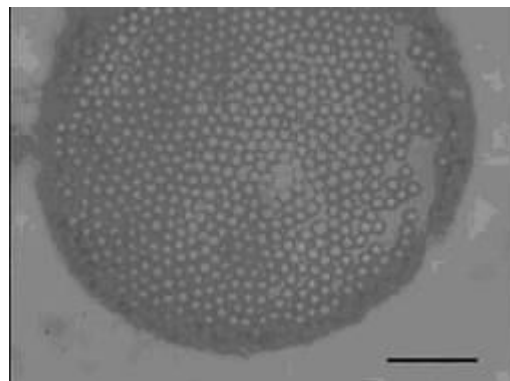


LES MAYONNAISES (OU L'ART DE MÊLER L'HUILE À L'EAU)

La mayonnaise est une sauce remarquable : faisant fi de l'immiscibilité de l'huile et de l'eau, le cuisinier et la cuisinière les mêlent par l'opération du Saint Jaune d'œuf. Confectionnons-en des variantes qui, conservant l'esprit de la mayonnaise, enrichissent l'arsenal culinaire.

Que se passe-t-il quand on ajoute de l'huile dans un mélange de vinaigre et de jaune d'œuf ? A l'œil nu, la préparation est homogène, mais un microscope montre que le mélange n'est pas intime : de grosses gouttelettes d'huile se dispersent dans la petite quantité d'eau apportée par le vinaigre, par la moutarde si l'on en mis (la moutarde est elle-même préparée à partir de vinaigre) et par le jaune d'œuf. Si l'huile ne surnage pas et « s'émulsionne » ainsi, c'est que les molécules « tensioactive » du jaune, avec une extrémité soluble dans l'eau et une extrémité soluble dans l'huile, enrobent les gouttelettes d'huile, l'extrémité soluble dans l'eau se plaçant dans l'eau et l'autre extrémité se plaçant dans l'huile.



Mayonnaise vue au microscope

Au microscope, on ne voit pas ces molécules tensioactives qui, réparties autour des gouttelettes d'huile, bloquent leur agrégation. On ne voit pas non plus le vinaigre et le sel, qui jouent un rôle important : ils permettent aux molécules tensioactives du jaune d'assurer une répulsion électrique des gouttelettes d'huile et contribuent ainsi à stabiliser la sauce.

Combien de mayonnaise peut-on préparer à partir d'un seul jaune d'œuf ? L'huile étant considérée en excès – c'est le fond qui manque le moins – deux limitations existent : la quantité d'eau où peuvent se disposer les gouttelettes d'huile, et la quantité de molécules tensioactives. Un calcul simple montre que les tensioactifs d'un seul jaune d'œuf permettent de préparer plusieurs litres de sauce, si l'eau est en quantité suffisante.

Pourquoi alors les mayonnaises ratent-elles quand la quantité préparée est environ d'un grand bol pour un jaune ? Parce que la quantité d'eau devient progressivement insuffisante : la mayonnaise devient ferme quand les gouttelettes d'huile sont si serrées qu'elles bougent difficilement. A ce stade, afin d'éviter que la sauce tourne, il faut ajouter de l'eau avant de poursuivre l'addition d'huile. Et pour vos mayonnaises familiales, n'utilisez qu'une goutte de jaune : c'est assez pour enrober toutes les gouttelettes de votre sauce.

