



Livre blanc

## Sécurité alimentaire : la sécurité des consommateurs passe par la lubrification.

Cerner et minimiser les risques de contamination par les MOSH/MOAH présents dans les lubrifiants

**KLÜBER**  
**LUBRICATION**  
your global specialist

### Résumé

L'industrie agroalimentaire est vaste, mondiale et diversifiée. Pourtant, ses équipements de production ont des exigences communes concernant les lubrifiants dès que le contact avec le produit est techniquement inévitable.

Bien que les lubrifiants de type H1 offrent des solutions sûres, ils doivent maintenir un faible taux de contaminants tels que les hydrocarbures d'huile minérale (MOH), les hydrocarbures saturés d'huile minérale (MOSH) ou les hydrocarbures aromatiques d'huile minérale (MOAH).

Des problèmes peuvent survenir lorsque les hydrocarbures synthétiques contenus dans les lubrifiants H1 présentent des schémas d'analyse similaires aux MOSH et MOAH entraînant des

résultats aux tests faussement positifs. Les difficultés s'intensifient lorsque les lubrifiants H1 contiennent des additifs avec des MOSH/MOAH pour des raisons essentielles comme la prévention contre la corrosion ou l'anti-mousse.

Klüber Lubrication vous accompagne pour la résolution de ces problèmes et vous aide à prendre conscience des avantages indéniables des lubrifiants H1 hautes performances. Avec une approche de gestion de projet, nos experts analysent chaque situation de production des clients, apportent des connaissances réelles sur les résultats d'analyse, et mettent en œuvre des solutions adaptées pour passer d'une production au stade pilote à une production à grande échelle.

## Incertitudes autour de la législation et des analyses

Les lubrifiants pour l'industrie agroalimentaire doivent afficher un risque zéro de contamination car toute contamination constitue un risque sévère pour la santé et peut nuire à la réputation de la marque. Pourtant, pour diverses raisons, il n'existe pas de solution unique, disponible ou possible.

**Premièrement**, l'industrie agroalimentaire se caractérise par une grande diversité. La chaîne alimentaire dans son ensemble, « de la ferme à l'assiette » englobe des aspects aussi variés que les matériaux de conditionnement, les matières premières et les ingrédients ainsi que la production du produit fini. Et elle est très diversifiée : l'alimentation des animaux, les boissons, la boulangerie, la confiserie, la viande sont autant de secteurs qui recensent des usines de toutes tailles dans le monde entier

**Deuxièmement**, même si les experts recommandent les lubrifiants H1 comme la solution la plus sûre en cas de contact inévitable avec la nourriture, une utilisation correcte des lubrifiants H1 équivaut normalement à l'absence totale de contact avec le produit fini et ses composants. Cependant, aucune réglementation générale ne stipule l'obligation d'utilisation de lubrifiants H1. Chaque pays dans lequel Klüber Lubrication est présent possède ses propres lois appliquées à l'industrie agroalimentaire, parfois il n'en a aucune. Malgré l'existence de recommandations et de normes, il appartient en dernier lieu au fabricant de trouver les meilleures solutions et de maintenir la sécurité des processus de fabrication.

**Le troisième** volet présentant une part d'incertitude concerne les analyses chimiques. Les analyses sont essentielles quand il s'agit

de mesurer des niveaux de contamination dans le domaine des lubrifiants, mais les approches analytiques reposent moins sur des approches de pointe que sur la loi. Aussi, nous allons constater que l'interprétation des résultats d'une analyse peut s'avérer difficile quelles que soient les normes choisies.

Parmi les organisations dont le travail s'applique aux lubrifiants H1 et aux normes qui s'y rattachent, figure la National Sanitation Foundation (NSF) située aux USA, qui collabore étroitement avec la US Food and Drug Administration (FDA), le United States Department of Agriculture (USDA), la World Health Organization (WHO) and la European Food Safety Authority (EFSA). Klüber Lubrication suit les recommandations de l'EFSA telles que données par le Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM) – notamment celles relatives aux hydrocarbures d'huile minérale (MOH).

