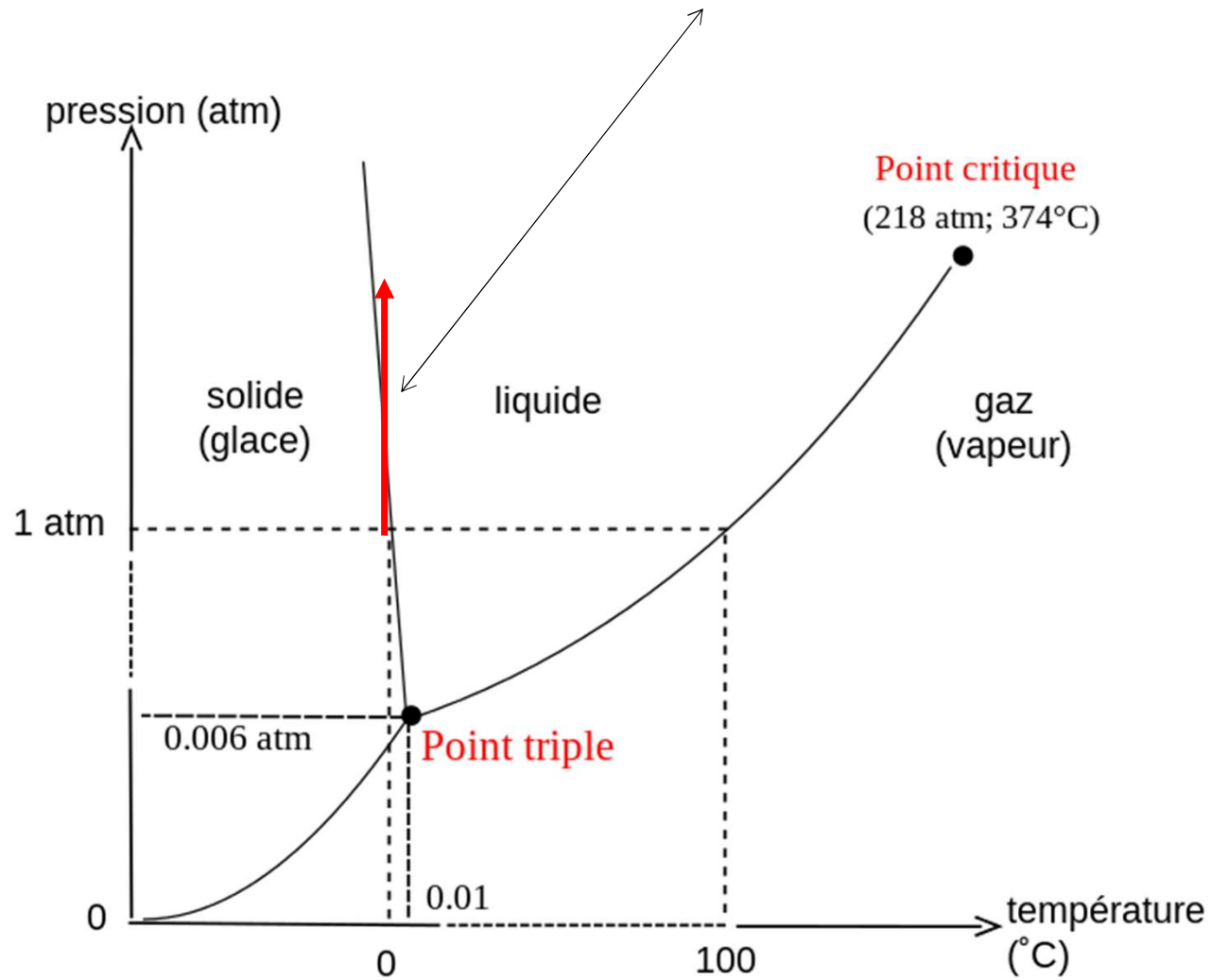
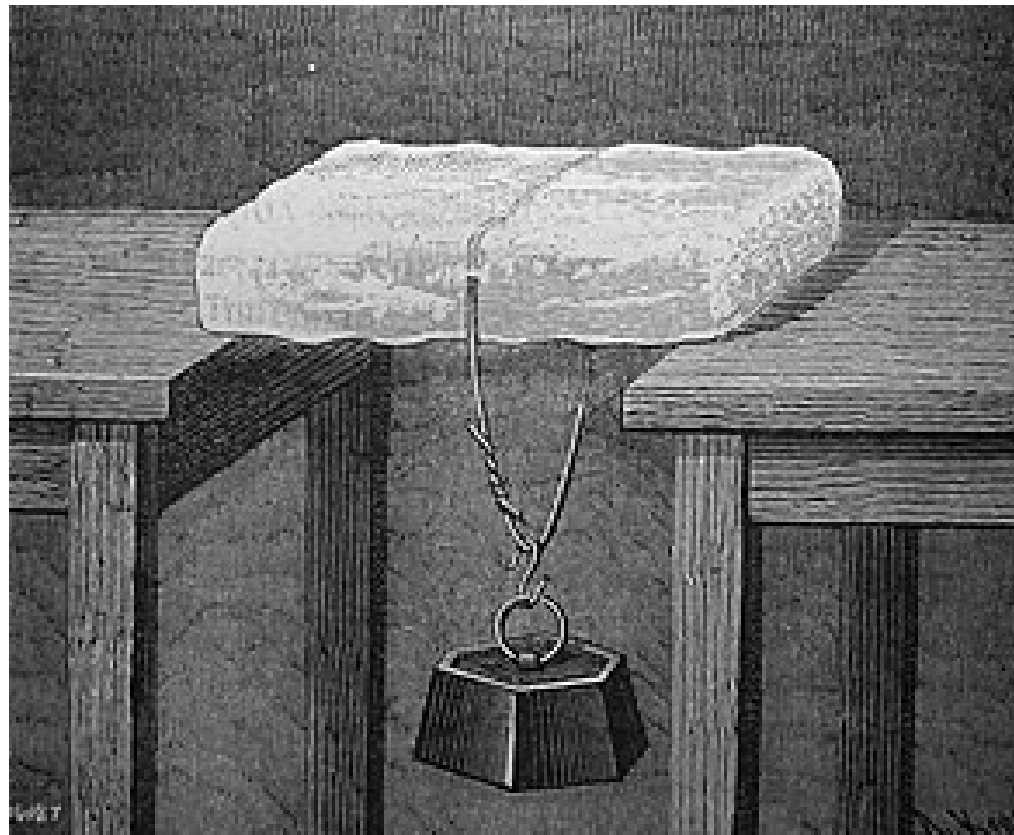