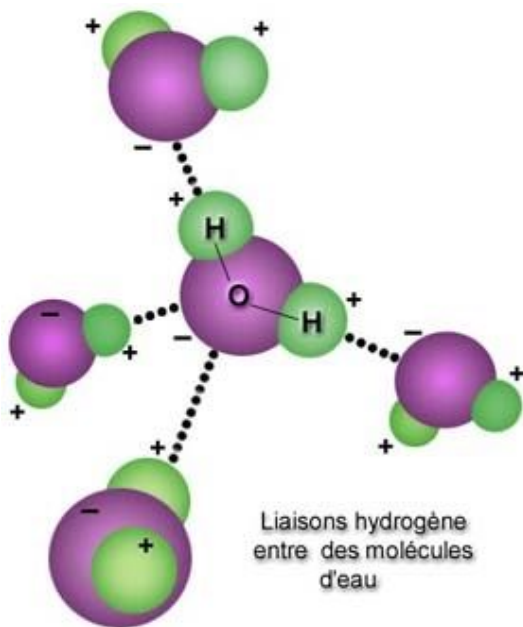
La mayonnaise sans jaune

Encore plus fort : la mayonnaise sans jaune d'œuf. Ayant compris que la mayonnaise est une émulsion, c'est-à-dire une dispersion de gouttelettes d'huile dans de l'eau, on peut s'amuser à modifier les ingrédients. Commençons par remplacer les molécules tensioactives. Ce type de molécule est courant dans les produits alimentaires : notamment, si les blancs d'œufs montent en neige quand on les fouette, c'est parce qu'ils sont une solution de protéines tensioactives, et que ces dernières viennent enrober les bulles d'air.

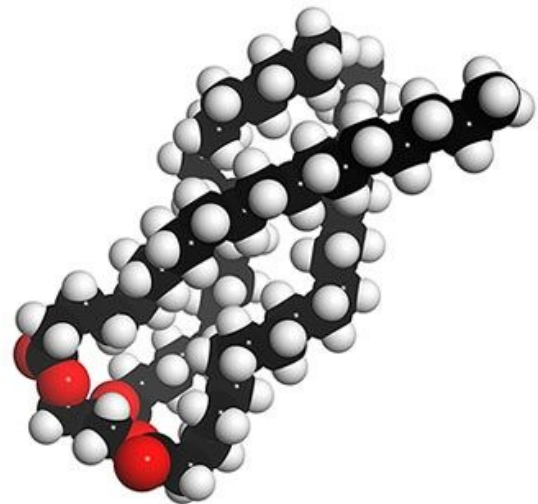
Ainsi à du blanc d'œuf, ajoutons une goutte de vinaigre, un peu de sel, un peu de poivre et, lentement d'abord puis rapidement ensuite, ajoutons de l'huile en fouettant : une petite mousse commence à se former, puis la mousse retombe, tandis que l'huile s'incorpore exactement comme dans une mayonnaise. Après avoir introduit une quantité notable d'huile, on obtient ainsi une mayonnaise sans jaune. Tradition où es-tu ?...

CE QU'IL FAUT RETENIR :

Les molécules d'eau sont composées d'un atome d'oxygène lié avec deux atomes d'hydrogène. Les molécules d'eau se lient entre elles grâce aux **liaisons hydrogènes**, entre un atome d'oxygène d'une molécule d'eau et un atome d'hydrogène d'une molécule d'eau voisine. La molécule d'eau est dite **polaire** car elle possède un pôle chargé négativement et l'autre positivement.



Les molécules d'huile, sont formées principalement d'atomes de carbone et d'hydrogène. Ce sont des molécules **triglycérides**, c'est à dire en forme de peigne à trois dents. (ci-dessous)



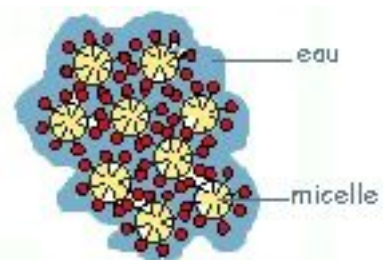
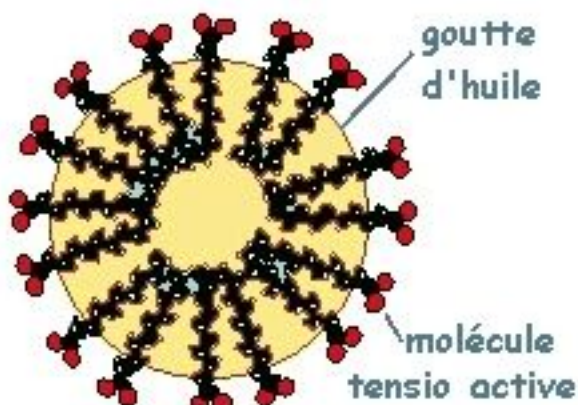
L'eau est une molécule **polaire**, c'est à dire qu'elle a un pôle chargé positivement et l'autre négativement. La molécule d'huile est **apolaire**. Elle ne présente pas de zones positive et négative en surface. Elle ne peut donc pas se stabiliser avec les molécules d'eau car elle ne peut pas **créer de liaisons hydrogène** avec celle-ci.

