



200



1800



1955

Comment agissent les Détersifs modernes

IL y a bien longtemps, sur la colline de Sapo, près de Rome, s'élevaient de nombreux autels sur lesquels les taureaux et les moutons étaient brûlés en offrande aux dieux. La graisse fondue s'égouttant de leurs carcasses se mêlait aux cendres des feux de bois et, petit à petit, ce mélange était entraîné par la pluie sur les flancs de la colline et absorbé par le sol. Les ménagères romaines découvrirent plus tard qu'un peu de terre de la colline de Sapo, passée sur les vêtements, était d'un grand secours lors des lavages et c'est ainsi que le savon fut découvert.

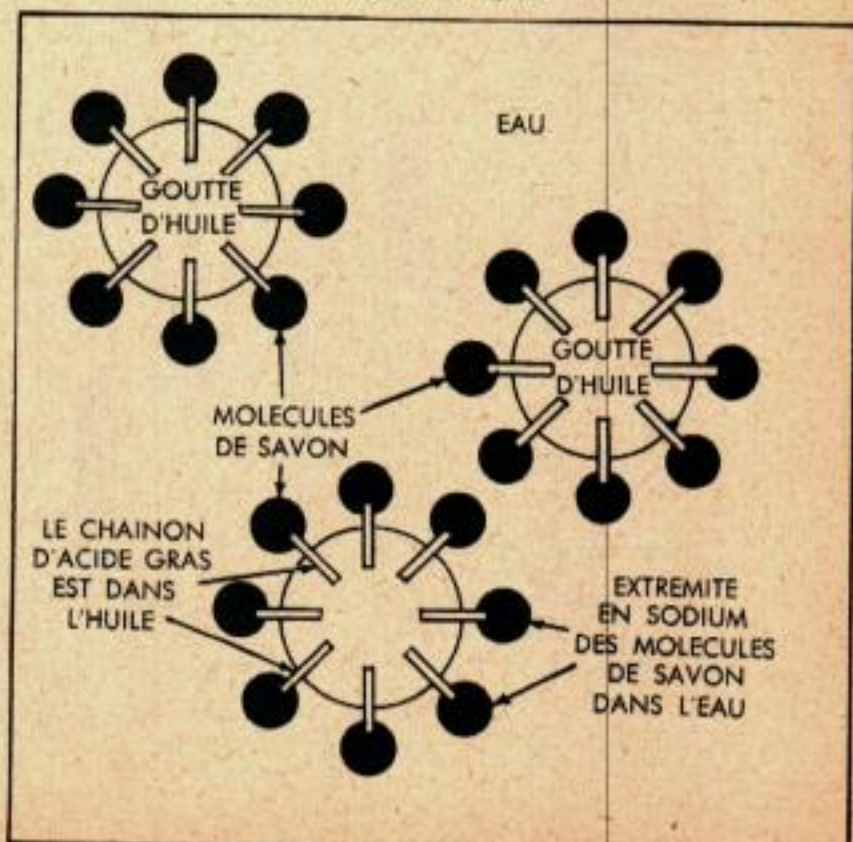
Un Romain inconnu découvrit, par la suite, la véritable cause du pouvoir de la terre de Sapo. En faisant cuire de la graisse animale avec de la cendre de bois (qui contient de la potasse), il parvint à fabriquer un produit de lavage exempt de terre ou d'argile. Le nom de la colline de Sapo s'est attaché à ce produit et le mot savon en dérive. Jusqu'à la fin du siècle dernier, la fabrication du savon n'avait guère fait de progrès et la méthode primitive était toujours suivie. Il y a seulement une ou deux générations, chaque maison possédait sa marmite à savon, en fer. Les fabricants de savon modernes suivent dans son essence le même procédé; toutefois, un contrôle rigoureux des matières premières et de la fabrication permet d'obtenir un produit uniforme qui ne rappelle que de très loin l'argile visqueuse de la colline de Sapo.

