

Introduction :

Les mousses sont des systèmes familiers, présents dans la vie quotidienne, mais de comportement remarquablement complexe, ce qui leur confère, suivant les cas, des propriétés ambiguës ou paradoxales : utile ou indésirable, éphémère ou persistante, structurée ou désordonnée, fluide ou rigide.

Une mousse se définit de façon générale comme une dispersion de gaz dans une phase condensée qui est souvent une phase aqueuse, mais qui peut être une phase organique ou métallique, éventuellement solidifiée. Du fait de leur fort contenu en gaz, les mousses ont une très faible densité, ce qui ne les empêche pas d'être parfois remarquablement rigides (mousse chantilly, mousse à raser), voire complètement solides (mousses métalliques, polystyrène expansé) et, le cas échéant, compressibles et même élastiques.

D'autre part, on trouve des mousses aqueuses très rigides, mais toutefois susceptibles de se déplacer facilement dans une conduite ou contre une paroi et de se comporter comme des fluides selon la contrainte appliquée.

1. Caractéristiques des mousses

1.1 Importance industrielle

On trouve des mousses dans de nombreux produits et dans de très diverses circonstances. Elles sont souvent désirables comme véhicule de conditionnement dans l'agroalimentaire, l'hygiène et la santé, les produits nettoyants, les matériaux isolants (thermique, électrique ou acoustique). On les utilise dans des applications très spécialisées qui exigent des propriétés uniques comme la teinture des textiles, la décontamination (nucléaire ou autre), les boues de forage, les fluides extincteurs. Dans d'autre cas, les mousses sont parfois indésirables, en particulier dans des procédés industriels comme la fabrication du papier, les fermentations, la distillation fractionnée et la plupart des opérations de mélange de produits.

Il est donc important du point de vue pratique de savoir quand elles sont susceptibles d'exister et pourquoi, comment les former ou ne pas les former, et comment les stabiliser ou les casser.

1.2 Description d'une mousse

Décrire simplement les mousses du point de vue géométrique n'est pas aisé, car leur structure est très variable dans le temps et dans l'espace. Elle évolue sous l'action de la gravité, des forces capillaires et du déplacement relatif des fluides qui la composent, lesquels dépendent de variables physiques comme la proportion de gaz et de liquide, leur différence de densité, la taille des bulles, la viscosité du liquide, la température et la pression, et des variables physico-chimiques ou interfaciales comme l'adsorption de surfactifs, la tension superficielle, la rhéologie interfaciale, le comportement des films minces qui séparent les bulles, etc.

Dans le domaine des mousses, on distingue d'un côté, les mousses dites humides, qui contiennent une fraction volumique de liquide élevée (typiquement 5 % jusqu'à 30 % et même plus) et que l'on peut considérer comme des dispersions de gaz dans un liquide pour lesquelles les bulles sont essentiellement sphériques, et de l'autre côté, les mousses dites sèches, qui contiennent très peu de liquide (2 % ou moins) et dont les bulles séparées par des films minces sont des polyèdres. Celles-ci se comportent plus ou moins comme des solides, suivant la taille des bulles et les propriétés des films qui les séparent.

La fraction volumique de gaz dans le liquide est souvent appelée foisonnement, et parfois qualité de la mousse. En revanche, on se réfère à l'humidité de la mousse pour indiquer la proportion de liquide.

La figure 1 indique les différentes parties d'une mousse : les bulles de gaz séparées par des films liquides.

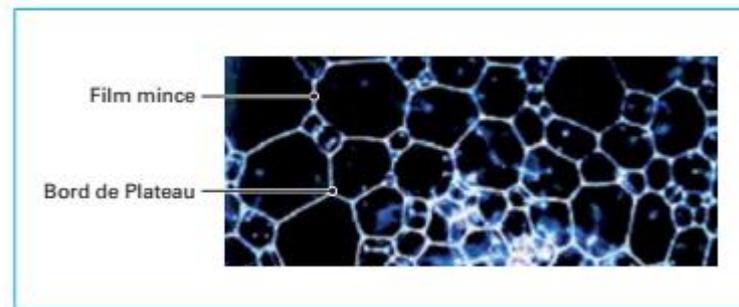


Figure 1 – Structure d'une mousse sèche

1.3 Émulsion gaz dans liquide

Les mousses étant des systèmes dispersés, comme les émulsions, on pourrait penser qu'elles ont des propriétés semblables et qu'elles obéissent essentiellement aux mêmes lois, ce qui serait particulièrement avantageux. Malheureusement, ce n'est en général pas le cas, et les mousses sont des émulsions « gaz dans liquide » qui possèdent des caractéristiques bien particulières.

