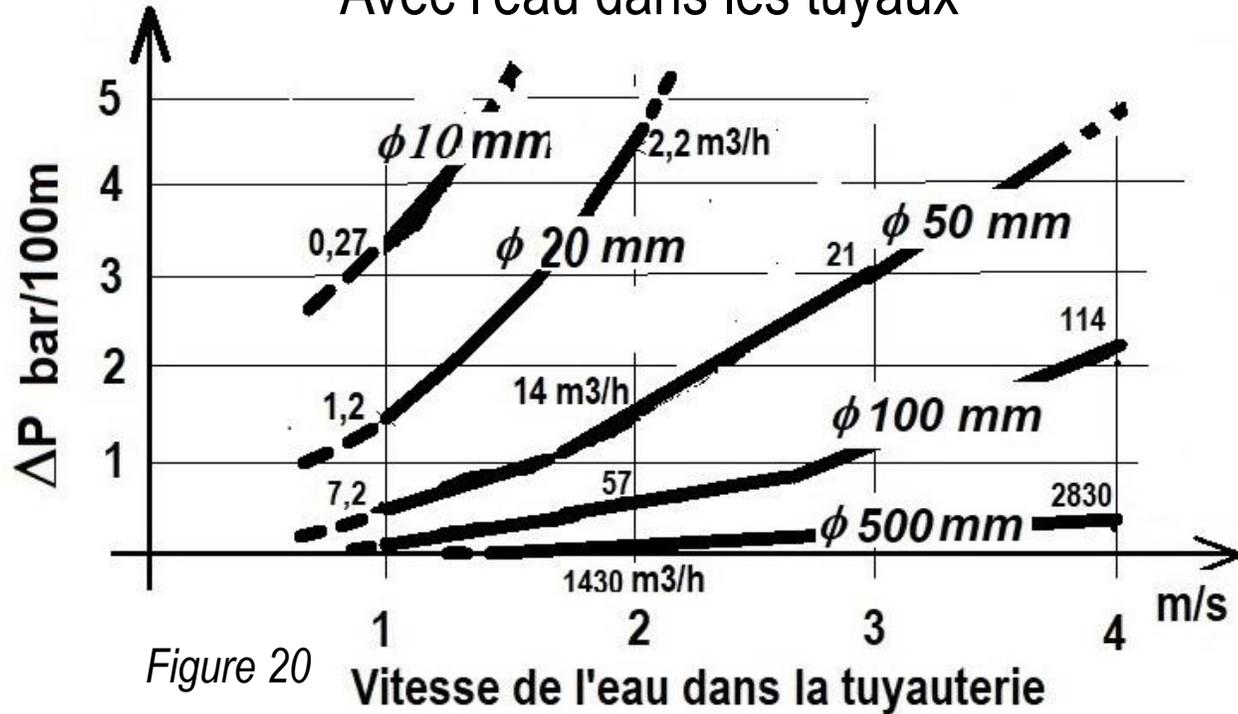
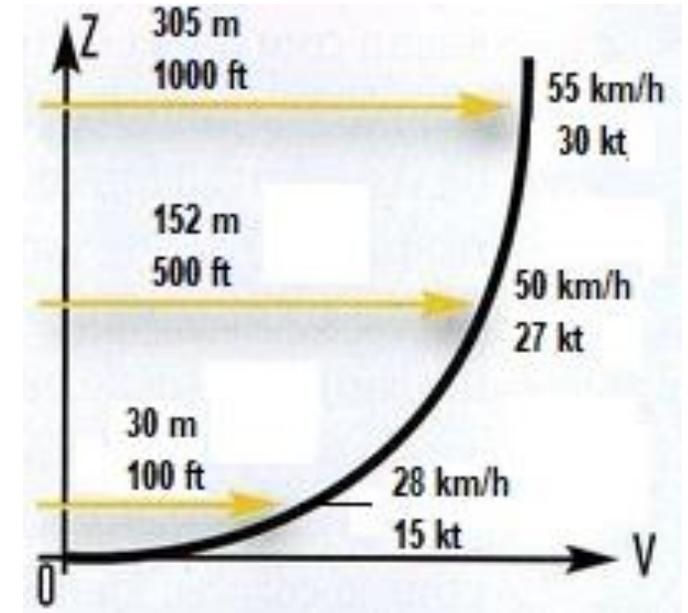


