

Trop ou pas assez d'eau, un moyen de se débarrasser des microbes

En chimie, une **solution** est un mélange qui provient de la dissolution d'une ou plusieurs molécules (**soluté**) dans un liquide (**solvant**). Par exemple, le café est une solution dans laquelle l'eau est le solvant, tandis que le café et le sucre sont les solutés. Puisque la plupart des **molécules** sont solubles dans l'eau, l'eau est le solvant idéal pour plusieurs réactions **biochimiques**, c'est-à-dire les réactions chimiques de la vie.

Une **cellule** c'est donc un sac qui contient une solution de tout ce qu'il faut pour le bon fonctionnement de la cellule avec de l'eau comme solvant. Ce sac, nommé **membrane cellulaire**, forme une barrière sélective entre l'intérieur et l'extérieur de la cellule, permettant de concentrer certaines molécules à l'intérieur de la cellule. Si la membrane cellulaire n'effectuait pas ce travail, la concentration de molécule à l'intérieur et à l'extérieur de la cellule serait forcée à l'équilibre par le phénomène de **l'osmose**, les concentrations de molécules dans la cellule seraient sous-optimales pour la réalisation de réactions biochimiques et il n'y aura tout simplement pas de vie. Les cellules résistent à l'osmose (ou « pression osmotique »), mais elles ont leurs limites. Ces limites peuvent être exploitées pour contrôler les **microorganismes**.

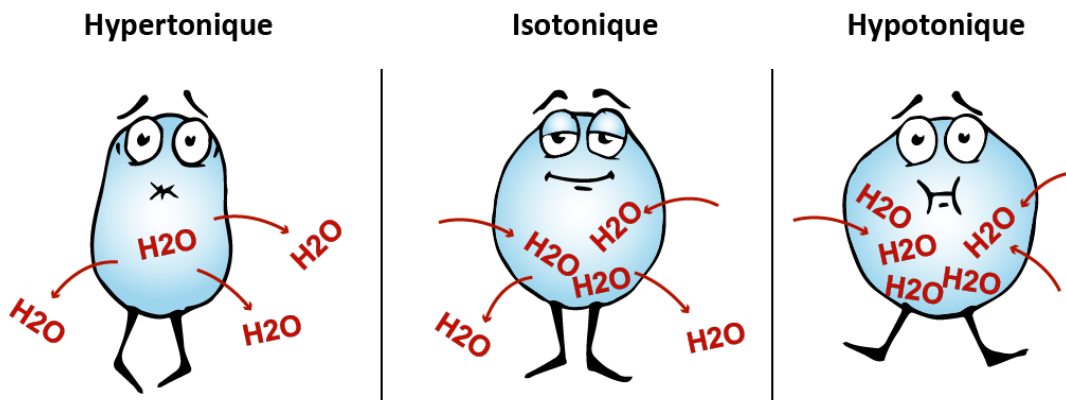


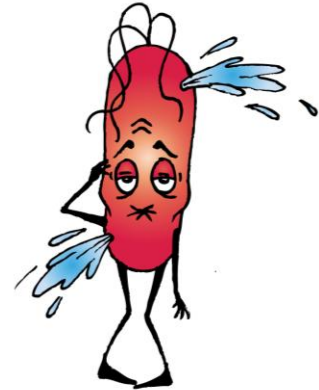
Figure 1 : L'osmose. L'eau diffuse du milieu où il y a moins de soluté vers celui où il y en a plus. C'est le phénomène de l'osmose. L'environnement idéal pour les cellules est un environnement **isotonique**, c'est-à-dire où la concentration de soluté à l'intérieur et à l'extérieur des cellules est la même. L'eau peut alors autant entrer que sortir des cellules. Dans un environnement riche en soluté (**hypertonique**), par exemple de l'eau très salée, l'eau est attirée hors des cellules, qui se ratatinent et ne peuvent plus fonctionner. Dans un environnement pauvre en soluté (**hypotonique**), par exemple de l'eau pure (distillée), l'eau est attirée dans les cellules, ce qui les fait gonfler, voire éclater.

→ La pression osmotique comme moyen de contrôle des microorganismes

L'**activité de l'eau** (a_w) indique la disponibilité de l'eau dans un produit. En effet, dans une solution, plus il y a de soluté, moins il y a de molécules d'eau disponibles puisque les molécules d'eau sont « occupées » avec les molécules de soluté déjà présentes. Une valeur de 1 d' a_w indique une disponibilité complète de l'eau et plus il y a de soluté dans l'eau, plus la valeur d' a_w diminue.

Sans connaître les fondements scientifiques de l'activité de l'eau (a_w), les humains ont utilisé ce principe depuis des millénaires, particulièrement pour la conservation des aliments.

Les aliments salés ou sucrés suffisamment pour diminuer l' a_w sous une valeur de 0,8 vont empêcher la croissance de la plupart des microbes parce que ces produits ne contiendront pas suffisamment d'eau libre. La présence de hautes concentrations de sucre ou de sel pour préserver la nourriture agit en créant un environnement hypertonique (concentration du soluté plus grand à l'extérieur de la cellule qu'à l'intérieur) qui force l'eau à sortir de la cellule dans le but d'équilibrer les concentrations. Ce phénomène interfère avec toutes les fonctions cellulaires et mène éventuellement à la mort cellulaire.



