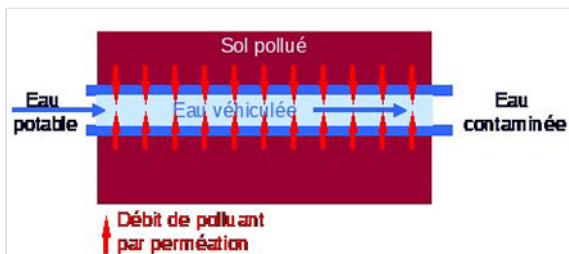


## Info produit - Le phénomène de perméation



Le phénomène de perméation est un phénomène physique de transport des produits chimiques contenus dans le sol, ou dissous dans l'eau du sol, à travers la paroi du tube en polyéthylène ou en PVC. A la sortie de la zone affectée par la perméation l'eau est contaminée.

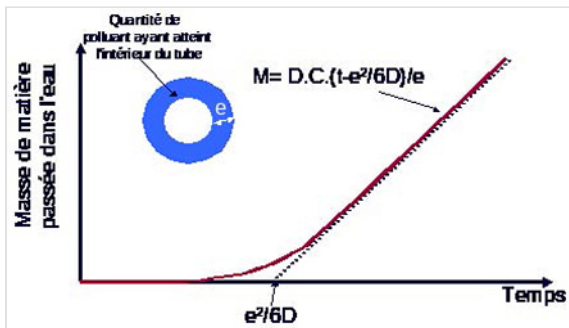


Le phénomène de perméation est régi par les lois de la diffusion de Fick :

- Première loi de Fick
  
- Seconde loi de Fick
  
- Avec
  - $J$  Flux de produit chimique ( $\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$ )

- C Concentration en produit (g/m<sup>3</sup>)
- T Temps (s)
- X Coordonnée d'espace (m)
- D Coefficient de diffusion (m<sup>2</sup>/s)

L'évolution dans le temps du phénomène de perméation est reproduit sur la courbe suivante ;



Le phénomène de perméation se caractérise par un temps de perçage, temps séparant la pollution du sol de l'apparition de la pollution de l'eau, et par une quantité de polluant ayant migré dans l'eau.

Le temps de perçage évolue ainsi :

- Le temps de perçage est d'autant plus court que le tuyau mince. Ce phénomène est à la puissance 2
- Le temps de perçage est inversement proportionnel au coefficient de diffusion

Pour la quantité de pollution on note que :

- La pollution de l'eau croît avec le temps
- La pollution l'eau croît avec la concentration en polluant du sol
- La pollution croît avec le coefficient de diffusion du plastique
- Plus le tuyau est mince, plus la pollution croît

On notera également que :

- La pression ne joue aucun rôle Le phénomène de perméation est régit par la différence de concentration entre le sol et l'eau, par un coefficient de perméation et la géométrie du tuyau.
- La perméation est un phénomène de diffusion Les lois de Fick permettent de calculer les variations de concentration dans l'eau
- Si l'eau est immobile, le phénomène cesse quand il y a équilibre Lorsque l'eau circule, elle évacue le polluant, ce qui entretient le phénomène de perméation
- Il y a un retard entre la pollution du sol et celle de l'eau Cela est lié temps mis par le polluant à traverser la paroi

## La réalité pratique du phénomène de perméation

Une étude de 1991 réalisée par le GIP Stello pour le compte du Ministère de la santé établit que :

*"La réalité du phénomène de contamination de l'eau potable véhiculée par des canalisations en matière plastique, et plus particulièrement en polyéthylène, ne fait aucun doute comme l'atteste l'inventaire (non exhaustif) des accidents de cette nature relevés dans la littérature"*

On situera les risques essentiels au niveau :

- Des solvants aromatiques
- Des solvants chlorés
- Des hydrocarbures légers

En pratique on constate que :

- Le PVC, mais surtout le Polyéthylène sont affectés par la perméation. Dans la majorité des cas, ce sont les canalisations en polyéthylène qui sont mises en cause. Les tuyaux en PVC sont cités dans le cas de pollutions massives.
- Les hydrocarbures principaux polluants. Les hydrocarbures, essences, huiles et solvant présents dans le terrain au voisinage du tube sont la principale source. Les gaz, rejets industriels, produits phytosanitaires, ... sont également mentionnés.
- L'utilisateur est alerté par des problèmes de goût
- Le remplacement du tube est la plupart du temps la seule solution

Les nombreuses études publiées sur la question de la perméation relèvent notamment que :

- La durée de vie des tuyaux enterrés, en pratique plus de 150 ans compte tenu des temps moyens de renouvellement du réseau, rend peu fiable l'identification des zones à risque, même si certains lieux sont clairement identifiés à risque (zones industrielles, friches industrielles, proximité de dépôt d'hydrocarbure...)
- Seulement 50% des cas relevés de perméation interviennent dans des zones à hauts risques
- Le fait que 50% des incidents interviennent dans des zones non à risque fera qu'il n'est pas efficace de définir les conditions d'utilisation des tubes "La contamination (du sol) intervient après l'installation des tubes dans 95% des cas"
- La majorité des incidents de perméation sont associés à une contamination du sol environnant le tube plastique
- Le remplacement du sol est une technique efficace pour régler le problème. Par contre le rinçage de la conduite ne marche pas"
- Le sable ne devrait pas être utilisé comme matériau de remblai, sauf si cela est absolument nécessaire, et, au minimum, le sol natif devrait être utilisé à la place à cause de sa teneur plus élevée en matière organique et sa plus faible perméabilité