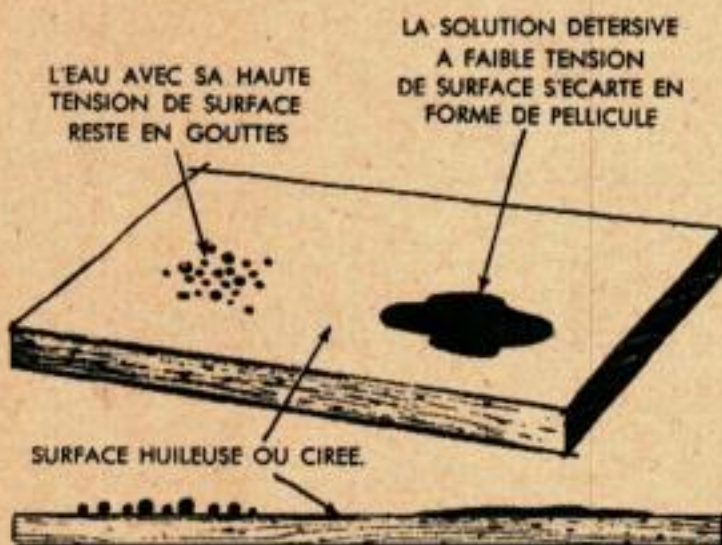
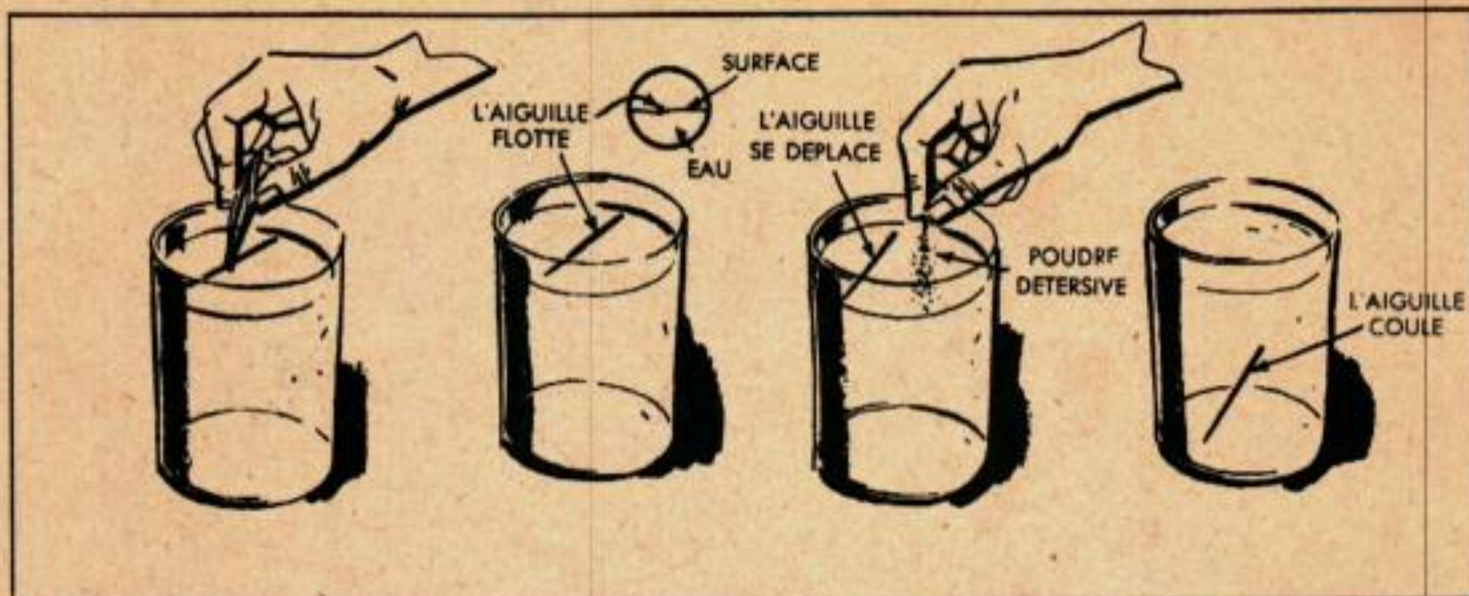
Le mot « détersif » s'applique à tout agent de nettoyage, y compris le savon. Cependant, l'usage populaire est de désigner, sous le nom de détersif, en dehors du savon, les

seuls détersifs synthétiques employés pour les usages ménagers. La fabrication des détersifs est devenue possible, lorsque l'action du savon a été déterminée et expliquée.

