



FORMATION DÉPÔT

THÉORIE ET MESURES PRATIQUES

GESTION DE LA QUALITÉ DU FAME DANS LE DÉPÔT



Version 1 / 26 septembre 2018

Biofuels Schweiz, Bahnhofstrasse 9, CH-4450 Sissach

www.biofuels-schweiz.org, office@biofuels-schweiz.org, Tél. +41 61 983 11 15

IMPRESSUM

Version 1 / 26 septembre 2018

Auteur:

- Biofuels Schweiz
- Agrola AG
- BP Europa SE, Hambourg,
 ZN BP (Switzerland) Zoug
- ELR Entwicklungslabor Dr. Radig
- Suter, Joerin AG
- Swissfuel AG

Avec l'assistance technique de:

- AGQM Arbeitsgemeinschaft Qualitätsmanagement Biodiesel e.V.
- ASG Analytik-Service Gesellschaft mbH
- Union Pétrolière

Documents complémentaires:

Annexes sur www.biosprit.org, sous la rubrique
«Gestion de la qualité».



En collaboration avec



Table des matières

| | Page |
|--|------|
| 1 Introduction | 5 |
| 2 Norme suisse | 6 |
| 3 Livraison et entreposage | 8 |
| 4 Bon de réception de la marchandise | 10 |
| 5 Cuve de stockage | 11 |
| 5.1 État de la cuve | 11 |
| 5.2 Humidité dans la cuve | 11 |
| 5.3 Turbulences | 12 |
| 5.4 Nettoyage de la cuve | 13 |
| 5.4.1 Justification du nettoyage de la cuve | 13 |
| 5.4.2 Déroulement du nettoyage de la cuve | 13 |
| 5.4.3 Compte rendu du nettoyage de la cuve | 14 |
| 5.5 Passage de B0 à B7 ou plus haut | 15 |
| 5.6 Additifs | 15 |
| 6 Échantillonnage | 16 |
| 6.1 Organisation et exigences | 16 |
| 6.2 Étiquetage des récipients | 18 |
| 6.3 Échantillons | 19 |
| 6.4 Analyse d'un échantillon | 19 |
| 7 Contamination du FAME | 20 |
| 7.1 Raisons et suites de la contamination | 20 |
| 7.1.1 Humidité | 20 |
| 7.1.2 Introduction de carburants étrangers | 20 |
| 7.1.3 Contamination mécanique | 20 |
| 7.1.4 Impuretés solubles | 20 |
| 7.1.5 Impuretés biologiques | 20 |
| 7.1.6 Additivation | 20 |
| 7.2 Démarche en cas de contamination microbiologique | 21 |
| 7.3 Mesures pour prévenir la contamination | 21 |
| 8 Mentions de sécurité | 22 |
| 9 Index | 22 |
| 9.1 Index des illustrations | 22 |
| 9.2 Index des tableaux | 22 |
| 10 Annexe | 23 |

Abréviations

| | |
|---------|---|
| AGQM | Arbeitsgemeinschaft Qualitätsmanagement Biodiesel e.V. |
| ASG | ASG Analytik-Service Gesellschaft mbH |
| B100 | 100 % de FAME |
| B7 | Diesel fossile avec 7 % de FAME |
| B7+ | Diesel fossile avec teneur plus élevée en FAME que le B7 |
| OFEV | Office fédéral de l'environnement |
| TLF | Température limite de filtrabilité |
| CP | Point de trouble (en anglais: cloudpoint) |
| FAME | Fatty Acid Methyl Ester (ester méthylique d'acide gras / biodiesel) |
| Collab. | Collaboratrice / collaborateur |
| DGD | Direction générale des douanes |
| GQ | Gestion de la qualité |
| SECO | Secrétariat d'état à l'économie |
| NS | Norme suisse |
| SN EN | Norme européenne qui a été intégrée dans la collection des normes suisses |
| Dépôt | Dépôt |

1 Introduction

Le programme des biocarburants est enregistré depuis le 1^{er} janvier 2014 auprès de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV). Il explique la hausse de la part de marché des biocarburants, qui sont obtenus exclusivement à partir de déchets et de matières résiduelles et répondent à des considérations socio-écologiques. L'augmentation des ventes et les quantités stockées qui ne cessent de croître entraînent un grand nombre d'intersections et de sites qui requièrent une manipulation appropriée des biocarburants. Le biodiesel (FAME) est hygroscopique et possède comme tout mélange d'esters organiques des caractéristiques de solvants marquées. Par ailleurs, le FAME n'a pas les mêmes caractéristiques de résistance au froid que le diesel fossile. En cas de stockage prolongé, il a tendance en outre à former des strates, ce qui, selon le type de prélèvement, aboutit à des résultats d'analyse différents.

Ce document sert à la formation du personnel des dépôts et récapitule les enseignements de la pratique. Les informations s'appliquent au FAME pur (B100) ainsi qu'à tous les mélanges de diesel fossile.

Les références aux lois, ordonnances ou normes allemandes doivent être transposées pour la Suisse. Cette remarque s'applique en particulier aux annexes de l'Arbeitsgemeinschaft Qualitätsmanagement Biodiesel e.V (AGQM).