Tout d'abord, c'est un abaissement de tension superficielle qui permet au gaz de se fragmenter sous forme de bulles, alors que c'est la tension interfaciale qui joue ce rôle dans le cas d'une émulsion. Or, la tension superficielle en présence de surfactif est de l'ordre de 25 à 30 mN/m, alors que la tension interfaciale est souvent de 50 à 100 fois plus faible. D'autre part, dans le cas des émulsions, la viscosité des deux phases est souvent du même ordre de grandeur, et pour les émulsions « huile dans eau », la viscosité de la phase dispersée est souvent supérieure à celle de la phase continue, situation qui facilite la fragmentation. Dans le cas des mousses, c'est la phase la moins visqueuse qui est la phase dispersée, ce qui exige un surcroît d'énergie et des dispositifs de cisaillement axisymétrique pour former de très petites bulles. On peut donc dire, de façon générale, qu'il est beaucoup plus facile de produire de petites gouttes que de petites bulles.

La deuxième différence importante réside dans le fait que, dans le cas d'une émulsion liquide-liquide, les densités des deux phases sont voisines et donc la poussée d'Archimède qui produit la sédimentation (ou le crémage) est relativement faible, et ce d'autant plus que les gouttes sont petites.

Dans le cas d'une mousse, la différence de densité entre les phases est considérable et son effet sur la poussée d'Archimède peut être multiplié par le fait que les bulles sont aussi beaucoup plus grandes que les gouttes. En conséquence, la séparation de phase se produit beaucoup plus rapidement dans une mousse que dans une émulsion, avec une échelle de temps souvent 1 000 fois plus courte. D'après la loi de Stokes, seule une très forte viscosité de la phase continue peut empêcher une séparation de phase quasi instantanée des bulles. Si les mousses présentent des analogies avec les émulsions de très haut contenu en phase dispersée, il se trouve qu'elles sont justement toutes deux relativement peu connues ou tout du moins difficiles à appréhender et à manipuler à cause des fortes interactions entre les éléments de phase dispersée et de leur comportement rhéologique complexe. On peut donc dire qu'au tout début de sa formation, la mousse ressemble à une émulsion relativement fluide, puis qu'à mesure que la quantité de bulles augmente, la mousse se comporte comme une émulsion contenant de plus en plus de phase interne, et présente donc un comportement de plus en plus « solide ».

Cette situation est rendue encore plus complexe par le fait que, comme on le verra au paragraphe 2, le drainage du liquide vers le bas et le déplacement concomitant des bulles vers le haut tendent à produire une variation considérable de l'humidité dans la direction verticale, et donc de la stabilité des bulles et des propriétés rhéologiques de la mousse. De plus, la viscosité du liquide peut, le cas échéant, altérer la situation. On remarquera toutefois qu'il n'est pas du tout nécessaire que le liquide se gélifie (grâce à un polymère par exemple) pour que la mousse se comporte macroscopiquement comme un solide. Finalement, il est bien connu qu'une mousse, même d'aspect solide, peut glisser le long d'une paroi grâce à la formation d'un film liquide pariétal lubrifiant où se concentre le cisaillement, ce qui permet à la mousse d'acquérir une capacité de déplacement le long d'une frontière solide.

Ces complications ne sont pas nécessairement des difficultés du point de vue des applications et peuvent se convertir en atouts au moment de mettre en œuvre des procédés industriels ou de satisfaire un cahier des charges.

2. Étapes dans la vie d'une mousse et phénomènes associés

2.1 Conditions générales d'obtention d'une mousse

Pour former une mousse, il faut tout d'abord mélanger intimement un gaz et un liquide ; il faut aussi un troisième composant, car les liquides purs ne moussent pas, étant donné que les bulles formées tendent à se casser dès qu'elles arrivent au contact d'autres bulles ou à la surface libre du liquide. La présence d'une substance susceptible de stabiliser les films durant les premiers instants de la vie de la mousse est indispensable pour permettre aux bulles de s'accumuler pour former la dispersion gaz-liquide. Ces substances sont en général des surfactifs (encore appelés souvent tensioactifs). Dans cet article, nous nous en tiendrons à ces agents moussants, bien qu'il soit connu que des agrégats moléculaires, des polymères ou des nanoparticules solides, peuvent jouer un rôle similaire, en particulier pour les mousses non aqueuses.

2.2 Formation d'une mousse : premiers instants critiques

2.2.1 Génération des bulles

Pour qu'une mousse se forme, il faut incorporer un gaz sous forme dispersée dans un liquide approprié. On peut produire la désorption d'un gaz dissous en augmentant la température ou en diminuant la pression (ouverture d'une bouteille de soda, détente d'une mousse à raser sous pression), ou en soumettant un liquide à une sollicitation mécanique, comme lorsque l'on sert un verre de soda, ou mieux par agitation ultrasonique, laquelle produit de toutes petites bulles de gaz dissous. On peut aussi incorporer du gaz par entraînement mécanique dans le liquide, soit par bullage à travers un orifice ou une membrane, soit par barbotage, soit par fouettage ou brassage et entraînement de gaz au sein du liquide.

