APISARA

OXYDATION, RANCISSEMENT ET DOS EN SAVONNERIE

Comprendre les mécanismes, identifier les causes et prévenir les défauts

UN DÉFAUT À COMPRENDRE, PAS À MASQUER

Les taches orangées (souvent appelées DOS, « Dreaded Orange Spots ») ne constituent pas une maladie mystérieuse du savon. Elles sont généralement associées à l'oxydation et au rancissement de la fraction lipidique. Comprendre les facteurs qui accélèrent l'oxydation permet de raisonner la formulation, le stockage et les mesures préventives.

Ce dossier couvre : mécanisme de l'oxydation • acides gras sensibles • oxygène, lumière, chaleur et métaux • matières premières • surgras • cure et stockage • antioxydants • chélateurs • vitamine E • ROE • diagnostic des taches • prévention • contrôle qualité.

Eric Bertrand pour Apisara Base de connaissances gratuite pour amateurs, artisans, professionnels et formateurs.

Version 1.0 — 22 septembre 2026 Licence Creative Commons Attribution – Pas d'Utilisation Commerciale (CC BY-NC)

Sommaire

1. Oxydation, rancissement et DOS : trois notions à distinguer
2. Comment l'oxydation lipidique progresse
3. Pourquoi les huiles ne sont pas toutes également sensibles
4. Les grands accélérateurs de l'oxydation
5. La qualité de l'huile avant même de fabriquer
6. Le rôle du surgras
7. Cure, séchage et stockage du savon
8. Antioxydant ≠ conservateur ≠ chélateur
9. Vitamine E / tocophérol : utile, mais pas magique
10. Extrait oléorésine de romarin (ROE)
11. Chélateurs : agir sur les métaux pro-oxydants
12. Peut-on combiner antioxydant et chélateur ?
13. Les erreurs qui favorisent le rancissement
14. Mon savon présente des taches orangées : diagnostic pas à pas
15. Que faire d'un lot suspect ?
16. Plan de prévention en 10 points
17. Construire un petit test comparatif à l'atelier
18. Indicateurs analytiques : pour aller plus loin
19. Ce que l'on peut affirmer — et ce qu'il vaut mieux éviter
20. Synthèse : une stratégie en plusieurs barrières
21. Références et niveau de preuve
22. Avertissement

1. Oxydation, rancissement et DOS : trois notions à distinguer

L'oxydation lipidique est un ensemble de réactions chimiques qui touchent principalement les acides gras insaturés. Elle peut commencer bien avant que l'on perçoive un défaut. Le rancissement oxydatif correspond à un stade où les produits d'oxydation deviennent suffisamment nombreux pour modifier l'odeur, la couleur ou d'autres caractéristiques de la matière grasse ou du savon.

Le terme DOS est utilisé en savonnerie artisanale pour décrire des taches jaunes à orange qui apparaissent localement sur certains savons au cours du stockage. Elles sont fortement associées au rancissement oxydatif, mais une couleur orange n'est pas à elle seule une preuve : colorants, plantes, parfums ou contaminations peuvent produire des aspects ressemblants.

POINT ESSENTIEL

Un savon peut commencer à s'oxyder sans présenter de DOS visible. Inversement, toute tache orange n'est pas nécessairement un DOS. Le diagnostic doit associer aspect, odeur, évolution dans le temps, formulation, matières premières et conditions de stockage.

2. Comment l'oxydation lipidique progresse

Dans une représentation simplifiée, l'auto-oxydation des lipides est une réaction en chaîne. Une initiation crée des radicaux lipidiques ; ceux-ci réagissent avec l'oxygène et propagent la réaction en formant notamment des hydroperoxydes. Ces produits primaires peuvent ensuite se décomposer en nombreux composés secondaires responsables d'odeurs et d'altérations.