2 Norme suisse

La SN EN 590 (norme Diesel) autorise à mélanger au carburant diesel jusqu'à 7% de FAME (B7) sans qu'il soit obligatoire de le déclarer à la station-service. Le FAME doit remplir la norme SN EN 14214. Ces paramètres de norme figurent dans le tableau 1.

| | |
|-----------------------------|---|
| Exigence: | Conformément aux paramètres de qualité ci-dessous |
| Durabilité: | Critères de durabilité de la Confédération (OFEV / SECO) |
| Exigence légale: Exigence: | «Autorisation de la DGD»: Bilan écologique global positif (législation sur le CO2 et Limpmin) |
| Autorisation / DGD, OFEV: | Conformes aux exigences de durabilité suisses; exempté d'impôts |
| Contrôle GQ à la réception: | Certificat d'analyse relatif au lot et échantillons à la livraison |

Tableau 1: Analogie avec le tableau 1 (pages 9+10) de la SN EN 14214+A1:2014 pour «Produits pétroliers liquides – Esters méthyliques d’acides gras pour moteurs diesel et comme combustible de chauffage – Exigences et méthodes d’essai»

| Caractéristique | Unité | Seuil min. | Seuil max. | Critères particuliers max. | Procédé de contrôle |
|---|--------------------|------------|------------|----------------------------|---------------------|
| Teneur en ester méthylique d’acides gras | % (m/m) | 96,5 | - | | EN 14103 |
| Masse vol. 15°C | kg/m ³ | 860 | 900 | | EN ISO 12185 |
| Viscosité cinématique 40°C | mm ² /s | 3,50 | 5,00 | | EN ISO 3104 |
| Point d’inflammation | °C | 101 | - | | EN ISO 3679 |
| Indice de cétane | - | 51,0 | - | | EN ISO 5165 |
| Corrosion à la lame de cuivre (cuivre) | Gr. de corrosion | Classe 1 | | | EN ISO 2160 |
| Stabilité à l’oxydation à 110°C | h | 8,0 | - | | EN 14112, EN 15751 |
| Indice d’acide | mg KOH/g | - | 0,50 | | EN 14104 |
| Indice d’iode | g iode/100g | - | 120 | | EN 14111, EN 16300 |
| Teneur en ester méthylique d’acide linoléique | % (m/m) | - | 12,0 | | EN 14103 |
| Ester méthylique > 4 doubles liaisons | % (m/m) | - | 1,00 | | EN 15779 |
| Teneur en méthanol | % (m/m) | - | 0,20 | | EN 14110 |
| Teneur en monoglycérides | % (m/m) | - | 0,70 | | EN 14105 |
| Teneur en diglycérides | % (m/m) | - | 0,20 | | EN 14105 |
| Teneur en triglycérides | % (m/m) | - | 0,20 | | EN 14105 |
| Teneur en glycérol libre | % (m/m) | - | 0,02 | | EN 14105, EN 14106 |
| Teneur en glycérol total | % (m/m) | - | 0,25 | | EN 14105 |
| Teneur en eau K.-F. | mg/kg | - | 500 | | EN ISO 12937 |
| Contamination totale | mg/kg | - | 24 | | EN 12662 |
| Teneur en cendres | % (m/m) | - | 0,02 | | ISO 3987 |
| Teneur en soufre | mg/kg | - | 10,0 | | EN ISO 20884 |
| Teneur en métaux Groupe I (Na+ K) | mg/kg | - | 5,0 | | EN 14108, EN 14109 |
| Teneur en métaux Groupe II (Ca + Mg) | mg/kg | - | 5,0 | | EN 14538 |
| Teneur en phosphore | mg/kg | - | 4,0 | | EN 14107 |
| TLF (01.10.-31.03. / 01.04.-30.09.) | °C | - | - | | EN 116 |
| CP (01.10.-31.03. / 01.04.-30.09.) | °C | - | - | | EN 23015 |

Dans la colonne «Critères spéciaux», le client cite des valeurs de seuil plus strictes en option. Les critères spéciaux doivent être convenus avec chaque producteur. Pour plus d’informations sur la TLF et le CP, se reporter à la norme SN EN 14214 2014 annexe NB.

3 Livraison et entreposage

À l'arrivée du camion, il faut questionner le chauffeur sur les signes d'usure du véhicule ou des tuyaux (1^{ère} impression). L'entreposage se fait avec l'impression d'un bon «Déclaration et contrôle de mesure du biodiesel» ou par pesage de contrôle du camion. Autrement, décharger avec des bulletins de pesée.