La formation de bulle et sa dimension dépendent du rapport des forces mécaniques et capillaires. En tout état de cause, et compte tenu des conditions de tension, il est très difficile dans la pratique de produire des bulles de taille inférieure à 50 μm par agitation et, à moins d'utiliser des dispositifs spéciaux (avec de très fortes pertes de charge), les bulles obtenues ont typiquement des tailles de 100 μm ou plus.

2.2.2 Adsorption de surfactif

La formation des bulles génère une augmentation de l'aire superficielle gaz-liquide qui déclenche l'adsorption des molécules de surfactif. La vitesse d'adsorption dépend de la concentration du surfactif dans le liquide et de son transport vers l'interface, et on peut dire en général qu'elle est liée à la nature et à la concentration du surfactif, ainsi qu'à la viscosité de la phase liquide.

Pour un surfactif de faible masse molaire comme le dodécyl sulfate de sodium en phase aqueuse, l'adsorption est très rapide et on peut dire qu'en une fraction de seconde (quelques dixièmes de seconde), elle est proche de sa valeur d'équilibre. Par contre, pour d'autres systèmes, l'adsorption peut durer plusieurs minutes ou plus, et tout se passe comme s'il n'y avait pas de surfactif adsorbé au moment où les bulles s'accumulent les unes sur les autres ; de ce fait, celles-ci se rompent et la mousse ne se forme pas. En présence d'un mélange de surfactifs, ce sont souvent les espèces de plus faible masse molaire qui s'adsorbent les premières et qui garantissent la formation de la mousse.

2.2.3 Séparation par gravité

Les bulles formées se déplacent rapidement sous l'effet de la poussée d'Archimède et s'accumulent à la surface libre du liquide.

Les bulles perdent leur sphéricité et les films de liquide qui se forment entre la surface libre et les bulles, ainsi qu'entre les bulles elles-mêmes, doivent résister à l'étirement produit par les contraintes mécaniques pour que la mousse puisse survivre.

On parle alors d'élasticité de ces films due à l'effet Gibbs-Marangoni.

2.2.4 Effet Gibbs-Marangoni

Il s’agit en réalité de deux effets complémentaires. L’effet Gibbs est lié au changement de la tension avec l’adsorption superficielle du surfactif à l’équilibre. Du fait de l’étirement du film quand deux bulles se rapprochent, la surface se dilate rapidement et l’adsorption diminue, ce qui produit une augmentation de la tension superficielle à l’équilibre. L’équilibre n’étant pas atteint instantanément, le paramètre dominant est en fait la tension dynamique qui varie aussi dans le même sens. On a donc un gradient de tension superficielle entre la zone étirée du film (plus faible adsorption, plus forte tension) et la zone adjacente, ce qui produit un déplacement des molécules de la couche de surfactif adsorbée vers la zone étirée du film, lequel entraîne le liquide sous-jacent par effet Marangoni vers la zone étirée (figure 2). En conséquence, l’amincissement s’arrête et il se produit éventuellement une « cicatrisation ». Ce mécanisme est souvent décrit comme un phénomène d’élasticité du film, qui, s’il est suffisant, permet d’empêcher le drainage des films et garantit la survie de la mousse durant les premiers instants. Il est donc indispensable à la formation de la mousse.

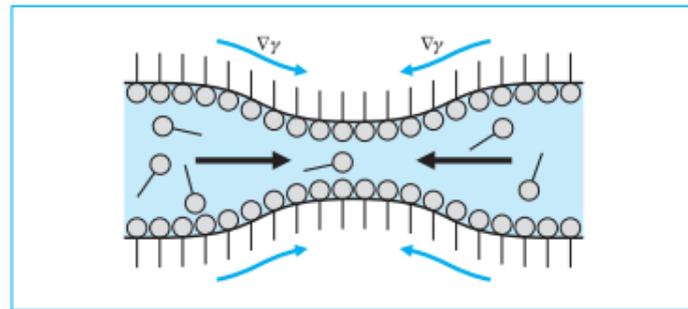


Figure 2 – Effet Gibbs-Marangoni : le gradient de tension restaure le film étiré

2.2.5 Maximum de moussabilité à la concentration micellaire critique

L’efficacité de l’effet Gibbs-Marangoni repose sur une variation suffisante de la tension entre la zone étirée du film et la zone adjacente. Si on examine la courbe de tension en fonction de la concentration en surfactif au sein du liquide (figure 3), en se rappelant que l’adsorption est proportionnelle à la pente de la courbe en échelle semi-logarithmique, on constate qu’à très basse concentration, la variation de la tension en fonction de l’adsorption est très faible, insuffisante pour produire un gradient susceptible de ramener du liquide dans la zone étirée. Par contre, si la concentration en surfactif est supérieure à la concentration micellaire critique (CMC), la tension à l’équilibre est constante et on n’aura donc pas de gradient significatif. Si on considère l’effet Marangoni basé sur la tension dynamique, les micelles présentes dans le film à très faible distance de l’interface agissent comme un réservoir de surfactif qui alimente l’adsorption dans la zone étirée par un déplacement bien plus court et donc plus rapide que le mouvement superficiel.

