## APISARA

# SAPONIFICATION À FROID (SAF) GUIDE COMPLET DE FABRICATION ET DE MAÎTRISE DU PROCÉDÉ

De la formulation au contrôle du savon fini : méthode, sécurité, paramètres critiques, défauts et traçabilité

### OBJECTIF DU DOSSIER

Comprendre la SAF comme un procédé maîtrisé, et non comme une simple recette. Ce guide relie formulation, calcul de la soude, préparation, émulsion, trace, moulage, phase thermique, démoulage, découpe, cure et contrôle qualité.

Public : débutants, artisans, professionnels, formateurs et personnes en autoformation.

### SÉCURITÉ AVANT TOUT

> L'hydroxyde de sodium (NaOH) et les solutions alcalines concentrées sont corrosifs. Porter des lunettes de protection adaptées, des gants compatibles, des vêtements couvrants et travailler dans un espace organisé et ventilé. Toujours verser la soude dans l'eau, progressivement - jamais l'eau sur la soude. Respecter la FDS du produit utilisé. En cas d'exposition, suivre immédiatement les consignes de la FDS et les recommandations des services médicaux/antipoison compétents.

## Sommaire

1. Principe de la saponification à froid
2. Les variables qu’il faut décider avant de fabriquer
3. Calculer avant de peser
4. Eau, concentration et rapport eau/soude
5. Préparer le poste de travail
6. Préparer la solution de NaOH
7. Préparer les corps gras
8. Émulsion et trace : ne pas les confondre
9. Parfums, huiles essentielles, colorants et additifs
10. Moulage et gestion de la chaleur
11. Démoulage et découpe
12. La cure : une étape technologique
13. Contrôler le savon fini
14. Défauts : problème → causes → vérification → correction
15. Fiche de fabrication minimale
16. Procédure SAF en 12 étapes
17. Dix erreurs à éviter
18. Ce que la SAF permet - et ce qu’elle n’autorise pas à affirmer
19. Ressources Apisara complémentaires
20. Références et repères techniques

## 1. Principe de la saponification à froid

La SAF consiste à faire réagir des corps gras avec une solution d'hydroxyde de sodium, sans cuisson volontaire prolongée de la pâte. La réaction de saponification forme principalement des sels sodiques d'acides gras (le savon) et du glycérol. La réaction est exothermique : elle produit elle-même de la chaleur.

Le mot « froid » est donc relatif. Les huiles peuvent être légèrement chauffées, la dissolution de NaOH chauffe fortement l'eau, et la pâte peut atteindre une température élevée après moulage.

À RETENIR

La SAF n'est pas « terminée » au moment où la pâte épaissit. La trace est un état physique observable, pas la preuve que toute la soude a déjà réagi.

## 2. Les variables qu'il faut décider avant de fabriquer

| Variable | Ce qu'elle influence | Décision à documenter |
|---|---|---|
| Corps gras | profil du savon, trace, dureté, mousse, stabilité | huiles/beurres + masses exactes |
| NaOH | saponification et surgras calculé | pureté/teneur du produit + valeur calculée |
| Eau | fluidité, vitesse apparente, démoulage, gestion thermique | masse d'eau ou concentration de lessive |
| Surgras | marge de formulation et fraction lipidique non saponifiée | méthode de calcul et pourcentage |
| Température | fluidité, émulsion, phase thermique | températures ou plage de travail |
| Additifs/parfum | couleur, odeur, rhéologie, stabilité | nature, dose, moment d'ajout |

## 3. Calculer avant de peser

La quantité théorique de NaOH dépend de chaque matière grasse et de sa valeur de saponification. Une formule doit être recalculée à chaque modification de la composition ou des masses. Une substitution « au même poids » n'est pas une substitution chimique équivalente.

POINT CRITIQUE

Ne jamais corriger au hasard une quantité de soude après mélange. Si une erreur de pesée ou de calcul est suspectée, identifier précisément l'erreur avant toute décision. Pour une production professionnelle, la recette, les coefficients utilisés, la pureté de NaOH et les pesées doivent être traçables.