La mayonnaise est une **émulsion stabilisée d'huile dans l'eau**.

Une émulsion est un mélange homogène au niveau macroscopique mais hétérogène au niveau microscopique. L'émulsion est stabilisée par la présence de molécules tensioactives (molécules possédant une partie hydrophile soluble dans l'eau et une partie hydrophobe soluble dans l'huile)

Exemples : lécithine du jaune d'œuf ou de la moutarde, ovalbumine du blanc.

Les molécules tensioactives enrobent les gouttelettes d'huile pour former des sphères appelées **micelles**. Ces micelles, grâce à leur partie hydrophile, sont alors miscibles avec l'eau.



RÉUSSITE D'UNE MAYONNAISE

Sur le site <http://www.lesfoodies.com/azureenne/recette/mayonnaise-recette-inratable>, on trouve la recette de la mayonnaise irratable suivante :

Ingrédients : <ul style="list-style-type: none">- 1 jaune d'œuf- 25 cl d'huile (de tournesol, de colza ou de maïs)- 1 cuillère à café de moutarde- sel poivre.	Préparation: <p>Mélanger le jaune d'œuf et la moutarde, sel et poivre.</p> <p>Incorporer l'huile peu à peu, en un mince filet, en fouettant (au fouet à main ou au batteur vitesse moyenne) pour démarrer l'émulsion.</p> <p>Ajouter le reste d'huile progressivement, toujours en filet, sans cesser de fouetter.</p> <p>Enfin ajuster l'assaisonnement.</p>
--	--

QUELQUES ASTUCES :

- il ne doit pas faire trop chaud dans la pièce, sinon la mayonnaise monte difficilement, et retombe très facilement !
- le jaune d'œuf doit être de préférence à température ambiante ;
- il faut fouetter sans cesse pour que l'émulsion ne retombe pas ;

Une incorporation progressive de l'huile dans l'eau, tout en fouettant continuellement, favorise la formation de micelles plus petites (on divise davantage les gouttelettes d'huile) et on obtient une mayonnaise plus ferme.

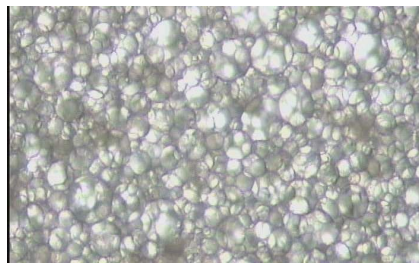
Des ingrédients à température ambiante facilitent la formation des micelles.

La moutarde apporte également des molécules tensioactives qui facilitent la formation des micelles.

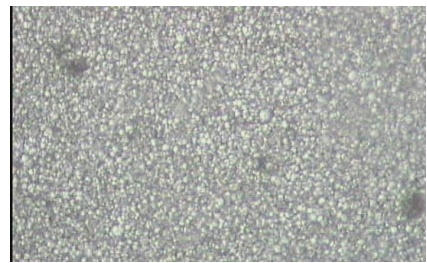
Une bonne mayonnaise doit avant tout être ferme. Il faut donc bien battre le mélange afin de réduire au maximum la taille des gouttelettes d'huile, comme on peut le voir sur les photos suivantes, qui montrent la diminution de leur taille au fur et à mesure de la confection.



Etat 1



Etat 2



Etat 3

Remarque : **les savons** sont aussi constitués de molécules tensioactives qui permettent de faire des émulsions stables entre la tache grasseuse et l'eau de lavage.