Étape	Ce qui se passe	Conséquence pratique
Initiation	Formation de radicaux sous l'effet de facteurs initiateurs : chaleur, lumière, métaux, peroxydes déjà présents…	La dégradation peut démarrer sans signe visible.
Propagation	Réaction en chaîne avec l'oxygène ; formation de peroxydes/hydroperoxydes.	L'oxydation s'auto-entretient tant que les conditions le permettent.
Décomposition	Les hydroperoxydes donnent des produits secondaires plus odorants et colorés.	Apparition possible d'odeur rance et de défauts visibles.
Terminaison	Des radicaux réagissent entre eux et la chaîne ralentit localement.	Cela ne restaure pas les lipides déjà altérés.

L'objectif réaliste n'est donc pas de rendre un savon « impossible à oxyder », mais de ralentir suffisamment les réactions pour conserver une qualité acceptable pendant toute la durée de vie prévue.

3. Pourquoi les huiles ne sont pas toutes également sensibles

La sensibilité à l'oxydation augmente généralement avec le degré d'insaturation. Les doubles liaisons rendent les chaînes d'acides gras plus vulnérables à certaines réactions radicalaires. Ainsi, toutes choses égales par ailleurs, les lipides riches en acides gras polyinsaturés demandent davantage d'attention que ceux riches en acides gras saturés.

Profil dominant	Sensibilité relative	Conséquence en formulation
Acides gras saturés	Plutôt faible	Bonne stabilité oxydative relative, sans signifier stabilité absolue.
Acide oléique (mono-insaturé)	Intermédiaire	Souvent plus stable que les huiles très riches en linoléique/linolénique.
Acide linoléique (polyinsaturé)	Plus élevée	Surveiller fraîcheur, stockage et proportion dans la formule.
Acide alpha-linolénique (plus insaturé)	Élevée	Demande une attention particulière à l'oxydation et à la durée de stockage.

Ce tableau décrit une tendance chimique, pas un classement absolu des huiles. La stabilité réelle dépend également des antioxydants naturellement présents, du raffinage, de la qualité initiale, du conditionnement, du stockage et de la présence éventuelle de métaux pro-oxydants.

4. Les grands accélérateurs de l'oxydation

Facteur	Mécanisme / effet	Mesure pratique
Oxygène	Réactif indispensable à l'auto-oxydation.	Limiter stockage inutilement long et exposition excessive ; conditionnement adapté des huiles.
Lumière	Peut favoriser la photo-oxydation et l'initiation.	Stocker huiles et savons à l'abri d'une lumière intense et directe.
Chaleur	Accélère de nombreuses réactions chimiques.	Éviter les stockages chauds et les variations thermiques inutiles.
Fer / cuivre	Les métaux de transition peuvent catalyser la décomposition des hydroperoxydes et accélérer les chaînes radicalaires.	Éviter contaminations, eau ou matériel apportant des métaux ; utiliser une stratégie de chélation si pertinente.
Peroxydes déjà présents	Une huile partiellement oxydée arrive avec une « avance » dans le processus.	Contrôler fraîcheur, odeur, date, fournisseur et conditions de stockage.
Forte insaturation	Davantage de sites sensibles à l'oxydation.	Raisonner la composition globale plutôt qu'une huile isolée.

5. La qualité de l'huile avant même de fabriquer

Une excellente recette ne corrige pas une matière grasse déjà dégradée. La prévention commence donc à la réception. Une huile peut avoir subi chaleur, lumière, oxygène ou stockage prolongé avant d'arriver à l'atelier.

- Acheter auprès d'un fournisseur capable d'assurer une traçabilité et des conditions de stockage cohérentes.
- Noter lot, date de réception et, lorsqu'elles sont disponibles, date de production et durée de conservation.
- Contrôler l'odeur et l'aspect à l'ouverture ; comparer avec un lot de référence lorsque c'est possible.
- Refermer rapidement les emballages et limiter les transvasements inutiles.
- Adapter la taille des contenants au rythme de consommation : un grand bidon ouvert pendant des mois n'est pas toujours économique.
- Appliquer une rotation de stock de type FEFO (« first expired, first out ») lorsque des dates de durabilité sont disponibles.