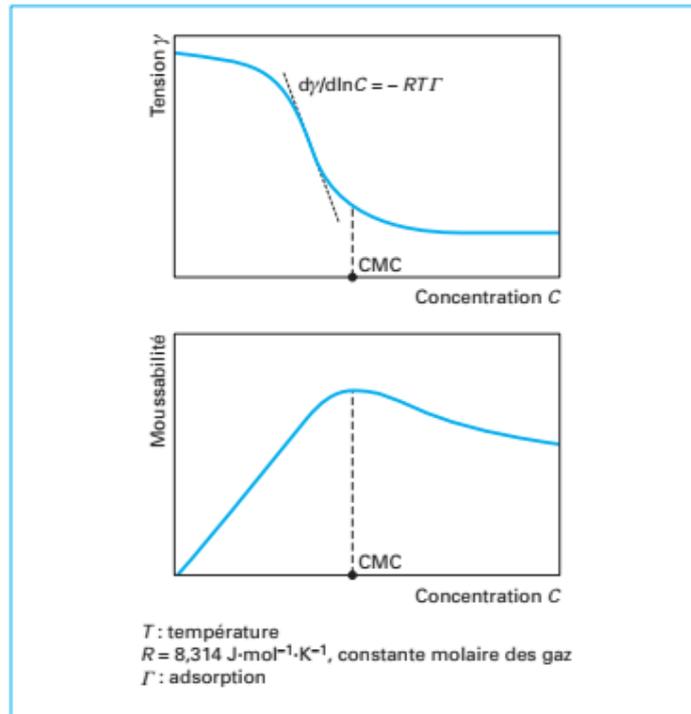


Figure 3 – Variations typiques de la tension superficielle et de la moussabilité en fonction de la concentration de surfactif

En conséquence, l’adsorption est très rapide et la valeur d’équilibre de la tension est atteinte avant que le liquide ne soit ramené dans la zone étirée. On peut donc dire que, au-dessus de la CMC, l’effet Gibbs-Marangoni devient moins efficace et la quantité de mousse produite dans des conditions données, appelée parfois moussabilité, tend à diminuer avec l’augmentation de la concentration en surfactif. Ce n’est pas étonnant puisque la moussabilité est théoriquement maximale lorsque le gradient de tension est maximal, ce qui, pour la tension à l’équilibre, se produit un peu en dessous de la CMC

2.3 Évolution de la mousse après sa formation : drainage, grossissement, mûrissement ou vieillissement, rupture

2.3.1 Ségrégation gravitationnelle des bulles et du liquide

Une fois la mousse formée, on observe des mouvements et des réarrangements des bulles, durant quelques secondes, dus à l’effet de la gravité. Du fait que la poussée d’Archimède est d’autant plus forte que les bulles sont grandes, on assiste à une ségrégation gravitationnelle des bulles selon leur dimension, les plus grandes tendant à aller vers le haut. Après quelques instants, les déplacements macroscopiques des bulles s’arrêtent et le phénomène dominant est alors le drainage du liquide vers le bas dans le réseau de canaux qui unissent les bords de Plateau.

Ce drainage réduit la proportion de liquide dans la partie supérieure de la mousse qui devient de plus en plus sèche avec des films minces souvent résistants. Le drainage gravitationnel du liquide dans le réseau de canaux est alors contrôlé par le déplacement du liquide des films vers les bords de Plateau suivant le phénomène appelé drainage, ou succion capillaire.

2.3.2 Succion capillaire

La succion capillaire, illustrée sur la figure 4, est due à la concavité de la surface dans les bords de Plateau, qui, d’après la loi de Laplace, résulte en un déficit de pression (P_2) par rapport à celle qui prévaut au sein du liquide dans les films adjacents (P_1). Le liquide va donc avoir tendance à migrer vers les bords de Plateau et les canaux où il est alors soumis au drainage gravitationnel.