## 4. Eau, concentration et rapport eau/soude

La quantité d'eau ne change pas la quantité stœchiométrique de NaOH nécessaire aux huiles, mais elle modifie fortement la conduite du procédé. Une lessive plus concentrée contient proportionnellement moins d'eau ; une lessive moins concentrée en contient davantage.

| Situation | Tendance possible | Vigilance |
|---|---|---|
| Plus d'eau | pâte souvent plus fluide plus longtemps | démoulage plus lent, retrait et cure à gérer |
| Moins d'eau | pâte pouvant épaissir plus vite ; démoulage souvent plus précoce | dissolution, surchauffe locale, faux épaississement, maniabilité |
| Formule riche en solides | épaississement possible dès refroidissement | ne pas confondre solidification des graisses et trace |
| Sucres/lait/miel | échauffement et coloration possibles | gestion thermique renforcée |

Il est préférable d'exprimer l'eau avec une méthode reproductible - par exemple une concentration de lessive - plutôt qu'avec une règle arbitraire indépendante de la soude.

## 5. Préparer le poste de travail

- Lire la recette complète et préparer une fiche de lot avant de commencer.
- Dégager le plan de travail et empêcher l'accès aux enfants, animaux ou personnes non équipées.
- Préparer balance fiable, récipients compatibles, spatules, mixeur plongeant si utilisé, moule et équipements de protection.
- Identifier clairement NaOH, eau, huiles, parfum et additifs.
- Préparer à l'avance le moule et tout matériel nécessaire : une pâte qui épaissit vite laisse peu de temps pour improviser.

## 6. Préparer la solution de NaOH

Peser séparément l'eau et la soude. Ajouter progressivement NaOH dans l'eau en mélangeant avec prudence dans un récipient compatible. La dissolution est fortement exothermique et peut dégager des vapeurs/aérosols irritants au voisinage immédiat du récipient.

INTERDICTIONS PRATIQUES

Ne pas utiliser un récipient inadapté à la chaleur ou aux alcalis. Éviter notamment l'aluminium, qui réagit avec les bases fortes. Ne pas se pencher au-dessus du récipient. Ne jamais stocker une solution de soude dans un contenant alimentaire non identifié.

Laisser la solution atteindre la plage de température prévue par la méthode. Si d'autres liquides sont utilisés (lait, infusion, etc.), leur comportement avec la soude doit être connu et la méthode adaptée.

## 7. Préparer les corps gras

Peser chaque huile ou beurre séparément. Faire fondre complètement les matières solides si nécessaire, puis homogénéiser. Les matières susceptibles de fractionner au stockage doivent être homogénéisées avant prélèvement.

La température de travail doit maintenir les matières grasses suffisamment fluides sans provoquer inutilement une pâte trop chaude. Il n'existe pas une température universelle : la formule, l'atelier et le résultat recherché comptent.

## 8. Émulsion et trace : ne pas les confondre

Après introduction contrôlée de la solution alcaline dans les corps gras, le mélange passe d'un système séparé à une émulsion. Le mixeur plongeant accélère cette étape, mais un mixage excessif peut rendre la pâte inutilisable pour certains décors.

| État | Observation pratique | Ce que cela signifie |
|---|---|---|
| Émulsion stable | aspect homogène, pas de séparation visible | les phases sont dispersées de façon suffisamment stable pour poursuivre |
| Trace légère | fine marque en surface, pâte encore fluide | épaississement perceptible ; adaptée à de nombreux marbrages |
| Trace moyenne | marque nette, pâte plus consistante | moins de temps de travail |
| Trace épaisse | pâte très visqueuse, relief marqué | mise en moule plus difficile ; utile pour certains effets |

ATTENTION AU « FAUX TRACE » Si des graisses solides refroidissent et recristallisent avant qu'une émulsion correcte ne soit obtenue, la pâte peut sembler épaissie. Vérifier températures, homogénéité et comportement du mélange au lieu de se fier uniquement à l'épaisseur.

## 9. Parfums, huiles essentielles, colorants et additifs

Les ajouts peuvent accélérer, ralentir, liquéfier temporairement, faire grainer, colorer ou chauffer la pâte. Leur compatibilité, leur dosage et leur statut réglementaire doivent être vérifiés avant fabrication.

- Peser les additifs à l'avance.
- Respecter les limites d'emploi applicables au produit et au marché visé.
- Tester tout nouveau parfum/colorant sur un petit lot.
- Documenter fournisseur, lot, dosage et comportement observé.
- Ne pas supposer qu'un ingrédient « naturel » est automatiquement sûr ou stable.