## MOSH et MOAH, de quoi s'agit-il ?

On peut diviser les MOH en hydrocarbures saturés d'huile minérale (MOSH), comprenant des alcanes ramifiées ou linéaires, des cycloalcanes et en hydrocarbures aromatiques d'huile minérale (MOAH), comprenant surtout des hydrocarbures aromatiques polycycliques alkyles. On entend habituellement par huile minérale, les MOH de degré technique. Ils sont basés sur des alcanes mais contiennent environ 25% de MOAH.

Si le contact avec l'aliment est inévitable, la quantité de lubrifiant restant dans la nourriture ne devrait pas être supérieure à 1 ppm pour les huiles silicones et 10 ppm pour toutes les autres huiles de base. Si ces limites sont dépassées, la sécurité alimentaire du produit est remise en question.

## Quelle est l'origine des MOSH/MOAH ?

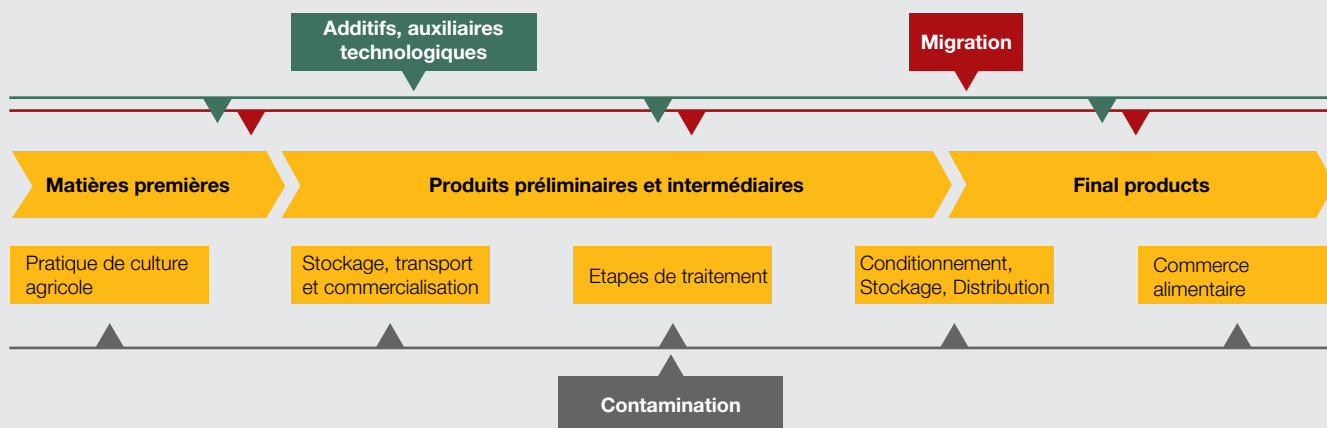
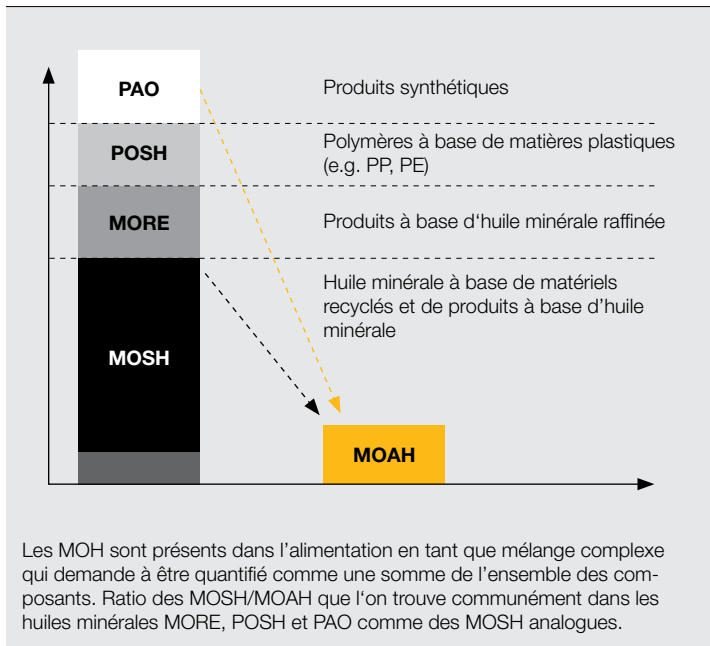