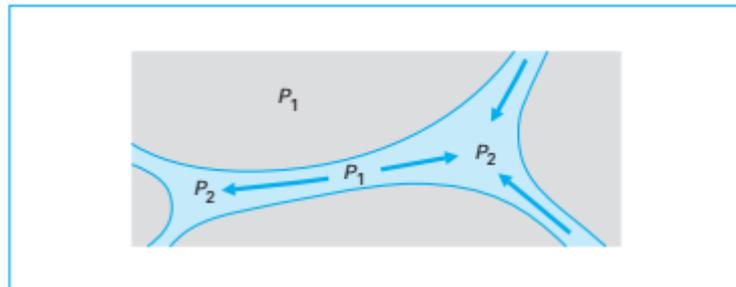


Figure 4 – Drainage par succion capillaire

2.3.3 Diffusion gazeuse entre les bulles

Du fait de la loi de Laplace, la pression dans les petites bulles (P_2) est supérieure à la pression dans les grandes bulles (P_1), ce qui engendre la diffusion du gaz à travers les films liquides. Ce mécanisme, illustré sur la figure 5, similaire au mûrissement d’Ostwald pour les émulsions et appelé également grossissement (coarsening), fait que les petites bulles tendent à disparaître au profit des grandes. Il est d’autant plus important que le gaz est soluble dans le liquide, que la taille des bulles est faible, que les films sont minces et que la couche de surfactif adsorbé est perméable.

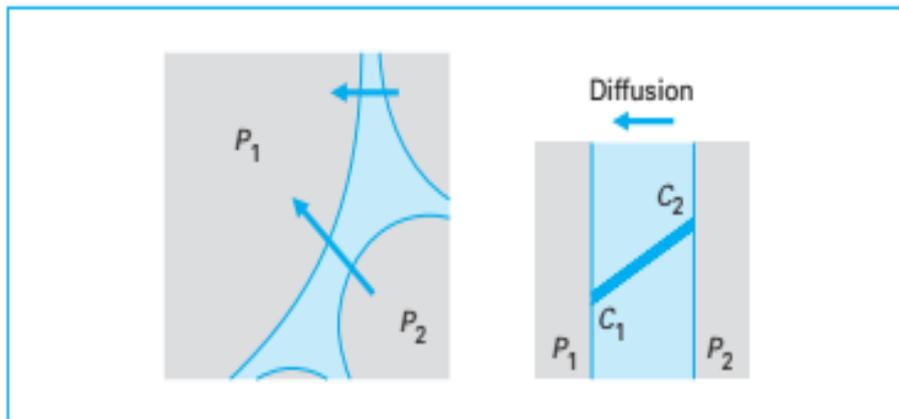


Figure 5 – Mûrissement d’Ostwald par diffusion gazeuse

2.3.4 Ségrégation structurelle

Du fait du drainage gravitationnel, la mousse devient de plus en plus sèche dans sa partie supérieure, alors qu’elle devient plus humide dans la partie inférieure grâce à la « douche » de liquide descendant. On observe donc rapidement une variation de structure entre la partie supérieure où se trouve une mousse sèche composée de grandes bulles polyédriques et de films minces et la partie inférieure où la mousse est humide avec des petites bulles plus ou moins sphériques et des films épais.

De ce fait, c'est dans la partie supérieure de la mousse que les films sont les premiers à se rompre et on peut dire que, sauf exception, la mousse se casse par le haut, et ce d'autant plus que la surface libre est soumise à des phénomènes d'évaporation.

2.4 Amincissement et rupture des films minces

Le drainage des films sous l'influence de la succion capillaire est contrecarré par divers effets en raison de la présence de surfactif adsorbé aux interfaces.

2.4.1 Phénomènes statiques : répulsions

Quand le film s'amincit sous l'effet du drainage, les interfaces se rapprochent et les couches adsorbées peuvent interagir de façon répulsive. C'est en particulier le cas si la surface est chargée grâce à l'adsorption de surfactif ionique. La répulsion électrostatique qui en résulte tend à retarder le rapprochement des interfaces et donc le drainage du film (figure 6). D'autre part, l'adsorption de surfactifs de masse molaire élevée ou de polymères amphiphiles est susceptible de produire une répulsion stérique qui a le même effet retardateur et inhibiteur (stabilisation des mousses alimentaires par des protéines ou des surfactifs polyéthoxylés).

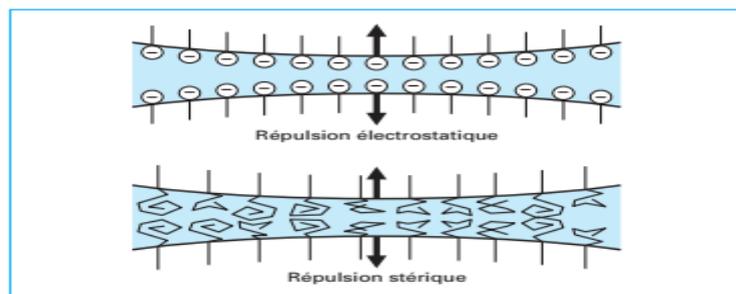


Figure 6 – Mécanismes de répulsion entre les couches adsorbées

2.4.2 Phénomènes dynamiques : écoulement visqueux ou électrovisqueux, viscosité interfaciale

Le drainage du film est d'autant plus lent que son épaisseur est mince et que la viscosité du liquide est élevée. En outre, le mouvement du liquide est susceptible d'entraîner des contre-ions associés avec des molécules de surfactifs ioniques, ce qui produit une délocalisation de charge, un potentiel électrocinétique et finalement une force de rappel sur les contre-ions et le liquide, dont l'effet retardateur est appelé électroviscosité, car tout se passe comme si le liquide était beaucoup plus visqueux. La présence de molécules adsorbées présentant de fortes interactions latérales entre elles produit une forte viscosité interfaciale qui tend aussi à ralentir, voire bloquer le déplacement du liquide, en particulier si la couche adsorbée est épaisse.