Cette approche est utilisée dans les aliments salés comme les salamis, ou encore dans les préparations sucrées telles que les confitures. La grande concentration de sel ou de sucre empêche toute forme de croissance bactérienne. Vous avez d'ailleurs sûrement observé que les confitures ne sont jamais altérées par les **bactéries**. On y verra occasionnellement des **moisissures** parce que ces dernières sont capables de supporter des valeurs d' a_w plus faibles que celles des bactéries. On peut appliquer exactement le même raisonnement pour les aliments séchés ou déshydratés dont la durée de vie est de plusieurs années s'ils sont conservés dans des conditions appropriées.

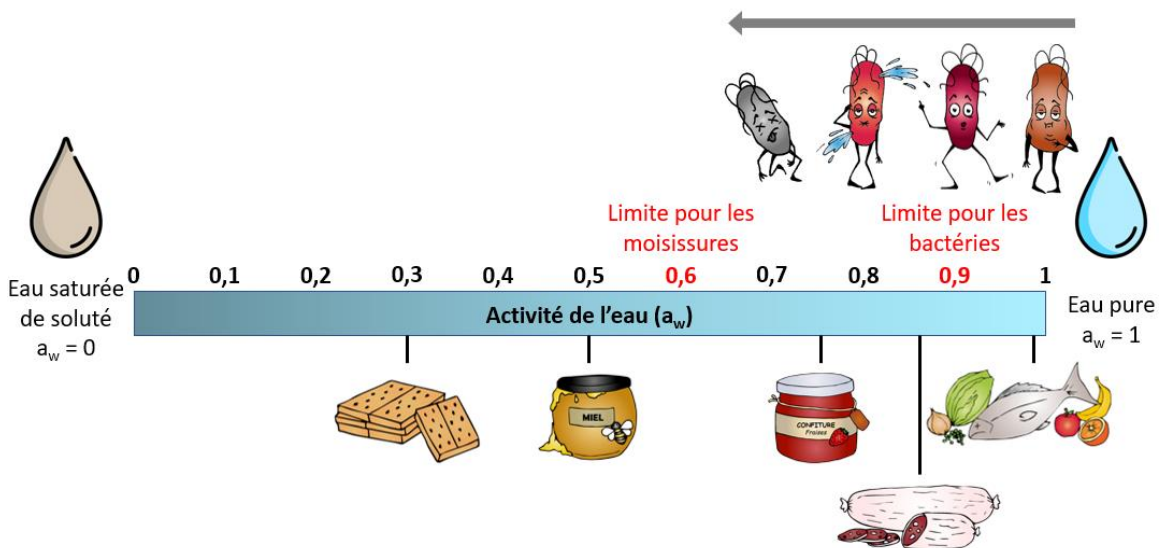


Figure 2 : L'activité de l'eau. La majorité des bactéries exigent un a_w d'au moins 0,9 pour croître, alors que les moisissures supportent des valeurs moindres d' a_w . Aucune croissance microbienne n'est possible sous une valeur d' a_w de 0,6.

~~~

Soif d'en apprendre plus ? Si la microbiologie t'intéresse, visite notre chaîne YouTube et notre site web pour encore plus d'infos sur les microbes !

## Glossaire

### Activité de l'eau ( $A_w$ )

L'activité de l'eau, exprimée par une valeur située entre 0 et 1, indique à quel point l'eau présente dans un milieu est disponible pour permettre d'effectuer des réactions biochimiques. En effet, même s'il y a beaucoup d'eau présente dans un environnement, cette eau peut être liée à des molécules, ce qui la rend indisponible. Plus l'activité de l'eau est faible (près de 0), moins les microbes vont être capables de se développer.

### Bactérie

Parfois appelées eubactéries, les bactéries sont des organismes procaryotes. Elles forment l'un des trois grands domaines de la vie.

### Biochimie (biochimique)

Science qui étudie les biomolécules et les réactions chimiques de la vie (c'est-à-dire les réactions chimiques qui sont catalysées par des protéines nommées « enzymes »).

### Cellule

En sciences biologiques, la cellule est l'unité fondamentale de la vie, c'est-à-dire qu'il s'agit de la plus petite unité vivante capable de se reproduire de façon autonome.

### Hypertonique

Adjectif qui caractérise un environnement dont la concentration en solutés (molécules dissoutes) est plus élevée que celle retrouvée à l'intérieur des cellules présentes dans cet environnement.

### Hypotonique

Adjectif qui caractérise un environnement dont la concentration en solutés (molécules dissoutes) est plus faible que celle retrouvée à l'intérieur des cellules présentes dans cet environnement.

### Isotonique

Adjectif qui caractérise un environnement dont la concentration en solutés (molécules dissoutes) est égale à celle retrouvée à l'intérieur des cellules présentes dans cet environnement.

### Membrane cellulaire

Enveloppe entourant le matériel cellulaire, qui sert de barrière entre l'intérieur et l'extérieur de la cellule. Elle est formée d'une bicouche de lipides amphipathiques.

### Microorganisme

Organisme microscopique (qu'on observe à l'aide d'un microscope), microbe. Il existe toutes sortes de microorganismes : bactéries, archées, mycètes, protistes, microalgue, virus...

### Moisissure

Les moisissures sont des microorganismes eucaryotes pluricellulaires. Elles font partie du règne des mycètes (qui comprend également les levures et les champignons).

### Molécule

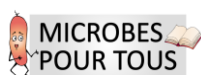
Ensemble d'atomes associés entre eux par des liaisons chimiques.

### Osmose

Diffusion de l'eau du milieu où il y a moins de soluté (molécules dissoutes) vers celui où il y en a plus.

### Soluté

Molécules dissoutes dans un liquide (solvant).



### **Solution chimique**

Mélange entre un soluté (molécules dissoutes) et un solvant (liquide).

### **Solvant**

Liquide dans lequel sont dissoutes des molécules (soluté).