Pourquoi ça glisse ?

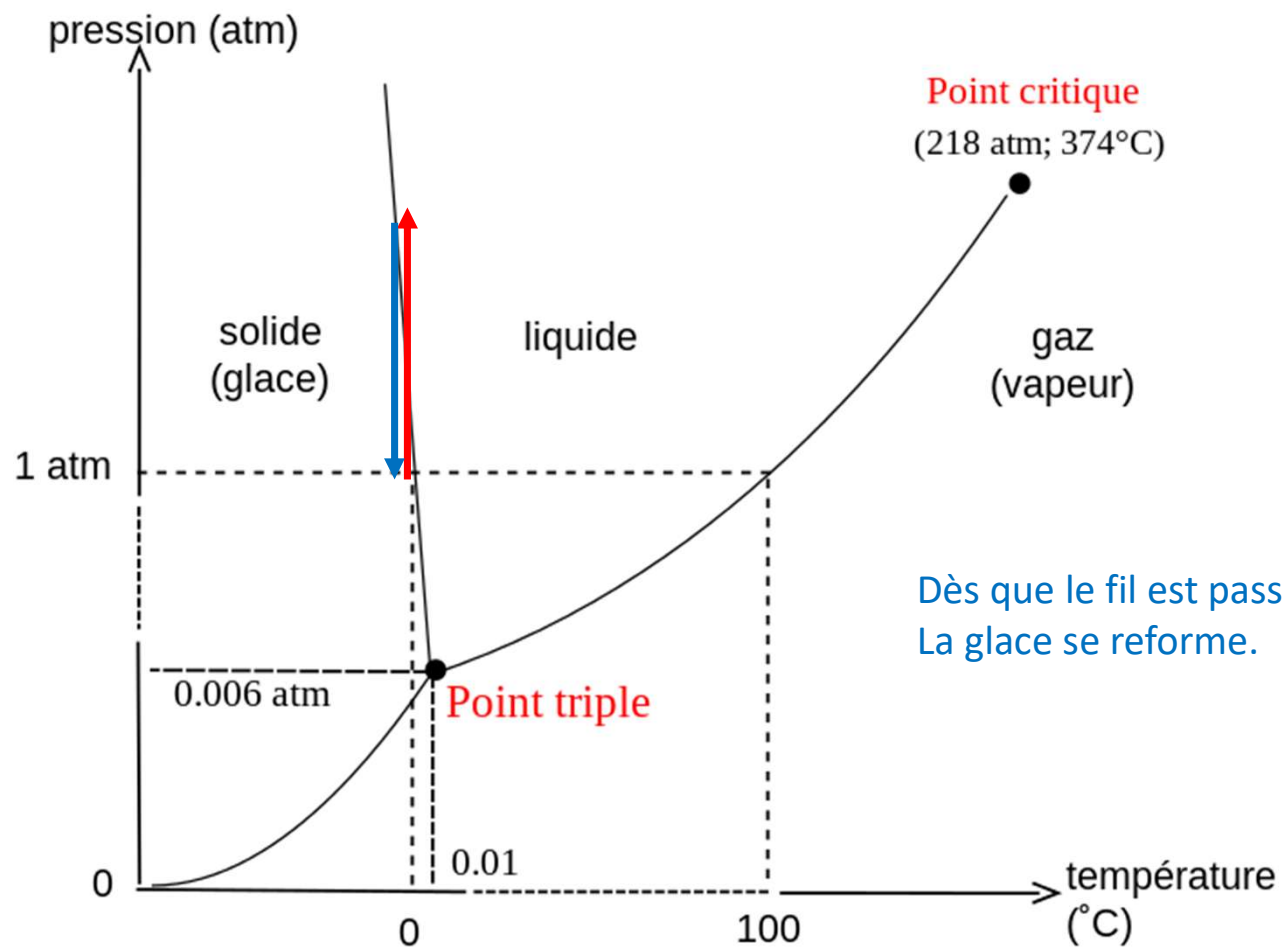
La pression exercée par le patin (+ patineur !) fait traverser la courbe d'équilibre solide → liquide
On patine en fait sur une fine couche d'eau liquide