2.4.3 Rupture du film et coalescence des bulles

En dessous d'une certaine épaisseur critique, le film n'est plus stable face aux perturbations et un trou est susceptible de se former. Du fait de la forte courbure aux alentours du trou, la pression de Laplace le rend très instable et la coalescence entre les bulles est immédiate. L'épaisseur critique du film dépend considérablement de la formulation et d'autres conditions liées aux propriétés physiques du système.

On peut donc avoir des films stables de quelques nanomètres et des films instables de plusieurs dizaines de micromètres. Quand ce critère d'épaisseur critique s'applique, ce sont les films les plus minces, donc ceux de la mousse la plus sèche, qui se cassent les premiers, et la rupture de la mousse se produit dans la partie supérieure.

Dans certains cas, les films sont fragiles et la rupture de l'un d'entre eux produit une onde de choc capable de se propager dans la mousse et des autres films indépendamment de leur épaisseur. On appelle ce phénomène une **avalanche** et, quand il se produit, pratiquement toute la mousse se casse instantanément et ne subsiste alors qu'un résidu de mousse très humide dans la partie inférieure.

3. Méthodes d'étude des mousses

À la lecture des paragraphes précédents, on constate que de très nombreux phénomènes sont mis en jeu et sont souvent en compétition lors de la formation et du mûrissement d'une mousse.

Certaines méthodes sont destinées à étudier l'un de ces phénomènes, en particulier les méthodes qui analysent le comportement d'un film mince isolé, et il n'est pas toujours possible d'en extraire des informations fiables sur le comportement correspondant de la mousse. On se limite dans ce qui suit aux méthodes d'étude globale de la mousse qui permettent d'estimer d'une part l'abondance de mousse produite, ou moussabilité, et d'autre part sa persistance, ou stabilité.

3.1 Méthode de Ross-Miles

Le test de Ross-Miles est une expérience dont les conditions sont fixées par la norme ASTM D1173. Il consiste à verser une quantité de liquide (200 mL) depuis une certaine hauteur (90 cm) dans un cylindre gradué contenant déjà du liquide (50 mL). La hauteur de la colonne de mousse formée est une mesure de la moussabilité de la solution à la température de l'expérience. C'est une méthode dite statique, très simple à mettre en œuvre, et utile pour effectuer des comparaisons quantitatives entre solutions moussantes, même si les conditions ne sont pas exactement celles de la norme. Elle n'est toutefois pas bien adaptée aux solutions peu moussantes. Après avoir versé la solution, on peut suivre la variation de la hauteur de mousse dans la colonne en fonction du temps et prendre, comme estimation de la stabilité de la mousse, le temps pour qu'une fraction ou la totalité de la mousse disparaisse (figure 7).

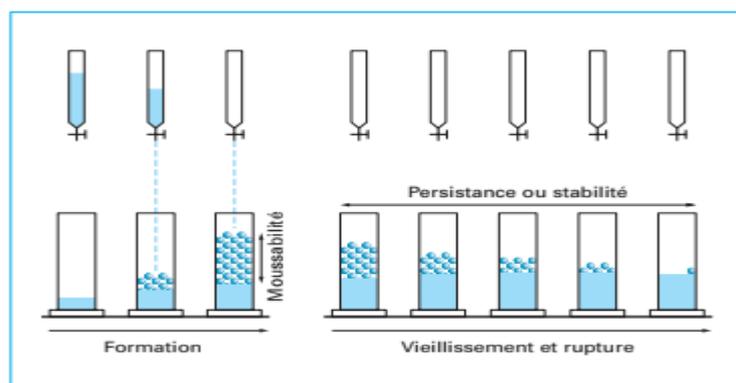


Figure 7 – Méthode de Ross-Miles

Cette méthode présente toutefois un inconvénient : la hauteur de mousse reste souvent constante durant une période assez longue avant de commencer à décroître. Durant ce délai, la mousse vieillit, le plus souvent par drainage du liquide, et subit une ségrégation structurale de bas en haut, mais ne se casse pas.

On peut donc se demander s’il faut prendre l’origine des temps au moment où la mousse se forme ou au moment où elle commence à se casser. Cette ambiguïté est levée dans la méthode mixte décrite au paragraphe 3.3.