UN PIÈGE CLASSIQUE

Une huile qui ne sent pas encore franchement le rance peut déjà contenir des produits primaires d'oxydation. L'odorat est utile, mais il ne remplace pas les spécifications du fournisseur ni, lorsque l'enjeu le justifie, les analyses de qualité.

6. Le rôle du surgras

Le surgras laisse volontairement une fraction lipidique non transformée ou réduit la quantité d'alcali disponible. Cette pratique peut améliorer certaines caractéristiques d'usage, mais elle signifie aussi qu'une fraction lipidique demeure susceptible de s'oxyder. Augmenter le surgras n'est donc pas neutre pour la stabilité.

Cela ne signifie pas qu'un savon surgras rancira automatiquement. Le risque dépend du profil des huiles, de leur état initial, de la formulation globale et du stockage. En revanche, un surgras très élevé associé à une forte proportion d'huiles sensibles mérite une validation de stabilité plutôt qu'une confiance fondée uniquement sur une recette.

7. Cure, séchage et stockage du savon

- Assurer une cure dans un environnement propre, ventilé et protégé de l'humidité excessive.
- Éviter le contact prolongé avec des surfaces métalliques susceptibles de contaminer le savon.
- Éviter lumière solaire directe et chaleur importante.
- Ne pas emballer un savon encore trop humide dans un conditionnement qui piège l'humidité sans avoir validé ce choix.
- Conserver des échantillons témoins de chaque lot pour observer leur évolution dans le temps.
- Noter date de fabrication, formule, lot des huiles, additifs et conditions inhabituelles : sans traçabilité, le diagnostic devient devinette.

8. Antioxydant ≠ conservateur ≠ chélateur

Ces trois fonctions sont souvent confondues. Elles ne répondent pourtant pas au même problème.

Famille	Fonction principale	Ce qu'elle ne garantit pas
Antioxydant	Interrompt ou ralentit certaines réactions radicalaires d'oxydation.	Ne remplace pas une bonne huile ni un stockage correct ; n'est pas automatiquement un antimicrobien.
Chélateur	Lie certains ions métalliques et réduit leur capacité à catalyser des réactions indésirables.	N'interrompt pas toutes les voies d'oxydation et n'est pas un antioxydant radicalaire au sens strict.
Conservateur antimicrobien	Limite la croissance de micro-organismes dans les systèmes qui le nécessitent.	N'empêche pas nécessairement l'oxydation des lipides.

> À RETENIR Ajouter de la vitamine E ne « conserve » pas un produit contre les bactéries et moisissures. Inversement, un conservateur antimicrobien ne protège pas automatiquement une huile du rancissement.

9. Vitamine E / tocophérol : utile, mais pas magique

Le tocophérol est un antioxydant liposoluble capable de réagir avec des radicaux impliqués dans la propagation de l'oxydation lipidique. Son efficacité dépend cependant du système, de sa concentration, de l'état initial de l'huile, de l'oxygène et d'autres facteurs. La littérature scientifique montre que l'effet des tocophérols n'augmente pas nécessairement de façon linéaire avec la dose et que, dans certains systèmes expérimentaux, des comportements pro-oxydants peuvent apparaître.

En pratique artisanale, cela conduit à deux règles : ne pas considérer la vitamine E comme une assurance universelle contre les DOS et éviter les dosages arbitrairement élevés sous prétexte que « plus d'antioxydant = plus de protection ».

Une expérience publiée par la Handcrafted Soap & Cosmetic Guild sur un modèle accéléré de savon à l'huile d'olive n'a pas observé d'effet préventif notable de la vitamine E dans les conditions testées. Ce résultat est intéressant, mais il ne doit pas être transformé en vérité universelle pour toutes les formulations.