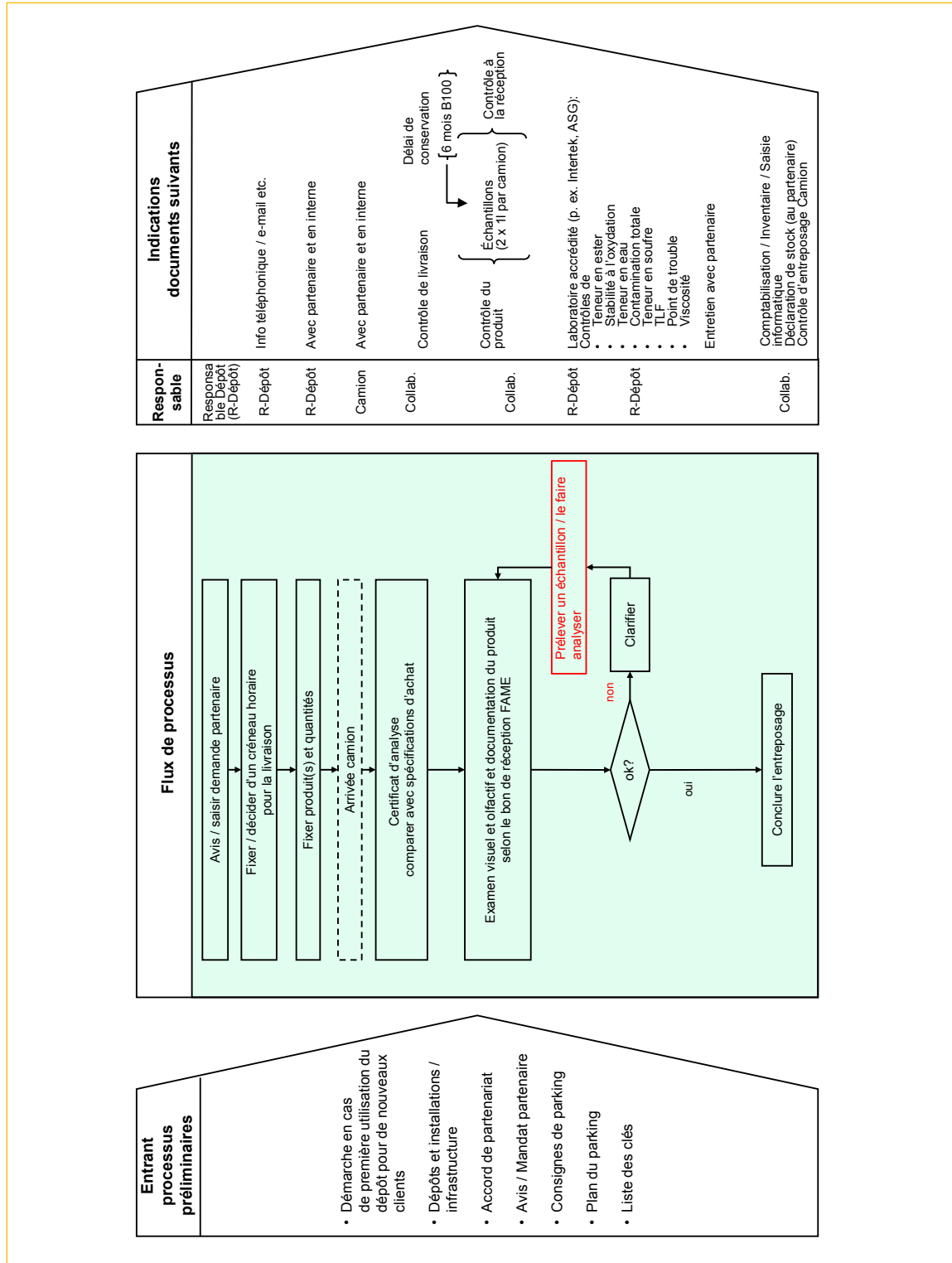


Figure 1: Vue d'ensemble de la réception de la marchandise et de l'entreposage (Source: Agrola AG)