Interprétez l'expérience de Tyndall

[Voir vidéo](#)





Expliquer cette observation



Lorsqu'on refroidit de l'air, il peut contenir moins d'eau à l'état de vapeur (gaz), car la pression de vapeur saturante diminue avec la température. Une partie de cette eau passe à l'état liquide.

Exemple:

Pièce à 25°C . $P_{v,sat}(25^{\circ}\text{C}) = 3170\text{Pa}$.

Si le degré d'humidité de cet air vaut 50%, alors $P_{H_2O} = 1580\text{Pa}$.

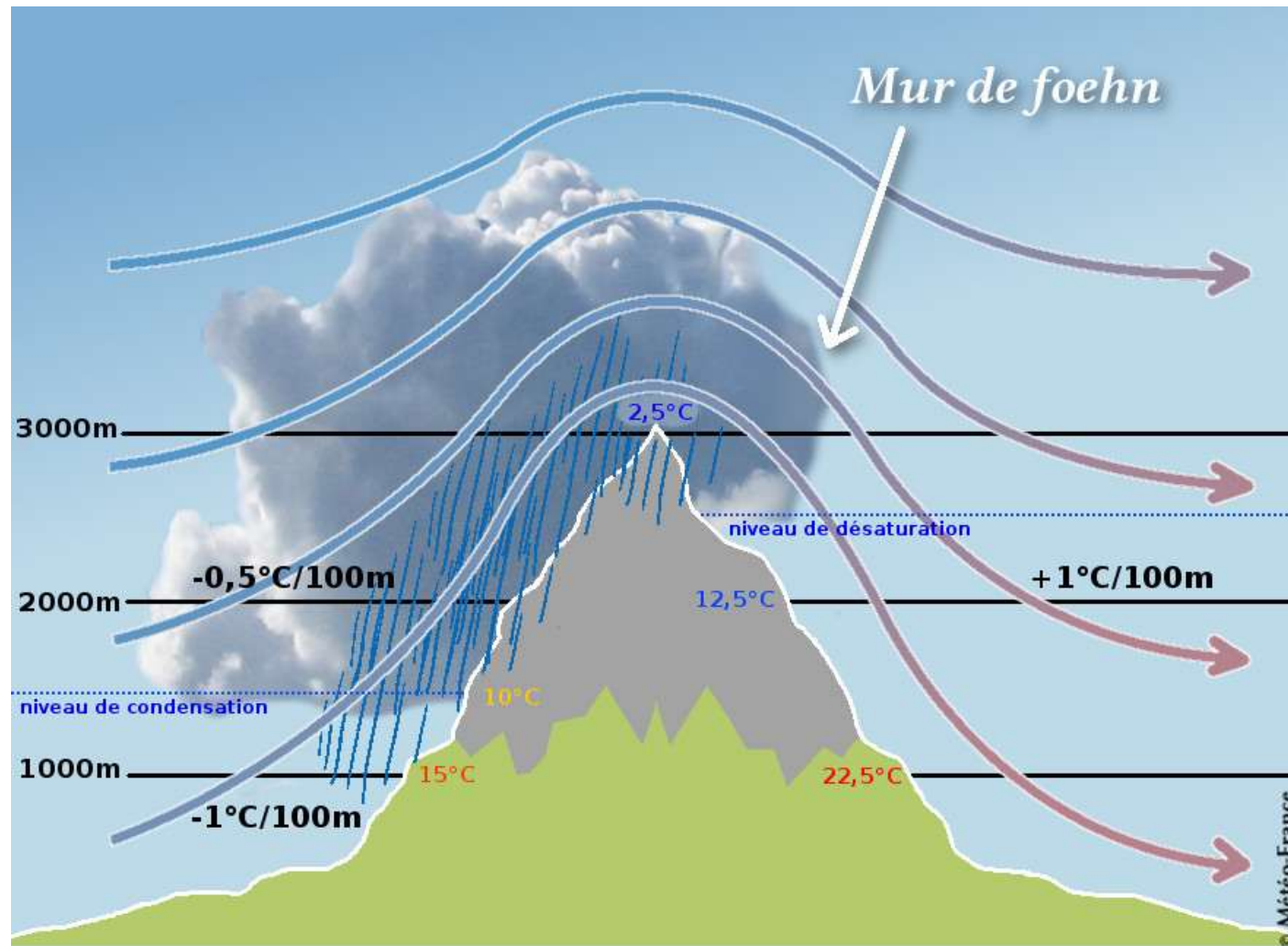
Si la bouteille sort de frigo à 5°C , cet air humide est instable.

En effet, $P_{v,sat}(5^{\circ}\text{C}) = 872\text{Pa}$ donc $P_{H_2O} > P_{v,sat}(5^{\circ}\text{C})$.

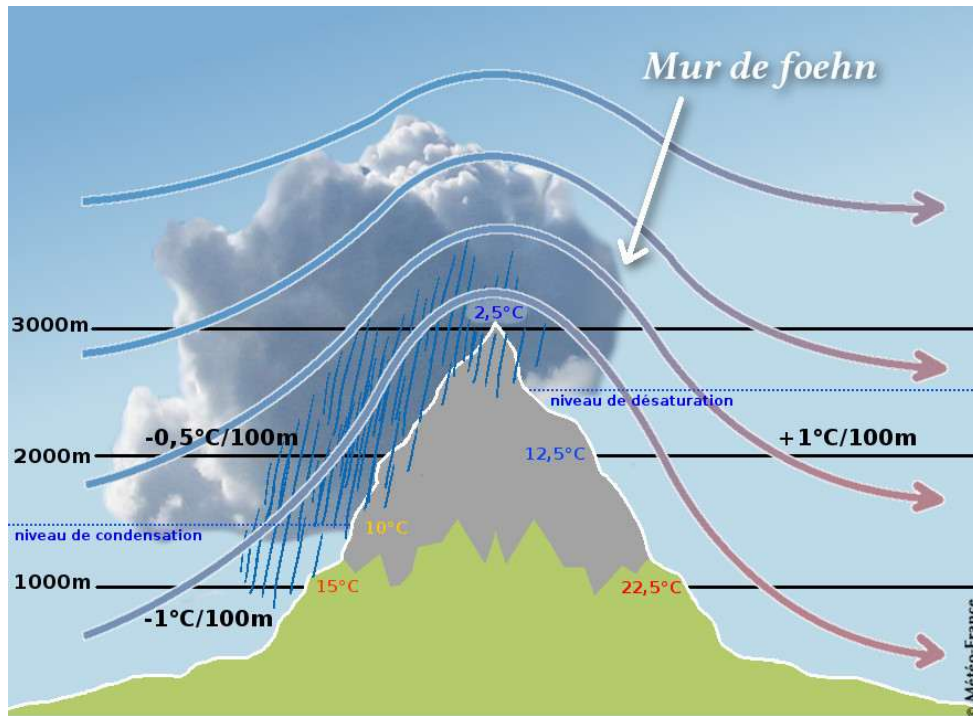
Une partie de l'eau vapeur passe à l'état liquide.