10. Extrait oléorésine de romarin (ROE)

Le ROE est utilisé pour améliorer la stabilité oxydative des huiles et corps gras. Il est surtout pertinent lorsqu'il est ajouté aux matières grasses avant qu'elles ne soient fortement oxydées. Il ne « répare » pas une huile rance.

Dans l'étude artisanale accélérée citée plus haut, le ROE a nettement retardé l'apparition des signes d'oxydation dans les conditions expérimentales. Comme pour tout antioxydant, la performance réelle dépend toutefois du produit commercial, de sa teneur en composés actifs, de la dose et du système étudié.

11. Chélateurs : agir sur les métaux pro-oxydants

Le fer et le cuivre peuvent accélérer fortement l'oxydation en catalysant la décomposition des hydroperoxydes. Un chélateur forme des complexes avec certains ions métalliques et peut réduire leur activité catalytique.

En savonnerie, l'EDTA et certains citrates sont souvent cités. Leur efficacité n'est pas interchangeable et dépend du pH, de la concentration, des métaux présents et du système. Dans l'essai accéléré de la Handcrafted Soap & Cosmetic Guild, l'EDTA a montré une forte protection contre les DOS, alors que le citrate de sodium seul n'a pas montré de bénéfice notable dans ces conditions précises. Cela illustre pourquoi il faut éviter les affirmations absolues à partir d'un seul essai.

Un chélateur peut également apporter d'autres bénéfices de formulation, notamment vis-à-vis des ions responsables de dépôts de savon insoluble dans l'eau dure. Cette fonction est distincte de la prévention de l'oxydation.

12. Peut-on combiner antioxydant et chélateur ?

Oui, cette stratégie est chimiquement cohérente : l'antioxydant agit sur certaines réactions radicalaires tandis que le chélateur réduit l'activité de métaux catalytiques. Des effets complémentaires sont donc possibles. Mais une combinaison n'est pas automatiquement synergique. Dans des essais accélérés, certaines associations fonctionnent mieux que chaque ingrédient seul, tandis que d'autres n'apportent pas de gain ou peuvent être moins efficaces.

BONNE PRATIQUE PROFESSIONNELLE

Choisir un système de stabilisation à partir de la formule réelle, des matières premières réelles et de la durée de vie visée. Puis le valider par comparaison de lots témoins plutôt que d'empiler plusieurs additifs « au cas où ».

13. Les erreurs qui favorisent le rancissement

Erreur	Pourquoi elle pose problème	Correction
Utiliser une huile ancienne parce qu'elle « sent encore bon »	L'oxydation primaire peut précéder l'odeur rance.	Contrôler historique, stockage et spécifications ; réduire les stocks ouverts.
Surgras élevé + huiles très polyinsaturées sans validation	Augmente la fraction lipidique sensible.	Rééquilibrer la formule ou tester la stabilité.
Stocker huiles près d'une source de chaleur/lumière	Accélère l'oxydation.	Stockage frais, sombre et adapté.
Matériel ou eau apportant des métaux	Peut catalyser l'oxydation.	Identifier la source ; matériel compatible ; chélation si justifiée.
Ajouter beaucoup de vitamine E « par sécurité »	L'effet n'est pas proportionnel à la dose.	Respecter données fournisseur et essais.
Confondre antioxydant et conservateur	Traite le mauvais risque.	Définir d'abord le mécanisme à contrôler.