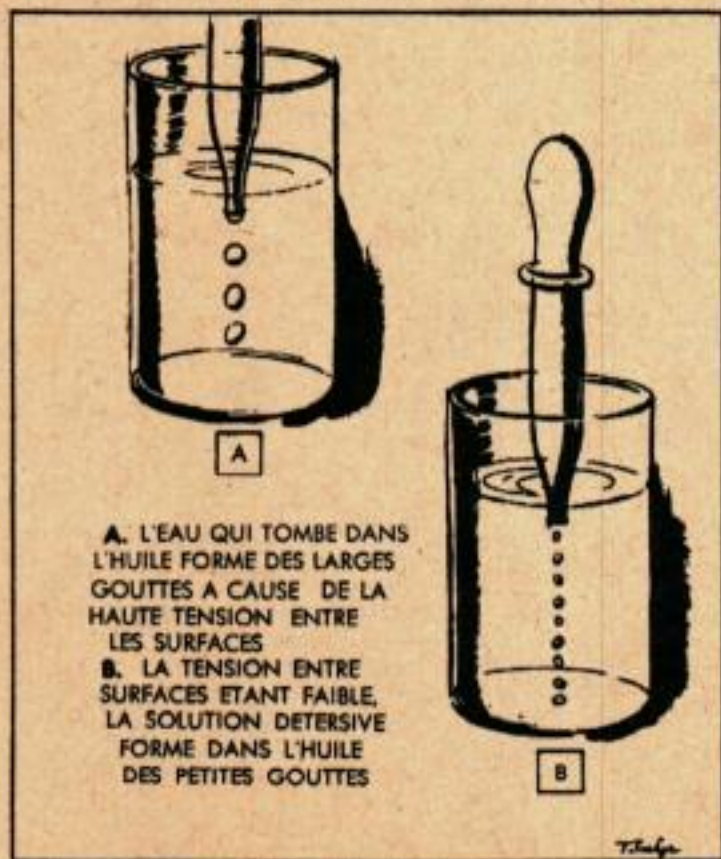
La principale raison qui empêche l'eau d'être un agent de nettoyage efficace est sa forte tension superficielle. Sa surface agit comme une membrane élastique autour du liquide, résistant à la pénétration et tendant à se contracter. Cette tension superficielle est

Les molécules de savon mettent l'huile et l'eau en émulsion en se rassemblant autour des gouttes d'huile comme le montre la figure.





Le nettoyage des matériaux huileux ou graisseux dépend en partie de la diminution de la tension interfaciale, qui est la tension superficielle ou force de la pellicule au point de rencontre du liquide huileux et du liquide aqueux. Un liquide de nettoyage qui « mouille » l'huile, la lavera beaucoup plus facilement.