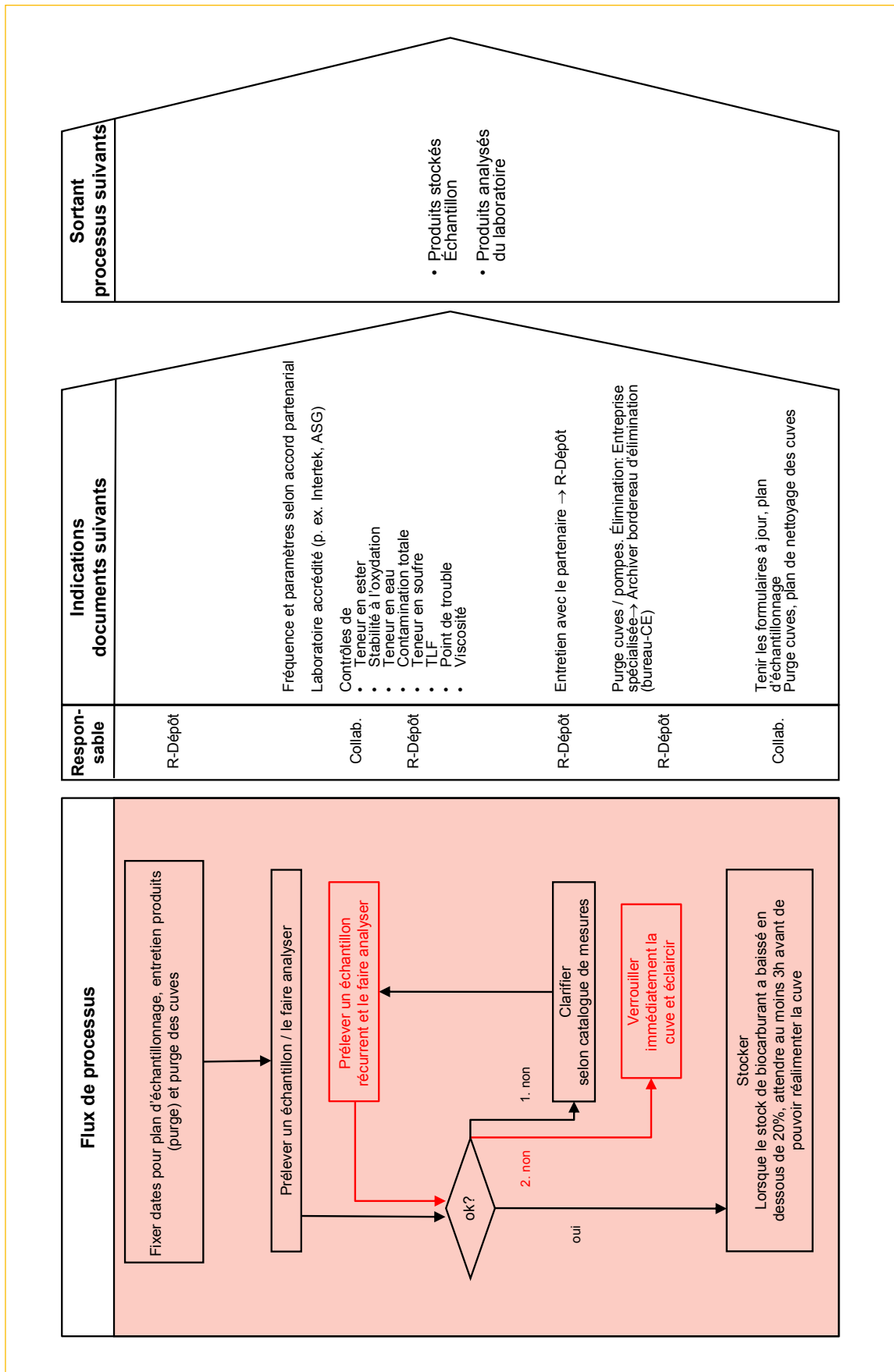


Figure 2: Vue d'ensemble du processus Suivi du produit (source: Agrola AG)

4 Bon de réception de la marchandise

Tableau 2: Exemple d'un bon de réception de la marchandise (modèle cf. annexe 1 fichier Excel)
(Quelle: Agrola AG)

| FAME - Bon de réception de la marchandise | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|--|--------|------|---------|---|-------------------|-------------------------------|
| Dépôt: Aesch ZH | | | | | | Mois: Avril - Juin | | | | | | |
| Date | N° de lot | Fournisseur | Plaque de contrôle camion | Plaque de contrôle remorque | 2x échantillons prélevés | Contrôle entreposage Personnel Dépôt: | | | | Anomalies | | Signature de l'entrepositaire |
| | | | | | | Contrôle visuel et olfactif de l'échantillon | | | | Paramètres critiques existants Certificat | Analyse demandée: | |
| | | | | | | Clarté: | Odeur: | Eau: | Divers: | | | |
| 21.04.2018 | 001 | Biotap | AG xxx xxx | ZH xxx xxy | oui | X | | | non | - | - | |
| 15.05.2018 | 002 | Biotap | SG xxx xxx | AG xxx xxy | oui | X | | | non | - | - | |
| 22.06.2018 | 003 | Biotap | TI xxx yyy | TI xxx xxy | oui | | X | | oui | oui | signature | |
| 27.06.2018 | 004 | Biotap | GE xxx yyy | BE xxx xxy | oui | X | | | non | - | - | |
| | 005 | | | | | | | | | | | |
| | 006 | | | | | | | | | | | |
| | 007 | | | | | | | | | | | |
| | 008 | | | | | | | | | | | |
| | 009 | | | | | | | | | | | |
| | 010 | | | | | | | | | | | |

En cas de questions GQ ou d'anomalies:

5 Cuve de stockage

Les auteurs recommandent une gestion de la qualité (GQ) optimisée, car le FAME pose à l'entretien des exigences plus élevées que les produits pétroliers. Toutes les réactions conduisant à une dégradation de la qualité des carburants et combustibles s'accroissent à des températures plus élevées. La dégradation induite par la lumière entraîne aussi un vieillissement plus rapide du FAME.

Recommandations:

- Stockage au frais et à l'abri de la lumière.
- Recommandations: opter au début pour des cycles de contrôle du FAME rapprochés. En l'absence de pannes et si la qualité est bonne, la fréquence des contrôles est diminuée progressivement.

5.1 État de la cuve

Il faut éviter les cuves dont les parois intérieures sont peintes, car le FAME peut en dissoudre la peinture et occasionner l'obstruction des filtres. En conséquence, il est important que la cuve soit prétraitée (par ex. décapée au jet de sable). La fiche technique d'AGQM «Le biodiesel – cuve et stockage» fournit des informations détaillées sur les matériaux (annexe 2).

Les modèles de cuve suivants ont fait leurs preuves dans la pratique (liste non exhaustive):

- Cuves en acier avec double fond en acier sans peinture ni revêtement intérieur
- Cuves en acier avec double fond résistant en plastique
- Cuves en acier avec double fond en acier inox
- Cuves en acier avec revêtement intérieur résistant
- Cuves revêtues (revêtement de protection: p.ex. «Sika® Permacor®-2807 HS A» ou «Sika® Permacor®-138 A»)
- Cuves chromées

5.2 Humidité dans la cuve

Les changements de température de la journée (chaud) à la nuit (froid) font se dilater ou se rétracter les liquides et les gaz. Dans ce contexte, on parle de «respiration de la cuve». L'air humide et frais se condense sur les parois et le toit de la cuve ou est absorbé par le FAME. Cet apport d'humidité constant fait grimper sa teneur en eau, ce qui favorise la prolifération microbologique. De l'air frais est également aspiré lorsqu'on prélève du carburant ou qu'on vide la cuve.

Recommandation: contrôles visuels réguliers pour vérifier la présence ou non d'eau de condensation dans la cuve. En outre, des précautions s'imposent pour réduire l'absorption d'eau induite par la respiration normale de la cuve (voir Figure 3).



Figure 3: Exemple d'un filtre de déshumidification (Source: Swissfuel AG)

Le filtre en question absorbe l'humidité aussi bien lors de la distribution de l'air que lors de la reprise d'air et fonce sous l'effet de l'humidité croissante. Lorsque les granulés sont saturés, on peut les recycler en les séchant dans un four de qualité courante. Les intervalles d'entretien qui se limitent au séchage des granulés dépendent des conditions météorologiques.

Le déchargement et transbordement du biocarburant est une autre source d'humidité. Un dépôt de FAME doit être installé dans un lieu sec, à l'abri du soleil et à température constante.

Des purges régulières préviennent une humidité excessive. Recommandation: effectuer une purge mensuel des cuves et le documenter (voir Tableau 3).