Illustration systématique des chemins d'entrée des MOSH/MOAH analogues et des MOAH dans l'alimentation

## Les analyses des MOSH/MOAH sont essentielles



PE: Polyéthylène; PP: Polypropylène

Les méthodes d'analyse pour la détermination de la présence de MOH sont en constante amélioration. Pour l'évaluation quantitative des MOSH et MOAH, la chromatographie connectée couplée liquide/gaz avec détecteur d'ionisation de flamme (LC-GC/FID) est communément appliquée. Cette méthode d'analyse sépare la fraction analogue des MOSH/MOSH de la fraction MOAH. Elle utilise également une limite de quantification avancée (LOQ) de lubrifiants (à compter de 2021) qui correspond à 1 000 mg/kg pour les MOSH et à 10 mg/kg les MOAH.

## Hydrocarbures synthétiques et résultats d'analyse

Les lubrifiants pouvant être utilisés sur les applications où un contact accidentel avec l'aliment peut survenir peuvent être à base d'huiles non-alcane, comme des huiles de silicone ou PFPE, non synthétiques ou hydrocarbures synthétiques. Les premiers ne jouent pas un rôle déterminant pour des huiles minérales dans l'alimentation. Cependant, les hydrocarbures entièrement synthétiques (SHC) comme les polyalphaoléfinés présentent des schémas d'analyse similaires à ceux des MOSH et peuvent donner des résultats positifs avec cette méthode d'analyse, même si l'échantillon ne contient aucun MOSH. De tels résultats conduiraient à ce que des lubrifiants réellement adaptés soient exclus.

Les SHC influencent également le chiffrage des MOAH dans les lubrifiants dits alimentaires, car ils sont souvent utilisés comme huiles de base. Si la teneur en SHC est élevée, sa portion insaturée

peut induire une fausse interprétation des résultats d'analyse. Dans la fraction des MOAH, le modèle de signal des oligomères SHC insaturés interfère avec la « bosse » des MOAH, et la limite de quantification (LOQ) pour les MOAH doit être augmentée. Cependant, précisons qu'une LOQ plus élevée n'indique pas directement un niveau supérieur de MOAH dans le lubrifiant.

On peut parfois obtenir des connaissances approfondies sur les composants de signaux des MOAH en couplant une chromatographie bidimensionnelle en phase gazeuse avec un spectromètre de masse. Dans certains cas, ceci permet de différencier les MOAH des quantités faussement positives, qui peuvent résulter en une baisse rétrospective de la LOQ.

Cependant, les substances apparentées aux huiles minérales ne peuvent pas être totalement exclues, non seulement en raison d'une contamination croisée non détectable durant la production multicouche et les phases de transport mais aussi à cause de la LOQ des techniques d'analyse actuelles des MOH dont on dispose. La présence d'une multitude d'hydrocarbures d'origine minérale et synthétique et de constituants présentant des groupes alkyl ou aromatiques empêche dans une large mesure la quantification du niveau de MOH dans les lubrifiants.

## L'impact des additifs pour application spécifique

Il convient également de souligner que les lubrifiants peuvent contenir des additifs pour application spécifique qui présentent des valeurs MOSH/MOAH supérieures à la LOQ. Cependant, retirer ces ingrédients peut réduire le degré de sécurité alimentaire. Par exemple, les machines comme les moules à injection, les presses et les homogénéisateurs requièrent l'utilisation d'huiles avec additifs anti-mousse. Sans cela, la formation excessive de mousse et l'aération des huiles peuvent entraîner une lubrification non adaptée. D'autre part, des dépôts de carbone peuvent se former et potentiellement créer du vernis. La conductivité thermique pourrait également être réduite et entraîner des conséquences graves lorsque, par exemple, les engins fonctionnent à des températures élevées.

De plus, les huiles ayant peu d'additifs anti-mousse peuvent provoquer une perte de pression du système, la dégradation des valves, le blocage des pistons ou la fuite d'huile/de mousse par le réservoir, entraînant un risque important de contamination massive, une panne de la machine ou représentant un risque important pour la santé de l'opérateur.