## 10. Moulage et gestion de la chaleur

Après mise en moule, la pâte continue à réagir et peut chauffer fortement. Selon la formule, la taille du moule, l'isolation et la température ambiante, le savon peut entrer dans une phase de gel : son aspect devient plus translucide et sa température augmente.

La phase de gel n'est ni obligatoire ni un défaut. Le point important est la maîtrise thermique. Une surchauffe peut provoquer gonflement, fissure centrale, séparation ou autres défauts.

| Facteur | Peut augmenter l'échauffement |
|---|---|
| Grand moule / forte masse | moins de dissipation thermique |
| Isolation | conserve la chaleur |
| Température ambiante élevée | réduit le refroidissement |
| Sucres, miel, certains liquides/additifs | peuvent accentuer la montée en température |
| Température de départ élevée | augmente la charge thermique initiale |

En climat chaud, l'isolation systématique peut être inadaptée. Observer la formule et l'environnement ; adapter moule, isolation et refroidissement au risque réel.

## 11. Démoulage et découpe

Le savon est démoulé lorsqu'il possède une cohésion suffisante. Le délai dépend notamment de la formule, de l'eau, du moule, de la température et du procédé. Démouler trop tôt peut déformer le savon ; attendre inutilement peut rendre la découpe difficile sur certaines formules très dures.

La pâte fraîche et le savon très jeune peuvent encore être fortement alcalins. Porter des gants tant que la manipulation sûre n'est pas établie.

## 12. La cure : une étape technologique

La cure ne se résume pas à « attendre que la soude disparaisse ». Une grande partie de la saponification se produit bien avant la fin d'une cure classique. Pendant la cure, le savon perd de l'eau, sa structure évolue et ses propriétés d'usage se stabilisent progressivement.

> DURÉE

Il n'existe pas une durée universelle valable pour toutes les formules. En SAF artisanale, plusieurs semaines sont courantes, mais le critère professionnel est le comportement mesuré du produit : masse, dureté, stabilité, usage et spécifications internes - pas seulement le nombre de jours.

Curer dans un espace propre, ventilé, protégé de l'humidité excessive, du soleil direct, des odeurs et des contaminations. Espacer les savons pour permettre les échanges d'air.

## 13. Contrôler le savon fini

Un savon réussi visuellement n'est pas nécessairement conforme. Le contrôle doit être proportionné au contexte de production et aux exigences réglementaires.

| Contrôle | Ce qu'il renseigne | Limite |
|---|---|---|
| Aspect / odeur | défauts visibles, rancissement, homogénéité | ne démontre pas à lui seul la sécurité chimique |
| Masse / perte de masse | évolution pendant cure | dépend format et environnement |
| pH | information sur l'alcalinité en conditions définies | ne mesure pas directement la « soude libre » ; méthode importante |
| Alcali libre / acidité selon méthode | contrôle chimique plus spécifique | nécessite méthode analytique adaptée |
| Essai d'usage documenté | mousse, rinçage, tenue, usure | subjectif sans protocole standardisé |

> À PROPOS DU « ZAP TEST » Le contact volontaire d'un savon avec la langue n'est pas une méthode professionnelle recommandable pour évaluer la soude libre. Utiliser des méthodes de contrôle adaptées et documentées.

## 14. Défauts : problème → causes → vérification → correction

| Problème | Causes possibles | Vérifier | Correction / prévention |
|---|---|---|---|
| Séparation huileuse | émulsion insuffisante ; erreur de pesée ; additif perturbateur | recette, pesées, mélange, températures | isoler le lot ; ne pas commercialiser sans diagnostic ; corriger méthode |
| Pâte fige très vite | parfum, forte fraction solide, température, mixage | nouvel ingrédient ? température ? | lot pilote ; moins mixer ; adapter température/formule |
| Fissure au centre | surchauffe | moule, isolation, sucres, ambiance | réduire isolation/chaleur ; surveiller |
| Savon mou longtemps | beaucoup d'eau ; profil très insaturé ; erreur | calcul, eau, formule, conditions | laisser évoluer puis diagnostiquer ; ajuster prochain lot |
| Poudre blanche surface | souvent carbonate de sodium en surface | aspect/localisation, procédé | limiter exposition/conditions favorables ; distinguer d'un défaut alcalin réel |
| Taches orangées / odeur rance | oxydation, matières fragiles/anciennes, métaux | lots d'huiles, stockage, eau/matériel | écarter matières altérées ; améliorer stockage et maîtrise oxydative |