Tableau 3: Exemple de documentation des purges de cuve (modèle voir le fichier Excel de l'annexe 1) (Source: Agrola AG)

| Purge de cuve | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|---------|------|-------|-----|------------------------|---------|------|-------|------|------|------|
| Dépôt _____ Aesch ZH _____ | | | | | | Année _____ 2018 _____ | | | | | | |
| Entretiens au moins 1 x par mois | | | | | | | | | | | | |
| Purge biodiesel | | | | | | | | | | | | |
| Mois: | Janvier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. |
| Jour: | 10. | 14. | 12. | 11. | 23. | 22. | | | | | | |
| Quantité de purge [l]: | ... | ... | ... | ... | ... | ... | | | | | | |
| Nom / Signature: | | | | | | | | | | | | |
| Après chaque purge, inscrire: date / signature | | | | | | | | | | | | |

5.3 Turbulences

Au cours du remplissage d'une cuve, il peut se produire des turbulences (remélanges) avec le carburant restant, ce qui peut provoquer des mélanges de dépôts au fond de la cuve.

Recommandations:

- Pose d'une «plaque de rebondissement». Cette installation empêche des turbulences indésirables. L'autre solution réside dans le système avec prélèvement flottant.
- Après le premier remplissage, attendre au moins une heure afin d'empêcher les filtres de se boucher lors de l'aspiration.

5.4 Nettoyage de la cuve

Le FAME a une tendance plus forte à la stratification que le diesel minéral.

Recommandations: contrôle de la cuve après deux ans; nettoyage de la cuve après trois ans (sans test de vide).

5.4.1 Justification du nettoyage de la cuve

Trois raisons majeures plaident en faveur d'un nettoyage régulier de la cuve:

Raison n° 1

Le FAME est hygroscopique: il absorbe l'humidité de l'atmosphère. En cas de stockage prolongé, la teneur en eau des quantités restantes dans la cuve, ou quand il n'y plus de biodiesel, est considérable.

Raison n° 2

Le FAME est un produit qui se dégrade relativement vite, en d'autres termes il vieillit plus vite que le diesel fossile. Lorsqu'un FAME qui a vieilli est utilisé comme B100 ou comme mélange, il peut y avoir des problèmes avec les filtres des stations-services ou des véhicules.

Raison n° 3

S'il est constaté que le FAME n'est pas bon, un nettoyage de la cuve est indispensable. De même, en cas de changement de fournisseur, un contrôle de la qualité n'est pas possible, car les quantités résiduelles contenues dans la cuve sont remuées lors du remplissage, entraînant une dégradation ultérieure de la qualité de la marchandise correcte.

5.4.2 Déroulement du nettoyage de la cuve

La liste de contrôle énumère les points suivants:

- 1) Configuration du lieu de travail, y compris mesures de sécurité
- 2) Contrôle optique du dépôt et de la périphérie (évent. ouvrage de protection, conduites etc.)
- 3) Pompage des stocks restants vers un site de stockage intermédiaire
- 4) Contrôle optique de la marchandise entreposée (coloration, stratification, eau, odeur avec analyses, si nécessaire)
- 5) Isolation du dépôt (inertiser ou enlever toutes les conduites d'arrivée et de sortie)
- 6) Suppression de la plaque du trou d'homme, remplacement de joints et de vis
- 7) Ventilation de l'intérieur de la cuve (si cela n'a pas déjà été fait avant)
- 8) Examen de l'intérieur de la cuve, enlèvement de résidus, nettoyage de toutes les surfaces intérieures
- 9) Contrôle optique des surfaces intérieures, à la recherche de signes de corrosions et d'autres anomalies
- 10) Rinçage éventuel de conduites d'acheminement, contrôle de la conduite d'équilibrage de pression
- 11) Remise en état de fonctionnement
- 12) Redistribution de quantités résiduelles vers une destination fixe: mélange, renvoi dans la production de FAME ou élimination. Le cas échéant, refoulement de la marchandise sans défaut provenant d'un stockage intermédiaire
- 13) Contrôle final et mise en service de l'installation
- 14) Remplissage d'un rapport ad hoc ou attestation de travail

5.4.3 Compte rendu du nettoyage de la cuve

Variante 1: Archivage des rapports de contrôle de la société chargée de la révision des cuves

Variante 2: Rapport de contrôle conforme au Tableau 4. Y sont consignés par écrit des événements précis.

Tableau 4: Exemple d'une documentation des nettoyages de cuve (modèle voir le fichier Excel de l'annexe 1) (Source: Agrola AG)

| Nettoyage de la cuve | | | | | | | |
|--|---------|---------|---------|----------|--|--|--|
| Dépôt ____ Aesch ZH _____ | | | | | | | |
| Entretiens au moins tous les 2-3 ans | | | | | | | |
| Cuve biodiesel | | | | | | | |
| Année: | 2009 | 2011 | 2014 | 2017 | | | |
| Jour et mois: | 06. Apr | 07. Apr | 26. Mär | 8. Sept. | | | |
| Quantités de déchets [l]: | ... | ... | ... | ... | | | |
| Nom / Signature: | | | | | | | |
| Remarques: | ... | ... | ... | ... | | | |
| Après chaque nettoyage de la cuve, inscrire: date / quantités de déchets / signature | | | | | | | |

5.5 Passage de B0 à B7 ou plus haut

Dans un parc de cuves, une station-service ou une citerne de client, un dépôt d'eau peut se former au fond. Le FAME peut absorber l'eau existante. Conséquence: problèmes au dépôt, car des filtres en papier peuvent gonfler au contact de diesel aqueux et stopper le remplissage. Des filtres en acier constituent une solution, mais ne résolvent pas le problème de la présence d'eau dans le diesel.