14. Mon savon présente des taches orangées : diagnostic pas à pas

Étape	Question	Interprétation / action
1. Observer	Tache localisée ou coloration générale ? Surface ou profondeur ?	Photographier, dater et conserver un échantillon.
2. Sentir	Odeur rance, cireuse, huile oxydée ou odeur normale ?	Une odeur rance renforce l'hypothèse d'oxydation, sans être indispensable au début.
3. Vérifier la formule	Huiles très insaturées ? Surgras élevé ? Additifs colorants ?	Évaluer les facteurs intrinsèques et les faux positifs.
4. Vérifier les lots	Une huile proche de sa fin de vie ? Emballage ouvert longtemps ?	Comparer avec autres productions utilisant le même lot.
5. Vérifier le stockage	Chaleur, lumière, humidité, contact métallique, faible circulation d'air ?	Comparer emplacement des savons atteints et non atteints.
6. Chercher une contamination locale	Point de contact avec étagère, fil métallique, outil, surface ?	Une distribution localisée peut orienter vers un facteur externe.
7. Comparer les lots	Même formule, autres dates ou autres huiles : même défaut ?	Permet d'isoler formule, matière première ou environnement.
8. Documenter	Quand le défaut apparaît-il et progresse-t-il ?	Construire un historique exploitable pour corriger la cause.

> NE PAS CONCLURE TROP VITE Une tache orange due à un colorant végétal, une fragrance ou une contamination externe peut imiter un DOS. Le diagnostic devient beaucoup plus fiable lorsqu'on dispose d'échantillons témoins, des numéros de lot des huiles et de photos datées.

15. Que faire d'un lot suspect ?

Un savon présentant un rancissement perceptible est un produit dont la qualité s'est dégradée. Pour une activité professionnelle, il ne devrait pas être mis sur le marché comme si le défaut n'existait pas. Isoler le lot, documenter le défaut, rechercher les lots de matières premières communs et évaluer les produits déjà distribués selon les procédures qualité de l'entreprise.

Il ne faut pas tenter de masquer une odeur rance avec davantage de parfum. Une fois les lipides oxydés, l'ajout tardif d'un antioxydant ne les ramène pas à leur état initial.

16. Plan de prévention en 10 points

- 1. Concevoir une formule dont le profil lipidique est compatible avec la durée de vie recherchée.
- 2. Acheter des huiles fraîches et traçables.
- 3. Adapter les volumes d'achat au rythme réel de consommation.
- 4. Protéger les huiles de la chaleur, de la lumière et de l'air autant que raisonnablement possible.
- 5. Contrôler les sources possibles de fer et de cuivre.
- 6. Raisonner le niveau de surgras au lieu de le maximiser automatiquement.
- 7. Choisir antioxydant et/ou chélateur pour une fonction précise, pas par habitude.
- 8. Organiser une cure et un stockage du savon propres, secs, ventilés et sans chaleur excessive.
- 9. Conserver des échantillons témoins et une traçabilité complète.
- 10. Comparer les lots et apprendre des défauts : une formule stable est une formule observée dans le temps.

17. Construire un petit test comparatif à l'atelier

Sans remplacer les essais de laboratoire, un artisan peut améliorer considérablement sa connaissance de ses formules par un protocole comparatif simple. L'objectif n'est pas de « prouver scientifiquement » une durée de vie, mais de comparer des variantes dans des conditions identiques.

Élément	Bonne pratique
Lot témoin	Fabriquer une version sans modification servant de référence.
Une seule variable	Modifier un seul facteur à la fois : antioxydant, chélateur, huile, surgras, emballage…
Échantillons identiques	Même taille, même cure initiale, même emplacement.
Observations datées	Couleur, odeur, surface, masse si utile ; photographies dans des conditions similaires.
Conditions normales + stress contrôlé	Observer le stockage réel ; un test accéléré peut servir à comparer, mais ne se convertit pas directement en durée de vie réelle.
Répétition	Un seul savon n'est pas représentatif : utiliser plusieurs échantillons lorsque possible.

18. Indicateurs analytiques : pour aller plus loin

Les professionnels des huiles et corps gras disposent d'outils analytiques qui peuvent aider à caractériser l'oxydation. La valeur de peroxyde renseigne principalement sur certains produits primaires ; la valeur d'anisidine ou d'autres mesures peuvent renseigner sur des produits secondaires ; des essais d'induction accélérée comme le Rancimat évaluent la stabilité dans des conditions définies.