Ce processus débute en fait dès que l'air atteint 13°C car $P_{v,sat}(13^{\circ}\text{C}) \approx 1580\text{Pa}$.

On dit que la température de rosée de cet air vaut 13°C .



Pourquoi le nuage reste-t-il accroché à la montagne ?
Pourquoi l'air est-il plus chaud en redescendant ?



Dans l'hémisphère nord, les vents dominants sont dirigés d'ouest en est (cf. rotation de la Terre et conservation du moment cinétique). La situation représentée correspond par exemple à l'air qui traverse les Vosges dans le sens Lorraine → Alsace.

L'air humide est poussé de gauche à droite donc forcé à monter en altitude. Il se refroidit. La pression de vapeur saturante diminue donc l'air devient sursaturé en eau, et il se met à former des petites gouttes liquides en suspension (nuages), puis de la pluie lorsque ces petites gouttes se rassemblent. Il perd peu à peu son contenu en eau.

Cette liquéfaction libère de la chaleur. L'air montant se refroidit donc plutôt lentement. Sur le versant alsacien l'air est plus sec et sa descente provoque son réchauffement. Le rythme de réchauffement est plus important que celui du refroidissement car il reste peu d'eau à vaporiser dans l'air descendant.

Les frontières du nuage sont donc déterminées par les phénomènes de liquéfaction et vaporisation. En régime permanent, l'air circule continuellement d'ouest en est, mais l'apparition et la disparition des goutelettes se produisent toujours aux mêmes endroits. Le nuage semble donc rester « sur place ».



Qu'est-ce qui cloche dans ce dessin ?



Quand on ferme la cocotte il y a déjà une pression de gaz P_0 qui est celle de l'atmosphère.

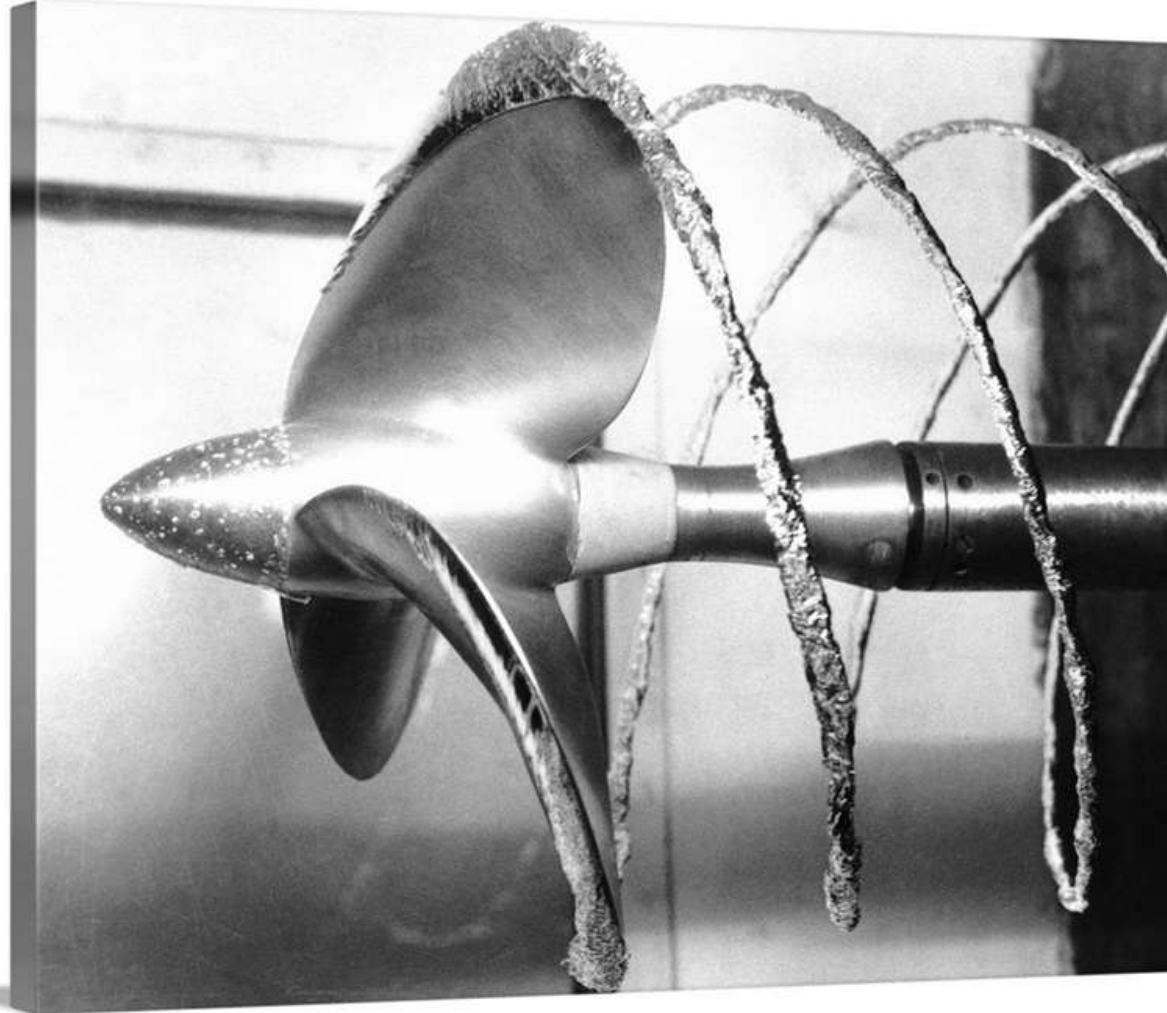
Lorsque l'on chauffe, il s'y rajoute la pression $P_{v,sat}$ de l'eau.