Les propriétés solvantes du FAME ont des avantages et des inconvénients. D'un côté, elles permettent la dissolution des dépôts de diesel fossile susceptibles de boucher les filtres. Bien souvent, deux ou trois changements de filtre s'avèrent utiles. D'un autre côté, le FAME se prête aussi au rinçage des cuves et des conduites. Si l'on présume la présence de champignons ou de bactéries, il est conseillé de laisser le liquide s'évaporer.

Tout passage à des mélanges (blends) concerne aussi les camions-citernes. Recommandation: après le passage à des mélanges de biodiesel plus élevés (B7+), il vaut mieux remplacer à titre préventif le filtre du carburant après un ou deux pleins. Par ailleurs, en cas de mélanges plus élevés, il faut tenir compte de la sensibilité au froid (CP, TLF). En cas de doute, contactez votre constructeur automobile.

5.6 Additifs

Comme additifs à mélanger au FAME, on n'utilise que des stabilisateurs d'oxydation – à la demande des raffineries de pétrole. Ce sont principalement des produits qui contiennent du BHT (hydroxytoluène butylé) ou des dérivés phénoliques légèrement oxydables et sont vendus sous divers noms de marque. L'AGQM tient à jour une liste des additifs homologués¹.

Pour le B100, on utilise en hiver un additif TLF (agent améliorant l'écoulement) adéquat. Dans le commerce, on trouve des produits comme p. ex. «Dodiflow» de Clariant ou «R138», «R139» et d'autres produits d'Infineum.

Des biocides comme «Grotamar 82» ou «Datacol» ne sont pas utilisés à titre prophylactique, mais seulement pour un traitement de choc en cas d'infestation aiguë. Il faut veiller à choisir un dosage correspondant au traitement de choc, car des résistances se développent en cas de sous-dosage des biocides ajoutés.

Si l'on utilise pour les produits finaux des additifs de performance propres à l'entreprise, il importe de clarifier leur compatibilité au préalable.

Dans le cas d'une stratégie multifournisseurs, un échantillon de FAME est mélangé et analysé au préalable pour que la compatibilité réciproque soit garantie. C'est important, en particulier pour l'utilisation de différents additifs.

¹ Liste No-Harm de l'AGQM: <https://www.agqm-biodiesel.de/no-harm-test/no-harm-liste1>

6 Échantillonnage

Ce paragraphe est consacré aux principales étapes d'un l'échantillonnage. La fiche technique de l'AGQM (annexe 2 «Prélèvement») fournit de plus amples informations.

6.1 Organisation et exigences

L'objectif de l'échantillonnage est de documenter la qualité du FAME. À chaque livraison de bio-carburant, un échantillon est prélevé. Chaque prélèvement est consigné dans le bon de réception de la marchandise ou lors des prélèvements mensuels effectués dans la cuve. Les tableaux Excel servent de formulaires (annexe 1).

Dans le cas de prélèvements extraordinaires (p. ex lors de l'étude semestrielle de Biofuels Schweiz), il faut au moins consigner les points suivants dans un compte rendu écrit:

- Motif du prélèvement
- Lieu exact du prélèvement
- Type de prélèvement (prélèvement en débit continu, échantillon d'ensemble, prélèvement en surface, ...)
- Date du prélèvement
- Numéro(s) de preuve de la DGD / Producteur(s) du produit
- Quantité prélevée y compris sa répartition éventuelle entre plusieurs récipients
- Circonstances particulières durant le prélèvement (intempéries, déclarations du personnel, ...)
- Nom de l'échantillonneur et si possible d'un témoin
- Signature de l'échantillonneur et si possible d'un témoin à la fin du compte rendu

Tableau 5: Avantages et inconvénients des récipients appropriés pour l'échantillonnage du FAME.

| | | |
|--|---|--|
| <p>Bidons en fer blanc (couvercle enfoncé)</p> | <p>Avantages:</p> <ul style="list-style-type: none"> - échantillon bien transportable, récipient robuste - opaque - à fermeture étanche, scellé après remplissage - peut se remplir quasiment entièrement <p>Inconvénients:</p> <ul style="list-style-type: none"> - échantillon invisible de l'extérieur - non recyclable | <p>Approprié pour FAME</p> |
| <p>Récipient en acier inox (bouchon à vis)</p> | <p>Avantages:</p> <ul style="list-style-type: none"> - échantillon bien transportable, récipient robuste - opaque - comportement inerte - recyclable - peut se remplir quasiment entièrement <p>Inconvénients:</p> <ul style="list-style-type: none"> - échantillon invisible de l'extérieur - coûteux | <p>Approprié pour FAME</p> |
| <p>Récipient en verre teinté (marron ou vert avec un bouchon à vis étanche)</p> | <p>Avantages:</p> <ul style="list-style-type: none"> - échantillon visible de l'extérieur - recyclable <p>Inconvénients:</p> <ul style="list-style-type: none"> - effet de la lumière sur l'échantillon - le récipient peut exploser suite à un effet mécanique ou à une dilatation du contenu (température) - ne peut pas se remplir entièrement (oxygène résiduel) | <p>Approprié pour FAME</p> |
| <p>Récipient en PE ou PP</p> | <p>Avantages:</p> <ul style="list-style-type: none"> - échantillon invisible de l'extérieur (résidus évent. au fond) - échantillon bien transportable, robuste, incassable - pas cher - léger <p>Inconvénients:</p> <ul style="list-style-type: none"> - solution qui n'est pas idéale pour des stockages de longue durée (plastifiants, monomères) - effet de la lumière sur l'échantillon - non recyclable | <p>Approprié pour FAME, mais sous réserves</p> |

Les récipients appropriés pour contenir des échantillons sont les bidons en tôle blanche avec couvercle enfoncé, les récipients en acier inox ou en verre. Pour des analyses ne nécessitant pas de longues périodes de stockage, les récipients en polyéthylène ou polypropylènes font aussi l'affaire (voir Tableau 5 et Figure 4). Il n'est pas conseillé d'utiliser d'autres récipients que ceux mentionnés dans le tableau (p. ex. des récipients en PVC).