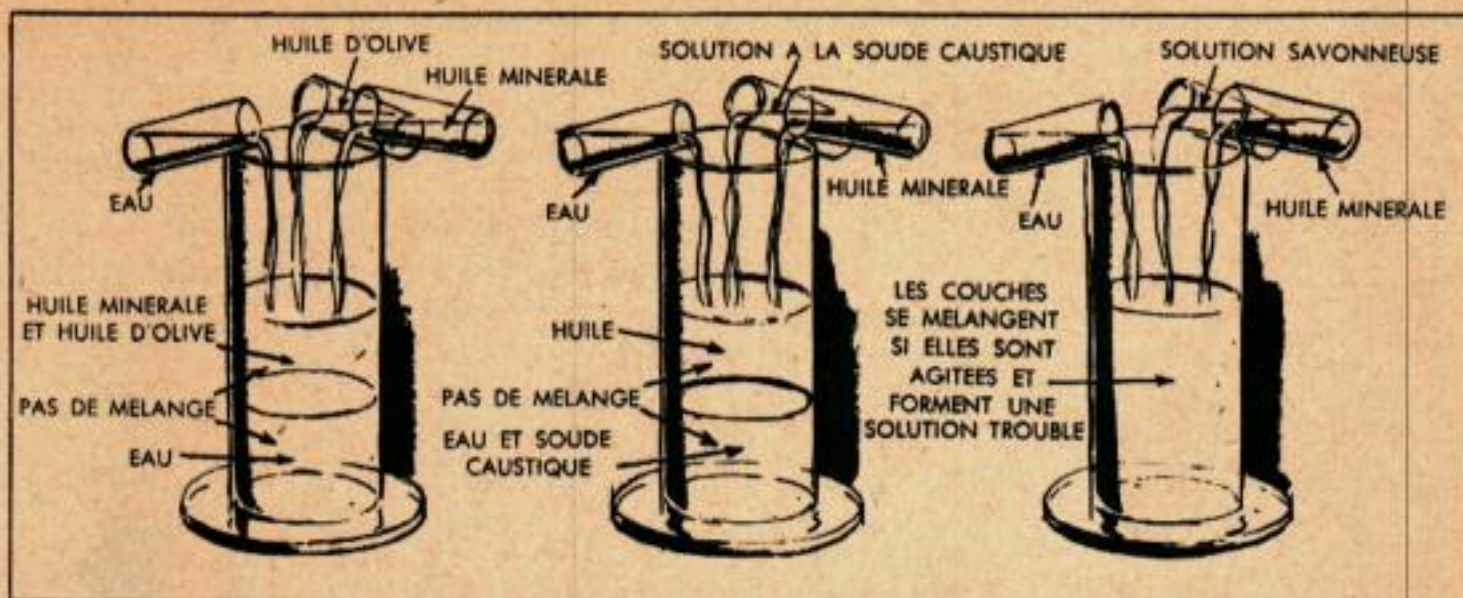


si forte qu'un petit objet plus lourd que l'eau, tel qu'une aiguille, flottera s'il est posé avec soin sur la surface. Les détergents et le savon diminuent la tension superficielle de l'eau, de sorte que la « pellicule » liquide devient beaucoup plus faible. Ceci peut être démontré en saupoudrant l'eau située d'un côté d'une aiguille flottante de quelques grains de poudre détergente.

La tension superficielle élevée de l'eau située de l'autre côté de l'aiguille attirera immédiatement cette dernière. Puis, le détergent fondant, la tension superficielle tombera, partout, en quelques secondes, l'aiguille se mouillera et coulera. Cette augmentation de l'action mouillante, lorsque la tension superficielle de l'eau est abaissée, est l'un des éléments principaux du pouvoir des détergents; en effet, les poussières ne peuvent pas être entraînées par la solution de lavage si elles n'ont pas été mouillées au préalable.

Le nettoyage des matières huileuses ou graisseuses dépend aussi, en partie, de la diminution de la tension superficielle. Ou plus exactement de la « tension interfaciale » ou résistance de la pellicule au point de rencontre du liquide aqueux et du liquide huileux. Laissez tomber de l'eau sur une surface huileuse et elle gardera la forme de petites boules, presque parfaitement sphériques. Ce fait est dû à la haute tension superficielle qui fait contracter la pellicule extérieure des gouttes d'eau. Cependant, lorsqu'un détergent est versé sur une surface huileuse, la solution se répand en formant une pellicule mince parce que l'un des liquides mouille l'autre. La tension superficielle n'est pas assez élevée pour que les gouttes forment des petites sphères; aussi se répandent-elles, ne prenant aucune forme déterminée. Naturellement, un liquide qui mouille l'huile, peut la laver plus facilement qu'un liquide qui ne la mouille pas. La solution détergente mouille également la surface sous-jacente (fibres textiles par exemple). L'huile est ainsi enlevée par une action que l'on peut qualifier sommairement d'émulsification.

Pour obtenir des émulsions stables (mélanges de liquides tels que l'eau et l'huile qui ne se mélangent normalement pas), l'un des liquides



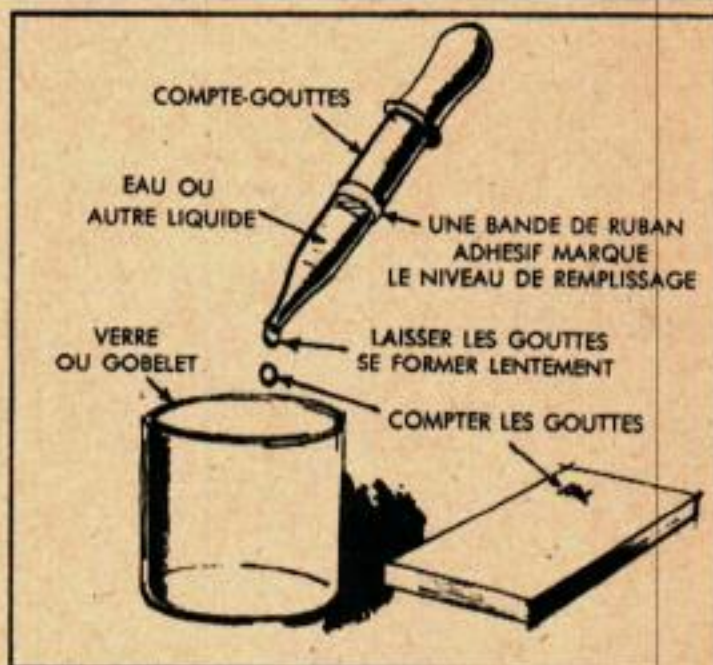
doit être décomposé en gouttes extrêmement petites. Les détersifs et le savon favorisent ce fractionnement, parce que la faible tension interfaciale entre les huiles et les solutions de nettoyage rend très facile la formation des gouttes minuscules qu'il faut obtenir. Une solution détersive versée dans de l'huile formera naturellement de très petites gouttes, prouvant ainsi combien est faible la tension superficielle entre les deux liquides. De l'eau versée dans l'huile formera de grosses gouttes.

