

Des tablettes par milliards

Vous êtes peut-être passé de votre ordinateur portable à la tablette ? Vous n'êtes pas le seul puisqu'on estime que leur parc atteint en 2014 les 230 millions de tablettes vendues, avec deux constructeurs qui dominent le marché mondial, Apple et Samsung. En France, 6,2 millions de tablettes ont été achetées en 2014, davantage que d'ordinateurs portables (4,8 millions), en attendant que les *phablettes* – compromis entre smartphone et tablette – les concurrencent sur le marché. La chimie est évidemment présente sur ces créneaux [1], mais moins visible que dans un autre marché où les tablettes se chiffrent par milliards... : celui des tablettes pour machines à laver la vaisselle. En 2014, 54 % des foyers français étaient équipés de lave-vaisselles, fonctionnant en moyenne trois fois par semaine. Un petit calcul montre que cela représente plus de 2 milliards de tablettes utilisées par an. Quelques grands de la chimie dominent le marché comme Henkel et Unilever, avec un champion français qui fournit le marché, Eurotab.

L'histoire des tablettes

Sans remonter aux tablettes d'argile de Mésopotamie, véhicule de l'écriture cunéiforme, apparues au IV^e millénaire avant notre ère, il faut attendre la fin du XIX^e siècle pour trouver les extraits solides de viande mis en forme cubique par le suisse Julius Maggi, rendu célèbre par le « bouillon KUB® ». En 1865, un grand chimiste professeur à Munich, Justus von Liebig, perfectionne la « soupe portable » et lance sa fabrication industrielle à destination des classes pauvres, en identifiant les composants protéinés à la base du bouillon [2]. De l'alimentation à l'entretien et l'hygiène, le pas fut long à franchir puisque c'est au milieu des années 1950, un siècle plus tard, qu'une société stéphanoise commercialise, dérivés de la presse à pastiller, des comprimés à usage unique destinés aux ateliers de mécanique de la région : faits d'une compression de savon et de sciure de bois, ils permettent de se laver les mains sans que l'on se passe de mains en mains un savon noir de graisse. Au milieu des années 1980 sont commercialisés des comprimés « d'eau de Javel », bien plus commodes à manipuler, signant la victoire de la pastille qui, désormais, inondera le marché. En réalité, ces tablettes ne comportent pas d'hypochlorite mais du dichloroisocyanate de sodium $C_3Cl_2N_3NaO_3$ qui, dans l'eau, se décompose en donnant le cyanurate de sodium et l'acide hypochloreux HOCl.

C'est un biocide très puissant utilisé comme désinfectant pour les piscines (le chlore choc), les biberons, et même l'eau à rendre potable. Mais ce n'est qu'au début des années 1990 que les tablettes entrent en force sur le marché de l'entretien.

Les tablettes pour lave-vaisselle

Les tablettes sont des concentrés de chimie. On y trouve en effet des surfactants non ioniques qui sont divers détergents et des adjuvants qui abaissent la dureté de l'eau en solubilisant ou séquestrant les sels de calcium, principalement des phosphates. Notons que ces derniers, interdits dans les lessives depuis 2007 car ils sont à l'origine de l'eutrophisation (asphyxie) des eaux dans lesquelles ils sont déversés, ne le seront qu'en 2017 pour les vaisselles. Les carboxylates sont là pour émulsifier les graisses et sont aussi des agents de dispersion et d'anti-redéposition des salissures. Les silicates alcalins éliminent non seulement les graisses, mais interviennent aussi comme inhibiteurs de corrosion pour les ustensiles métalliques. Des agents antimoussants peuvent être ajoutés pour ne pas bloquer l'évacuation des eaux. On doit aussi incorporer des agents blanchissants, tels que des percarbonates ou perborates et quelques enzymes pour les taches, et plus récemment, cerise sur le gâteau, des additifs, à base d'aluminates ou de borates de sodium, destinés à protéger les motifs décoratifs sur la porcelaine ou la verrerie.

Le tableting

La mise en forme de ces tablettes à partir de poudres est appelé « tableting », ou compression de poudres. C'est une extrapolation industrielle de la galénique, savoir-faire des pharmaciens d'officine dans leur arrière-boutique quand ils fabriquaient à la demande des médecins de famille pastilles et comprimés. Bien sûr, le temps des apothicaires est passé : pour fabriquer quelques millions de tablettes par jour, les praticiens du génie des procédés ont pris la relève. Les presses rotatives alimentées automatiquement par les différentes poudres sortent chaque minute des centaines de tablettes composées de plusieurs couches, élaborées au cours de différentes séquences. Des agents antimottants (prise en masse) sont ajoutés pour éviter qu'elles se désagrègent et elles sont enveloppées individuellement dans un emballage de polyéthylène

étanche sur des chaînes défilant à grande vitesse. Depuis trente ans, la recherche et le développement, en un mot l'innovation dans ce secteur, ont fait merveille. Sont commercialisées les « 3 en 1 », voire « 4 ou 5 en 1 », incluant le détergent de pré-lavage, les ingrédients du lavage, les succédanés des sels de rinçage et les agents de protection du verre, d'anticorrosion et de brillance. La recherche a permis de mettre au point non seulement la composition, mais aussi les granulométries des poudres et leur position dans les couches afin qu'elles se dissolvent au bon moment lors des cycles de la machine.

Quels développements ?

Grâce aux tablettes, les bons lave-vaisselles modernes sont plutôt sobres : 13 couverts requièrent environ 1 kWh et 10 litres d'eau, alors que la vaisselle à la main nécessite entre 20 à 30 litres. De plus en plus de marques sont sensibilisées à l'environnement et mettent en place des compositions sans phosphates, sans éthers de glycol et sans perborates (plutôt adaptées aux régions où l'eau est peu calcaire) et avec addition de parfums naturels. Le tableting gagne d'autres secteurs : après les galets pour piscines de dichloro- et trichlorocyanurate (chlore choc et chlore de maintien), les tablettes de chlorure de calcium absorbent l'humidité, on quitte l'entretien et l'assainissement pour l'alimentation. Ici, c'est la bonne dose qui est recherchée : les galets de sel des sauniers de l'île de Ré pour saler avec précision les plats cuisinés, les pépites de café en poudre compressée pour la tasse d'expresso et, dernière invention, le co-pressage de sucre, chocolat ou lait en poudre avec un stick pour une touillette instantanée. Décidément l'imagination déborde chez les chercheurs sous pression. Alors que l'addiction aux tablettes électroniques rend esclaves les hommes, les tablettes pour lave-vaisselle libèreraient-elles la femme ?

Jean-Claude Bernier,
Avril 2015

[1] *Chimie et technologies de l'information*, M.-T. Dinh-Audouin, D. Olivier, P. Rigny (coord.), EDP Sciences/L'Actualité Chimique/Fondation de la Maison de la Chimie, 2014.

[2] This H., La science et la technologie de l'alimentation vues par la chimie du bouillon, in *La chimie et l'alimentation pour le bien-être de l'homme*, M.-T. Dinh-Audouin, R.-A. Jacquesy, D. Olivier, P. Rigny (coord.), EDP Sciences/L'Actualité Chimique/Fondation de la Maison de la Chimie, 2010, p. 203.