Figure 4: Récipients appropriés pour contenir des échantillons du FAME
(Source: ELR Entwicklungslabor Dr Radig)

Avant le prélèvement, les récipients doivent être propres et secs. Il faut les rincer avec du FAME. Il convient de veiller à ce que les récipients des échantillons présentent le moins possible d'inclusions d'air. Par ailleurs, ils doivent être fermés de telle sorte que toute manipulation ultérieure soit visible (sceller ou plomber le récipient).

Les échantillons doivent être entreposés dans un endroit sec et sombre, si possible à température constante (idéalement 15°C). La durée de conservation des échantillons doit être de six mois.

6.2 Étiquetage des récipients

L'échantillon doit clairement figurer dans le compte rendu du prélèvement. Texte minimal de l'étiquette (cf. figure 5):

- Numéro de lot
- Fournisseur / Expéditeur
- Numéro de preuve DGD
- Identification du véhicule et de la remorque de livraison
- Date du prélèvement de l'échantillon et visa (y compris nom en caractères d'impression)

| | |
|-----------------------------|------------------|
| Dépôt | |
| Échantillon du déchargement | |
| Charge: | |
| Numéro de preuve de la DGD: | |
| Produit: | |
| Fournisseur: | |
| Plaque camion: | Plaque remorque: |
| Date: | Signature: |

Figure 5: Exemple de texte minimal sur l'étiquette autocollante (modèle d'impression voir annexe 3)

6.3 Échantillons

Les échantillons servent au contrôle et à la sécurité en interne. Stockage dans un lieu sec, frais et à l'abri du soleil, pendant six mois (modèle «Échantillons du dépôt» cf. annexe 1).

En plus des échantillons prélevés à la réception de la marchandise, il faut régulièrement (selon le plan de contrôle du Dépôt) prélever des échantillons dans les cuves pour contrôler la qualité stockée. C'est une manière d'identifier très tôt la présence d'impuretés.

6.4 Analyse d'un échantillon

Le contenu minimal d'un échantillon est d'un litre. Si les échantillons sont envoyés régulièrement au même laboratoire d'examen accrédité, il est recommandé de concevoir un modèle de formulaire d'échantillonnage ou d'exiger du laboratoire d'examen un modèle ad hoc (ex. ASG annexe 4).

Recommandation: garder les comptes rendus d'analyse au moins un an.

7 Contamination du FAME

En cas d'entretien insuffisant, des infiltrations d'eau et des contaminations sont constatées tout le long de la chaîne de processus – de la production au stockage en passant par le transport.

7.1 Raisons et suites de la contamination

Les causes des impuretés contenues dans le FAME forment un éventail très vaste. Ces impuretés apparaissent lors du stockage, de la chaîne de manutention ou de transport, suite à l'utilisation de robinets, de tuyauteries et de conteneurs.

7.1.1 Humidité

Nous avons déjà mentionné l'humidité de «la cuve qui respire» (chapitre 5.2). Cependant, les eaux de pluie ou de rinçage p. ex y pénètrent aussi, suite à des fuites dans la chaîne logistique ou dans les cuves. De l'eau d'origine «chimique» parvient au cours de la production (huile, méthanol, catalyseur) dans le FAME qui n'a pas été suffisamment filtrée. De l'eau adhérant aux adjuvants de filtrage (adsorbants, résines échangeuses d'ions) ainsi que les récipients ou véhicules contenant des résidus d'eau font également monter la teneur en eau.

7.1.2 Introduction de carburants étrangers

Suite à l'utilisation de camions citernes à usage polyvalent qui ne sont pas vidangés et rincés à fond régulièrement, la présence de carburants et combustibles fossiles entraîne des mélanges involontaires. En général, il est important d'éviter les chargements alternés (cf. 5.5 page 9). Par ailleurs, il faut éviter l'introduction d'éthanol ou d'autres liquides organiques (p. ex de solvants).

7.1.3 Contamination mécanique

Des cuves, camions citernes et systèmes de conduites mal nettoyés sont à l'origine d'encrassement. Une filtration de sécurité inadéquate ou insuffisante à la fin du processus de production FAME augmente aussi la contamination totale.

7.1.4 Impuretés solubles

Certaines impuretés solubles ne sont pas visibles, mais influencent différents paramètres de norme comme la densité, le point de combustion, la viscosité, la TLF ou la teneur en esters. La cause peut en être des mélanges d'huiles végétales ou minérales (spécialement des huiles lubrifiantes). Les apports de savons ou d'agents tensio-actifs font aussi partie de cette catégorie.

7.1.5 Impuretés biologiques

Suite à un manque d'entretien, la cuve de FAME peut être soumise à des infiltrations d'eau accrues, ce qui prédispose à la formation de microorganismes (bactéries, levures, moisissures) et qu'on appelle la peste du diesel. Les boues biologiques obstruent les filtres et pompes.