La pression totale de gaz $P_0 + P_{v,sat}$ est donc toujours supérieure à $P_{v,sat}$.

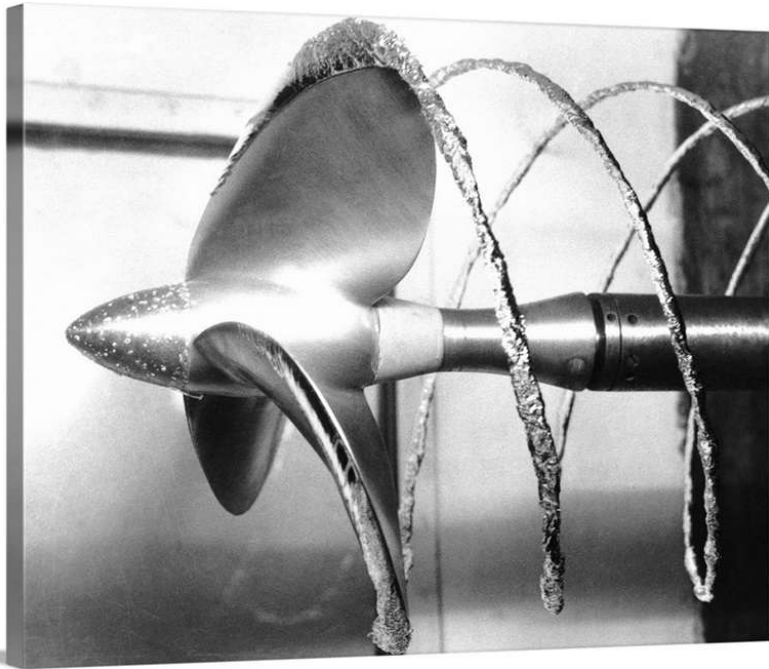
Idem pour la pression de la phase liquide.

Une éventuelle bulle de vapeur qui se formerait à l'intérieur de la phase liquide serait donc à une pression $P_{vapeur} > P_{tot,gaz} > P_0 + P_{v,sat} > P_{v,sat}$

Elle serait donc instable, et repasserait immédiatement à l'état liquide (implosion).



C'est quoi ces bulles ?



D'après le théorème de Bernoulli, les zones de haute vitesse (eau entraînée par l'hélice) sont les zones de basse pression:

$$\frac{p}{\rho} + \frac{v^2}{2} = \text{constante}$$

Si la pression passe sous la valeur de $P_{V,sat}$, l'eau passe à l'état vapeur. Il s'agit donc d'une traînée de bulles de vapeur d'eau.

Lorsque v diminue, P augmente et la bulle implose. C'est le phénomène de *cavitation*, qui peut fragiliser les pièces mécaniques.