Aucun indicateur isolé ne raconte toute l'histoire. Une valeur de peroxyde peut par exemple diminuer lorsque les hydroperoxydes se décomposent alors que l'oxydation globale continue. Pour une spécification professionnelle, il faut choisir les méthodes adaptées à la matière et interpréter plusieurs informations ensemble.

19. Ce que l'on peut affirmer — et ce qu'il vaut mieux éviter

Affirmation raisonnable	Affirmation trop simpliste
Les huiles plus polyinsaturées sont généralement plus sensibles à l'oxydation.	« Toute huile riche en linoléique donne des DOS. »
Les métaux de transition peuvent accélérer fortement l'oxydation.	« Le métal est toujours la cause des DOS. »
Les antioxydants peuvent ralentir certaines réactions d'oxydation.	« La vitamine E empêche le rancissement. »
Les chélateurs peuvent réduire l'action catalytique de certains métaux.	« Le citrate empêche toujours les DOS. »
Une bonne traçabilité aide à identifier la cause d'un défaut.	« Les DOS sont aléatoires et impossibles à comprendre. »

20. Synthèse : une stratégie en plusieurs barrières

La meilleure prévention ne repose généralement pas sur un ingrédient miracle. Elle associe plusieurs barrières cohérentes :

- Matières premières : fraîcheur, traçabilité, stockage adapté.
- Formulation : profil d'acides gras et surgras compatibles avec la stabilité visée.
- Procédé : éviter contaminations et expositions inutiles.

- Stabilisation : antioxydant et/ou chélateur lorsque leur fonction est justifiée.
- Cure et stockage : limiter chaleur, lumière excessive, humidité et contacts problématiques.
- Contrôle : témoins, observations datées, comparaison de lots et analyses lorsque nécessaires.

L'IDÉE À RETENIR

Le DOS est rarement résolu durablement en ajoutant un ingrédient au hasard. La démarche la plus robuste consiste à rechercher où commence l'oxydation : huile, formule, contamination, procédé ou stockage — puis à agir sur la cause.

21. Références et niveau de preuve

Handcrafted Soap & Cosmetic Guild — « Dreaded Orange Spot ». Expérimentation pédagogique sur l'oxydation de savons, influence de l'oxygène et comparaison de plusieurs additifs. Utile pour la savonnerie artisanale, mais à interpréter comme une expérience spécifique et non comme une norme universelle.

Revue scientifique sur l'oxydation lipidique. Les mécanismes généraux d'auto-oxydation décrivent initiation, propagation et terminaison ; lumière, chaleur et ions métalliques peuvent accélérer le phénomène.

Littérature sur les tocophérols. Les tocophérols sont des antioxydants lipidiques importants, mais leur efficacité dépend fortement de la concentration et du système ; plusieurs travaux montrent qu'une augmentation de dose ne conduit pas nécessairement à une protection supérieure.

Littérature sur les métaux de transition. Fer et cuivre peuvent accélérer la décomposition des hydroperoxydes et favoriser les réactions radicalaires, ce qui explique l'intérêt potentiel d'une stratégie de chélation.

22. Avertissement

Ce guide est un support pédagogique. Il ne remplace pas une analyse de laboratoire, une FDS, les spécifications d'un fournisseur, une évaluation de sécurité cosmétique, des essais de stabilité adaptés, ni les obligations réglementaires applicables au produit et au pays concernés.

RESSOURCES APISARA

En plus du calculateur de saponification, retrouvez sur apisara.org les dossiers et fiches techniques Apisara. Des articles pédagogiques complémentaires sont également publiés sur Substack et Facebook.

Eric Bertrand pour Apisara Version 1.0 — 22 septembre 2026 Licence Creative Commons Attribution – Pas d’Utilisation Commerciale (CC BY-NC). Vous pouvez partager et adapter ce document en créditant la source, sous réserve de respecter les conditions de la licence CC BY-NC.