De même, les graisses pour roulements hautes performances requièrent des inhibiteurs de corrosion qui peuvent engendrer un résultat positif faussement élevé dans l'analyse des MOAH, entraînant le rejet d'une graisse H1 versatile et haute performance.

Pourtant les inhibiteurs sont essentiels pour prévenir une dégradation prématurée de la surface de roulement, des vibrations, des températures élevées, une détérioration des éléments de roulement, des cabines et des joints, et une défaillance prématurée des composants - avec un risque élevé que des particules de graisse et d'usure fuient dans les zones de traitement des aliments. Il est fréquent que même des analyses de laboratoire de pointe ne parviennent pas à donner tous les éléments qui peuvent être sélectionnés, parce que des produits similaires aux MOSH à base d'huile entièrement synthétique peuvent être interprétés comme étant des MOSH.

## Optimiser les solutions : une approche de projet

Les développements exposés ci-dessus démontrent qu'en achetant des lubrifiants chez un revendeur, vous risquez fort de ne pas garantir la sécurité alimentaire et à la fiabilité de votre usine que vous obtiendriez auprès d'un expert en lubrifiants doté de savoir-faire et de ressources. Un expert peut ainsi répondre au mieux aux diverses exigences des points de lubrification dans une chaîne de production ou une usine grâce à des lubrifiants hautement performants et adaptés.

Tout d'abord, un expert en lubrifiants est capable d'apporter des connaissances et des commentaires précieux sur les résultats d'analyse qu'un laboratoire tiers serait incapable d'apporter sans la capacité dont il dispose à comprendre la formulation et les constituants des lubrifiants analysés. Cela lui permet d'apporter une interprétation exacte et détaillée des résultats d'analyse. Mais ce n'est qu'un aspect, certes de taille, de l'approche de projet complète de Klüber Lubrication. Nous avons ainsi mis en place un **programme unique en cinq étapes**, qui démarre avec un entretien approfondi lors duquel le client exprime l'objectif qu'il

souhaite atteindre - par exemple, une réduction de 50% de la quantité de lubrifiants à l'année par tonne de denrées alimentaires ou une réduction de 20% de sa consommation d'eau pour l'année suivante.

Quoiqu'il en soit, la première étape consiste à **clarifier les objectifs** : cerner les besoins et les objectifs du client et identifier ses enjeux commerciaux. La portée de l'évaluation est alors définie.

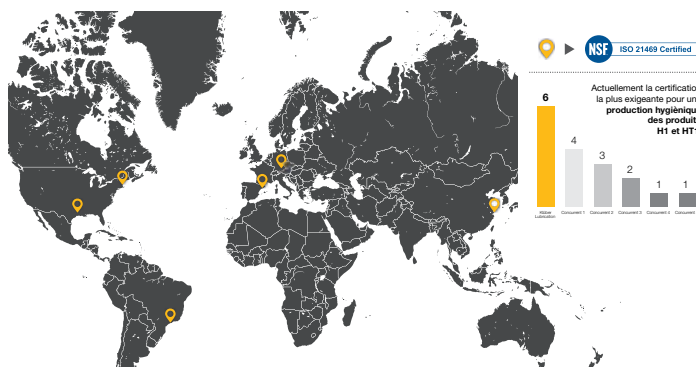
La seconde étape consiste à **évaluer et trouver des possibilités** : nous contrôlons les processus et les équipements de production tels que définis dans la portée de l'évaluation et nous consignons par écrit les possibilités d'amélioration identifiées par le client.

Le client est alors amené à conduire une **analyse commune**. Des spécificités comme la criticité ou la disponibilité d'une solution sont prises en compte dans une analyse coût/bénéfice. Après une présentation de l'évaluation, les indicateurs de performance, les échéances et les actions à mener sont validés. Ensuite, place à la **mise en œuvre des solutions et aux actions associées**. Elles commencent habituellement sur une zone pilote, ce qui permet d'obtenir des résultats préliminaires à comparer avec les indicateurs de performances. S'ils sont bons, la solution peut être étendue et se multiplier à toute la chaîne de production ou à l'usine, tout en suivant les évolutions par des réunions avec les acteurs en jeu.