Les savons et détersifs ont une structure moléculaire « à double personnalité » qui tend, d'une part, à les rendre solubles dans l'huile et leur permet, d'autre part, de se combiner avec l'eau.

Cette particularité peut se démontrer en versant d'abord de l'huile minérale et de l'eau dans une éprouvette, en y ajoutant ensuite une solution de soude caustique, et enfin de l'huile de table, arachide ou olive par exemple. La soude caustique se mélangera à l'eau et l'huile de table se mélangera à l'huile minérale, mais les couches d'eau et d'huile ne se mélangeront pas encore. Par contre, si l'on ajoute du savon, les couches se mélangeront en formant une émulsion laiteuse. Le savon combine, en une seule molécule, la structure grasseuse de l'huile de table avec le sodium de la soude caustique, et partage sa solubilité dans les deux liquides.

Le processus est le suivant : L'extrémité longue et grasseuse de la molécule de savon se dissout dans les gouttes d'huile, tandis que le côté sodium se dissout dans l'eau. Le résultat est que les molécules de savon se groupent autour des gouttes d'huile, moitié dans l'eau et moitié dans l'huile, séparant ainsi l'huile de l'eau et empêchant en même temps les gouttes de se rencontrer.

Une goutte a-t-elle toujours la même taille ? On pourrait penser que cela dépend de la dimension du compte-gouttes. En réalité, c'est la tension de surface du liquide qui détermine la dimension de la goutte. La pellicule de surface supporte la goutte, alors qu'elle se forme au bout du compte-gouttes, jusqu'à ce que son poids devienne trop grand. Ce fait peut se démontrer en comptant le nombre de gouttes obtenu avec un compte-



Le détail supérieur démontre comment une solution savonneuse permet l'émulsion de l'huile et de l'eau. Le dessin du dessous donne le détail de l'expérience prouvant que la dimension d'une goutte dépend de la tension superficielle.

gouttes rempli successivement d'eau, puis de solution savonneuse, de glycérine ou d'alcool. Chacun de ces derniers liquides produira environ deux fois plus de gouttes que l'eau, montrant que sa tension superficielle est de moins de la moitié de celle de l'eau.

Il est facile de faire des bulles avec un liquide à faible tension de surface, parce que la surface de ce liquide peut être distendue. Cependant, c'est la viscosité plutôt que la tension superficielle qui détermine la durée des bulles. Une bonne solution pour faire des bulles doit contenir de la glycérine qui lui donne plus de résistance. A ce propos, il faut noter qu'un liquide de nettoyage produisant une mousse durable n'a pas un pouvoir détersif plus grand de ce fait, puisque la durée des bulles formant la mousse ne dépend pas de la faible tension superficielle. De nombreux produits détersifs excellents produisent très peu de mousse.

Une question souvent posée est la suivante : Quel est le meilleur produit à employer, savon ou détersif ? La réponse est que dans des conditions normales, ils abaissent tous

les deux la tension superficielle de l'eau, lui permettant ainsi d'entraîner les souillures. Cependant, leur action est différente dans les eaux calcaires, car dans celles-ci, le savon précipite le stéarate de calcium, substance insoluble que vous trouverez dans l'écume ou déposé sous la forme d'un cercle autour d'une baignoire. Dans le blanchissage, cette substance se loge dans les fibres du tissu, d'où il est difficile de l'extraire par rinçage. C'est elle qui provoque les tons gris que l'on constate parfois sur le linge blanc. Les détersifs ne précipitant pas le stéarate de calcium des eaux calcaires, sont donc d'un emploi plus facile. Cependant, cet inconvénient peut être également supprimé en « adoucissant » l'eau, c'est-à-dire en provoquant à l'avance la précipitation du calcium qu'elle contient. Lorsque cette précaution a été prise, le savon et le détersif ont exactement les mêmes propriétés.