7.1.6 Additivation

Une technique de dosage inadéquate, l'absence d'appareils de mesure (p. ex. balance, débitmètre) ou la présence de défauts sur ces derniers, ou encore des techniques de mélange inadaptées et inefficaces (p. ex. absence de mélangeurs, agitateurs inefficaces, chargement par le dessus ou par le fond sans brassage suffisant) sont sources de problèmes. Les additifs doivent être validés (cf. liste No-Harm de l'AGQM) pour empêcher toute incompatibilité avec le FAME.

7.2 Démarche en cas de contamination microbiologique

Si la contamination est faible et n'a pas encore entraîné de dysfonctionnement, des biocides sont ajoutés au carburant (cf. Chapitre 5.6). Ceux-ci tuent les germes, de sorte que leurs reliquats sont détruits au cours du processus normal d'incinération.

À la suite du traitement biocide, il faut prélever un échantillon au fond de la cuve pour vérifier son niveau global de contamination et sa teneur en eau. Si les valeurs analysées sont trop élevées, le FAME contaminé du fond doit être pompé et éliminé.

7.3 Mesures pour prévenir la contamination

Après un stockage de diesel fossile (B0), il est nécessaire de nettoyer la cuve ou le wagon-citerne avant de passer à un mélange ou B100. Des mesures ponctuelles comme l'utilisation d'un filtre de déshumidification permettent d'obtenir de nouvelles améliorations. Pour assurer un entretien de bonne qualité dans les dépôts, il faut une documentation des arrivages, un prélèvement régulier d'échantillons et la réalisation de contrôles de qualité ainsi qu'une purge des cuves à intervalles réguliers et, tous les trois ans, un nettoyage complet de celles-ci. Du reste, il est important de limiter le plus possible la durée de la manutention pour éviter des problèmes de stockage (sédimentation, stratification grossière). Recommandation: vidanger complètement la cuve de FAME si possible une fois par an.

8 Mentions de sécurité

Le FAME est un mélange constitué principalement d'esters méthyliques d'acides gras saturés et insaturés, de longueur de chaîne C16 à C18. Le mélange contient des traces de glycérol, de glycérides partielles et de méthanol. Le FAME n'est pas classé comme matière dangereuse au sens du règlement de l'UE sur les produits chimiques (CE) n° 1272/2008. Pour plus de détails, se reporter à l'annexe 5.

9 Index

9.1 Index des illustrations

- Couverture: www.shutterstock.com, acquise le 12.09.2018
- Figure 1: Vue d'ensemble des livraisons de marchandises et de l'entreposage
(Source: Agrola AG), page 8
- Figure 2: Vue d'ensemble du processus de suivi des produits
(Source: Agrola AG), page 9
- Figure 3: Exemple d'un filtre de déshumidification
(Source: Swissfuel AG), page 11
- Figure 4: Récipients appropriés pour contenir des échantillons du FAME
(Source: ELR Entwicklungslabor Dr Radig), page 18
- Figure 5: Exemple de texte minimal de l'étiquette autocollante
(modèle d'impression voir annexe 3), page 18

9.2 Index des tableaux

- Tableau 1: Analogie avec le tableau 1 (pages 9+10) de la SN EN 14214+A1:2014 pour «Produits pétroliers liquides – Esters méthyliques d'acides gras pour moteurs diesel et comme combustible de chauffage – Exigences et méthodes d'essai», page 7
- Tableau 2: Exemple d'un bon de réception de la marchandise (modèle cf. fichier Excel de l'annexe 1) (Source: Agrola AG), page 10
- Tableau 3: Exemple de documentation des purges de cuve (modèle, voir le fichier Excel de l'annexe 1) (Source: Agrola AG), page 12
- Tableau 4: Exemple de documentation des nettoyages de cuve (modèle, voir le fichier Excel de l'annexe 1) (Source: Agrola AG), page 14
- Tableau 5: Avantages et inconvénients des récipients pour échantillons propres à contenir du FAME, page 17

10 Annexe

Session de formation «Gestion de la qualité du FAME»

1. Spécifications d'achat

Spécifications d'achat qui répondent à la norme SN EN 14214 ou posent des exigences plus élevées.

2. Norme SN

Pour le carburant diesel, c'est la norme SN EN 590 qui s'applique et, pour le FAME, c'est la SN EN 14214.

3. Certificat d'analyse

Fait partie de chaque livraison.

4. Seuils de refus

À vérifier en cas d'écart de la spécification d'achat.

5. Réception de livraisons de FAME

Contrôle optique & comparaison du certificat d'analyse avec la spécification d'achat.
Le cas échéant, contrôle analytique à la réception de la marchandise (alcali, eau, glycérol libre et lié, si l'équipement d'analyse rapide est disponible)

6. Bon de réception de la marchandise

Travailler avec Excel ou un tableau en version imprimée.

7. Sauvegarde d'échantillons

Échantillon à conserver à chaque livraison et deuxième échantillon pour le contrôle et les échantillons mensuels

À stocker à température constante et au sec (endroit frais, sombre et fermé)

Aucun ensoleillement direct ou autres influences météorologiques

8. Mesures en cas d'anomalies

9. Échantillons représentatifs mensuels de la cuve

Ne pas prendre d'échantillons d'ensemble, prélever au fond de la cuve avec un appareil de prélèvement d'échantillons

– en hiver, prélèvement mensuel

– en été, prélèvements bimensuels

10. Nettoyage de la cuve de FAME

au moins tous les trois ans

11. Purge de la cuve de FAME

au moins une fois par mois



CONTACT

Biofuels Schweiz
Bahnhofstrasse 9
CH-4450 Sissach
Tél. +41 61 983 11 15
office@biofuels-schweiz.org
www.biofuels-schweiz.org