3.2 Méthode de Bikerman

La méthode de Bikerman consiste à générer une mousse dans une colonne contenant une certaine quantité de solution (par exemple 20 mL) par injection d’un débit constant de gaz à travers un fritté ou tout autre dispositif produisant de petites bulles de taille définie. La mousse formée s’accumule dans la colonne et son volume augmente en fonction du temps. La partie supérieure de la mousse tend à s’élever dans la colonne en même temps qu’elle vieillit, en particulier par drainage gravitationnel du liquide.

Après un certain temps, la mousse de la partie supérieure est suffisamment vieille pour commencer à se casser, et cette tendance augmente avec le temps. La colonne de mousse est alors soumise à deux effets opposés : la formation de mousse dans la partie inférieure qui se produit à vitesse constante et la rupture de la mousse dans la partie supérieure à vitesse croissante. Quand la vitesse de rupture devient égale à la vitesse de formation, la hauteur de mousse devient constante et on atteint un équilibre dynamique.

La hauteur de la colonne de mousse en fonction du temps (figure 8) atteint alors un plateau, avec parfois certaines oscillations, dont la valeur donne une information qui combine moussabilité et stabilité. La pente de la région initiale de la courbe est proportionnelle au débit de gaz injecté, ce qui permet d’adapter cette méthode dynamique à des cas très variés de moussabilité, tout en maintenant la hauteur de la colonne d’expérimentation dans des limites raisonnables.

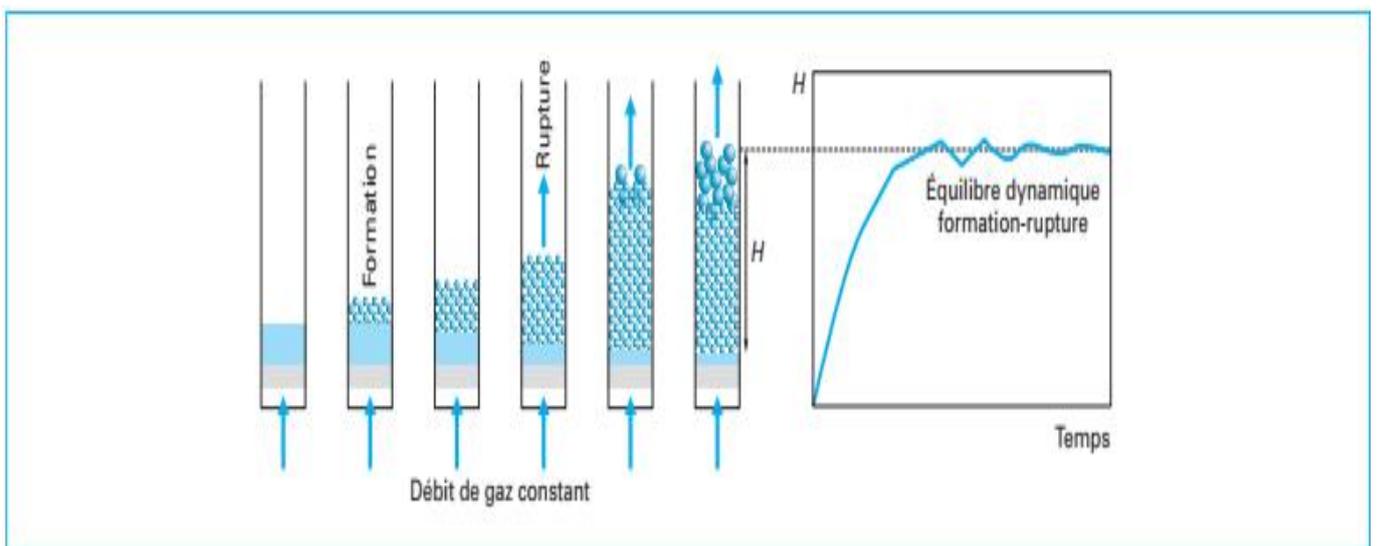


Figure 8 – Méthode dynamique de Bikerman

3.3 Méthode mixte

La méthode mixte se base sur une caractéristique de la colonne de mousse en équilibre dynamique dans la méthode de Bikerman : l'équilibre dynamique entre formation en bas de la colonne et coalescence en haut.

Si on arrête l'injection de gaz, la mousse ne se forme plus en bas de la colonne, mais continue à se casser en haut. En conséquence, la hauteur de mousse commence à décroître immédiatement et on peut donc estimer la stabilité en fonction de la variation du volume de mousse à partir du moment où on arrête l'injection.