Le transport de l'énergie et les effets de parois

Avec l'eau dans les tuyaux



Avec l'air à la surface de la terre



Les courbes ci-dessus ont été tracées en faisant appel aux théorèmes de Bernoulli et à la viscosité des fluides. [Voir OCES](#)

Les viscosités de l'air et de l'eau sont certes très différentes mais il faut savoir que lorsqu'un fluide se déplace le long d'une paroi qu'il s'agisse de l'eau ou de l'air, la vitesse du fluide augmente au fur à mesure que l'on s'éloigne de la paroi et est nulle au contact de celle-ci. Ces effets de paroi évoqués ci-dessus et les chutes de pression qui en résultent sont donc autant valables pour l'eau circulant dans une tuyauterie (figure de gauche) que pour l'air circulant à la surface de la terre (figure de droite). Il en résulte que pour une même vitesse de circulation de l'eau dans la tuyauterie les pertes de charges en ligne sont beaucoup plus importantes pour les tuyauteries de petit diamètre que pour celles de grande dimension. ([Voir fichier xls pour calcul](#)). Il en résulte également que les pales des éoliennes ne doivent pas être trop proche de la surface de la terre vu que la vitesse du vent augmente au fur à mesure que l'on s'éloigne du sol.

Figure 20

Une fois compris comment l'on peut tirer profit à la fois du potentiel thermique des eaux géothermales profondes et de celui des eaux superficielles sans qu'il y ait pour autant d'échange physique entre ces 2 écosystèmes (voir pages [54](#) et [68](#)), on comprend que l'étude de l'eau qui circule dans les tuyauteries ainsi que l'évaluation des pertes de charge qui en résultent entraînent des pertes de puissance qu'il convient d'évaluer pour dimensionner correctement les réseaux de chaleur. Le constat est le suivant : Le réseau à 15°C proposé au début de ce chapitre limite globalement les pertes de puissance. Ceci dans la mesure où les pertes thermiques des réseaux haute température comme [cela se pratique encore en région parisienne](#) deviennent prédominantes dès que les longueurs augmentent. On comprend en observant la figure 20 qu'il faudra cependant en raison des effets de parois, éviter impérativement les trop grandes longueurs avec les petites tuyauteries.

Figure 21

Le constat est un peu le même avec les éoliennes. L'air est évidemment totalement différent de l'eau en ce qui concerne la viscosité et la densité mais le constat est similaire : la vitesse du vent augmente si l'on s'éloigne de la surface du sol, ce qui explique en partie l'orientation vers le [gigantisme actuel en ce qui concerne les éoliennes](#) ainsi que l'évolution probable des portes conteneurs propulsés par le vent

Nous avons considéré dans ce premier chapitre que tirer profit de l'énergie thermique naturelle existant dans la nature n'était pas à proprement parlé produire de l'énergie. Avant de passer au nouveau chapitre concernant la production de l'énergie nous allons devoir considérer que l'énergie produite doit être transportée du lieu de production vers le lieu d'utilisation avant de pouvoir être consommée. Les pertes d'énergie en ligne qui résultent de la circulation de l'eau dans un tuyaux en raison des effets de paroi sont à prendre en considération. Ceci qu'il s'agisse des pertes thermiques au travers de la parois ou des pertes de pression le long de celle-ci.

En ce qui concerne les tuyaux, il nous faudra tenir compte du [fichier permettant d'évaluer ces pertes](#) de puissance en ligne. Ceci en :

- limitant autant que faire se peut la distance entre le lieu de production et de lieu d'utilisation
- raisonnant collectivement et non individuellement de telle sorte que le diamètre étant plus important les pertes de charges en ligne soient raisonnables.