## 15. Fiche de fabrication minimale

| Donnée | À enregistrer |
|---|---|
| Identification | nom recette, code lot, date, opérateur |
| Matières premières | nom, fournisseur, lot, masse réellement pesée |
| Calcul | NaOH théorique, surgras, pureté/teneur prise en compte, eau/concentration |
| Températures | solution alcaline, corps gras, pâte si suivi |
| Procédé | heure de mélange, état à l'émulsion/trace, mixage |
| Ajouts | parfum, colorants, additifs : lots et masses |
| Moulage | moule, isolation/refroidissement, observations thermiques |
| Démoulage/découpe | dates/heures et observations |
| Cure | conditions, dates, suivi de masse si pratiqué |
| Contrôle final | aspect, odeur, mesures/essais, décision de libération |

## 16. Procédure SAF en 12 étapes

| # | Action | Point critique |
|---|---|---|
| 1 | Valider la formule et recalculer NaOH/eau | aucune substitution non recalculée |
| 2 | Préparer fiche de lot, EPI, matériel et moule | organisation avant manipulation |
| 3 | Peser toutes les matières | balance adaptée ; double contrôle si possible |
| 4 | Préparer la solution alcaline | NaOH dans l'eau ; ventilation ; chaleur |
| 5 | Préparer et homogénéiser les corps gras | solides complètement fondus si nécessaire |
| 6 | Amener les phases dans la plage de travail choisie | éviter solidification ou surchauffe |
| 7 | Mélanger jusqu'à émulsion stable | ne pas surmixer |
| 8 | Ajouter les ingrédients prévus | dose, ordre, comportement connu |
| 9 | Atteindre la consistance adaptée au produit | trace ≠ fin de saponification |
| 10 | Mouler et gérer la chaleur | surveiller gel/surchauffe |
| 11 | Démouler et découper au bon moment | protéger les mains |
| 12 | Curer, contrôler, documenter et libérer le lot | aucune vente avant conformité |

## 17. Dix erreurs à éviter

- Mesurer les ingrédients en volume au lieu de les peser.
- Utiliser une recette trouvée en ligne sans recalculer la soude.
- Changer une huile sans recalculer NaOH.
- Confondre trace et saponification complète.
- Travailler sans lunettes ni organisation du poste.
- Verser de l'eau sur de la soude solide.
- Employer un matériau incompatible, notamment l'aluminium.
- Ajouter un parfum ou additif non testé directement dans un gros lot.
- Isoler systématiquement tous les moules sans tenir compte de la chaleur ambiante.
- Commercialiser un lot parce qu'il « semble bon » sans traçabilité ni contrôles adaptés.

## 18. Ce que la SAF permet - et ce qu'elle n'autorise pas à affirmer

La SAF permet de fabriquer des savons solides avec une grande liberté de formulation et de présentation. Elle conserve dans le produit le glycérol formé lors de la réaction, sauf traitement ultérieur particulier. En revanche, le procédé ne justifie pas à lui seul des affirmations thérapeutiques, dermatologiques ou environnementales.

Les propriétés et allégations doivent être compatibles avec la composition réelle, les données disponibles et la réglementation du pays de commercialisation.

## 19. Ressources Apisara complémentaires

Ce guide doit être utilisé avec les dossiers Apisara sur les acides gras, la soude et la saponification, l'eau, le surgras, la trace, la cure, la dureté et la solubilité, la mousse, l'oxydation, l'hygiène et la sécurité et l'analyse des risques de la réception des huiles à la vente.

### RESSOURCES APISARA

En plus du calculateur de saponification, les dossiers et fiches techniques disponibles sur apisara.org complètent ce guide. Des articles pédagogiques et techniques sont également publiés sur Substack et Facebook. Les ressources Apisara sont gratuites.

## 20. Références et repères techniques

Pour approfondir : Kevin M. Dunn, Scientific Soapmaking ; Luis Spitz (dir.), Soap Manufacturing Technology ; ouvrages de chimie des corps gras et spécifications des fournisseurs. Pour NaOH et autres substances, utiliser la fiche de données de sécurité du produit réellement employé. Les obligations de sécurité, d'évaluation et de mise sur le marché doivent être vérifiées dans la juridiction concernée.

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.

**Eric Bertrand pour Apisara Version 1.0 - 1 octobre 2026**