On a montré que, pour les mousses relativement instables, on pouvait trouver une représentation générale au moyen d'un graphique semi-logarithmique de la hauteur relative H/H_0 en fonction d'un temps adimensionnel $t/t_{1/2}$, où $t_{1/2}$ est le temps requis pour que la hauteur H de la mousse devienne égale à la moitié de la hauteur initiale H_0 (figure 9). Cette représentation permet de comparer plusieurs systèmes et de les caractériser à l'aide des deux paramètres H_0 (moussabilité) et $t_{1/2}$ (persistance ou stabilité).

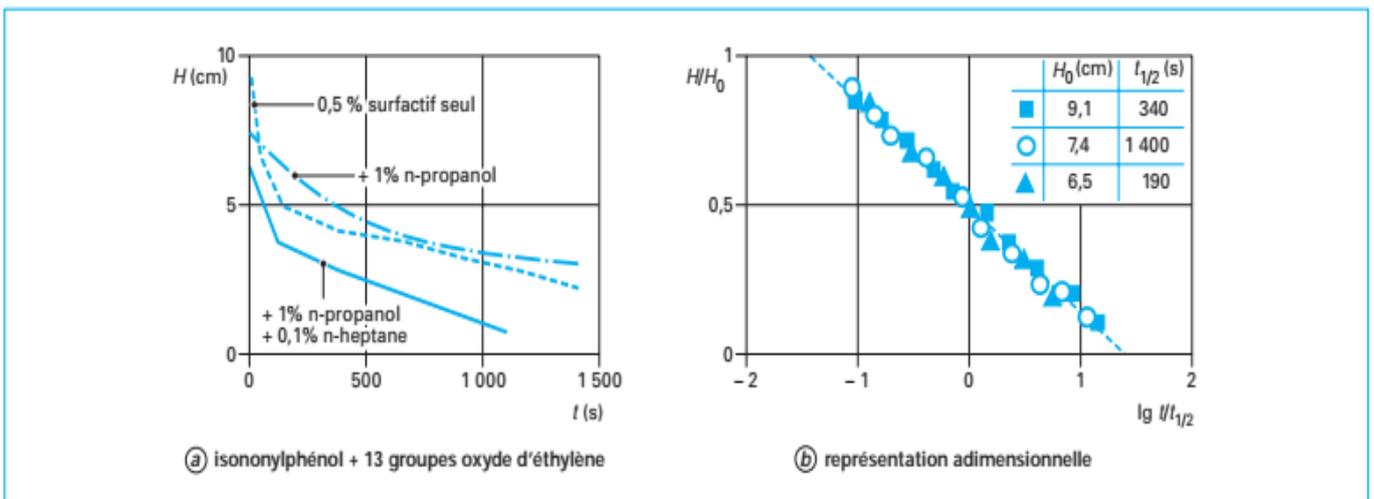


Figure 9 – Variation de la hauteur d’une colonne de mousse en fonction du temps

5. Antimousse

Méthodes d'accélération pour la prédiction de la durée de vie

Le processus cinétique de déstabilisation peut prendre du temps (jusqu'à plusieurs mois, voire plusieurs années pour certains produits) et ainsi, le formulateur doit utiliser des méthodes d'accélération, afin d'obtenir des durées de développement acceptables. Les méthodes thermiques sont les plus employées et consistent à augmenter la température afin d'accélérer les déstabilisations (en restant en deçà des températures critiques d'inversion de phase et de dégradations chimiques). La température n'affecte pas seulement la viscosité, mais également la tension interfaciale dans le cas des tensioactifs non-ioniques et plus généralement les forces d'interactions à l'intérieur du système. En stockant la dispersion à hautes températures, on simule les conditions de vie réelles d'un produit (par exemple un tube de crème solaire dans une voiture en été), mais également on accélère les processus de déstabilisation jusqu'à 200 fois.

Agent antimousse :

S'utilise pour diminuer la formation de la mousse dans un mélange. C'est un additif technique qui est très souvent alimentaire. Les matières usuelles principalement utilisées sont des carboxylates, des amides, des acides phosphoriques. On emploie aussi souvent des mélanges d'huiles minérales.

Une silicone s'utilise aussi comme antimousse dans une peinture ou un vernis. On cherche généralement à éviter au maximum la formation de mousse. En effet, elle est préjudiciable à la bonne homogénéisation des matières premières. On peut ainsi fabriquer dans les meilleures conditions possibles.

Les industriels emploient alors un produit démoussant. Il aide ainsi à réduire les effets de mousses indésirables. Ces agents destructeurs de mousses permettent d'atténuer fortement ce phénomène. En effet, il peut perturber gravement une fabrication dans l'élaboration des différents mélanges.

Un agent antimousse permet d'empêcher les interférences entre un gaz ou un liquide pour une meilleure stabilité du produit. On prévient ainsi toute formation de mousse qui gêne le mélange d'une formulation. Il doit toujours s'ajouter au préalable avant que la mousse ait pu réellement se former. Par la suite, un démoussant peut quand même s'incorporer sur une mousse déjà formée de manière accidentelle.