## Opportunités de développement futur

Klüber Lubrication accompagne le client longtemps après la fin du projet d'origine, en l'aidant à identifier et agir sur des opportunités d'amélioration. Si l'accès à l'usine est restreint pour diverses raisons, Klüber Lubrication propose des solutions d'accompagnement digitales et à distance, pour apporter son soutien sans nécessairement être présent physiquement.

Nous offrons des avantages uniques en programmant de tels projets. Nous disposons d'une équipe au siège à laquelle s'ajoute une équipe d'experts répartis dans le monde entier en chimie, analyse et d'autres disciplines dédiées spécifiquement à l'industrie agroalimentaire.



### Programme en cinq étapes



1. Clarifier les objectifs



2. Évaluer et trouver des possibilités



3. Analyse conjointe



4. Mise en place des solutions



5. Actions associées



## Pour conclure

Quelle que soit leur taille et leur catégorie, les acteurs de l'industrie agroalimentaire mondiale ont besoin de lubrifier leurs équipements de production dans le respect des normes d'hygiène et d'efficacité pour éviter le risque de contamination des aliments par les lubrifiants et de provoquer l'usure des composants entraînant des problèmes de sécurité alimentaire et nuisant à la réputation de la marque.

Il est difficile de trouver les bons lubrifiants, parce que les additifs nécessaires à la protection et au rendement de la machine et à la fiabilité des différentes applications peuvent contenir des hydrocarbures MOH polluants, ou des matières analogues synthétiques indissociables entre eux par analyse. Acheter des lubrifiants chez un revendeur classique n'est pas une solution qui protégera efficacement le fabricant de produits alimentaires, ni ses outils, ses produits, son personnel ou ses consommateurs.

À cela s'ajoute une qualité unique propre à Klüber Lubrication : notre connaissance technique approfondie et de nombreuses décennies d'expérience à travailler avec des OEM. En conséquence, si un fabricant agroalimentaire rencontre un problème sur une machine, mais qu'une réparation engage sa production, nous pouvons travailler avec le fabricant de la machine pour trouver une nouvelle solution, sans entraver la continuité de sa production alimentaire.

En outre, si le produit qui répond exactement aux exigences n'existe pas encore, Klüber Lubrication est le seul à avoir des capacités en R&D pour élaborer une solution avec le client.

Les acteurs de l'industrie agroalimentaire, comme dans d'autres secteurs, sont soumis à une pression croissante de la part de leurs actionnaires, de leurs clients et de leur personnel pour présenter des pratiques durables. Nos produits contribuent à un plus grand respect de l'environnement grâce à une consommation de lubrifiants plus faible et à la réduction des déchets. Les services KlüberEnergy participent également à réduire la consommation d'énergie et les émissions CO<sub>2</sub>. De nouvelles technologies permettent également de réduire la consommation d'eau.

Les experts de Klüber Lubrication cherchent sans cesse à réduire la quantité de lubrifiants nécessaire à la production de produits alimentaires tout en optimisant le rendement. Nous pouvons atteindre cette réduction grâce à des lubrifiants innovants et de pointe, formulés en combinant notre savoir-faire en tribologie avec l'expertise en mécanique et conception de nos clients et partenaires comme les OEM et les fabricants de systèmes de lubrification.

À l'inverse, notre approche guidée dans un souci de consultation, de coopération et qui s'appuie sur une logique de projet, apporte les solutions souhaitées. Notre méthode de travail progressive et nos analyses approfondies aident les consommateurs à identifier les causes fondamentales et à élaborer des solutions optimales pour la protection de pointe dont ils ont besoin.

La capacité à résoudre des problèmes chez Klüber Lubrication est facilitée par la présence d'experts dans le monde entier, par un savoir-faire technique approfondi, par de solides relations avec les OEM de l'industrie agroalimentaire et par des ressources en R&D. Enfin et surtout, notre entreprise ne se contente pas de vendre ses produits, elle est animée par le désir d'aider ses clients à trouver des solutions durables.

### **Edition 01.22**

Édition et droits d'auteur :  
Klüber Lubrication France  
10 à 16 allée Dcretet, 26000 Valence  
[www.klueber.fr](http://www.klueber.fr)