

Contrat

concernant

la première réception et l'exécution des contrôles périodiques des systèmes de récupération des vapeurs d'essence aux stations-service

entre

**l'Inspectorat des stations-service de
l'Union professionnelle suisse de l'automobile UPSA**

Mittelstrasse 32, Case postale 5232

3001 Berne

(appelée ci-après Inspectorat des stations-service UPSA)

et l'entreprise

(appelée ci-après entreprise de mesure)

Avant-propos

Inspectorat des stations-service UPSA

En 1992, l'Inspectorat des stations-service UPSA a été fondé dans le sens de l'art. 43 de la Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01). Il a pour but d'assumer, en qualité de point de service de l'économie privée, pour les cantons et villes des tâches de contrôle en respectant les prescriptions fédérales et cantonales en matière de protection de l'air dans le secteur de l'installation et de l'exploitation des stations-essence.

Délégation par les cantons et villes de leur mandat de contrôle à l'Inspectorat des stations-service UPSA

Les autorités cantonales et urbaines qui ne se chargent pas elles-mêmes de la réception et/ou des contrôles périodiques des systèmes de récupération des vapeurs d'essence aux stations-service ont la possibilité de confier ces obligations à l'Inspectorat des stations-service UPSA sur la base d'un accord contractuel (les partenaires sous contrat seront systématiquement informés sur la situation la plus récente).

Collaboration entre l'Inspectorat des stations-service UPSA et les entreprises de mesure

L'Inspectorat des stations-service UPSA délègue l'exécution des premières réceptions et des contrôles périodiques à des entreprises de mesure spécialisées dans cette tâche et qui remplissent toutes les conditions entrant en considération, en fonction des dispositions figurant dans le contrat. Les entreprises de mesure s'engagent à assumer la responsabilité vis-à-vis de l'Inspectorat des stations-service UPSA, des stations-service encadrées ainsi que des cantons/villes collaborant et d'exécuter les premières réceptions et contrôles périodiques en fonction des prescriptions et instructions, en mettant en application les connaissances spécialisées requises et en s'acquittant correctement des tâches accessoires correspondantes. Aucun rapport contractuel n'existe entre l'Inspectorat des stations-service UPSA et les exploitants de stations-service encadrées par les entreprises de mesure. En revanche, il existe un tel contrat entre les entreprises de mesure et les exploitants de stations-service qui ont fait appel à elles.

L'Inspectorat des stations-service UPSA ne répond d'aucune manière de l'exécution des obligations contractuelles découlant de n'importe quel accord passé entre les entreprises de mesure et les exploitants de stations-service. En revanche, les entreprises de mesure répondent vis-à-vis de l'Inspectorat des stations-service UPSA de toutes les obligations découlant d'accords qu'elles ont passés avec les exploitants de stations-service.

1. Objet du contrat

L'Inspectorat des stations-service UPSA délègue à l'entreprise de mesure l'obligation de procéder, si cela entre en considération, aux premières réceptions et aux contrôles périodiques des systèmes de récupération des vapeurs d'essence aux stations-service des clients situés sur le territoire des cantons et villes qui ont conclu avec l'Inspectorat des stations-service UPSA un accord de service correspondant.

2. Obligations de l'entreprise de mesure

2.1. Formation du personnel

L'entreprise de mesure s'engage à ne faire appel pour les premières réceptions et les contrôles qu'à des collaborateurs qui ont passé avec succès le cours de formation ainsi que l'examen prescrit par l'Inspectorat des stations-service UPSA et qui sont titulaires du brevet correspondant attestant qu'ils ont passé l'examen avec succès. Lorsque, en raison de l'évolution et de la situation, l'Inspectorat des stations-service UPSA se voit dans l'obligation d'organiser des cours complémentaires et de perfectionnement, tous les titulaires de brevets sous contrat avec l'entreprise de mesure sont tenus d'y participer.

2.2. Equipement des spécialistes de mesure

L'entreprise de mesure s'engage à mettre à la disposition de son personnel spécialisé tous les appareils de mesure et systèmes actifs nécessaires à l'exercice de leur activité ainsi que les accessoires (citerne de mesure, etc.) requis pour procéder à la première réception et aux contrôles périodiques.

2.3. Déroulement technique des premières réceptions et contrôles périodiques

Ils doivent être conformes aux prescriptions du manuel OFEFP et à la documentation de cours de l'Inspectorat des stations-service UPSA. Il faut entièrement assurer dans tous les domaines (incendie, risque d'accidents, etc.) la sécurité en prenant au moins les précautions requises par la loi et en tenant compte de manière optimale des risques et circonstances particuliers. Des exigences très élevées sont posées en matière de soins.

2.4. Déroulement administratif

Les formulaires élaborés et mis à disposition par l'Inspectorat des stations-service UPSA doivent être exclusivement utilisés pour la première réception et les contrôles périodiques. Ces formulaires sont préparés et envoyés par l'Inspectorat des stations-service UPSA pour traitement ultérieur à l'entreprise de mesure sur la base des accords qu'elle a passés avec les exploitants de stations-service.

Après la première réception ou les contrôles périodiques, l'entreprise de mesure envoie à l'Inspectorat des stations-service UPSA les rapports de contrôle dûment remplis.

A la demande de l'Inspectorat des stations-service UPSA, l'entreprise de mesure est tenue de donner des renseignements sur le programme des contrôles. Les instructions de l'Inspectorat des stations-service UPSA font foi.

2.5. Taxes/coûts

Toutes les taxes et l'ensemble des coûts en rapport avec la première réception et les contrôles périodiques doivent être facturés à l'exploitant de la station-service par l'entreprise de mesure. Cette dernière assure l'encaissement et porte le risque d'insolvabilité des créances.

2.5.1. Taxes cantonales et communales

Certains cantons et villes perçoivent une taxe pour leurs propres travaux en rapport avec la première réception et les contrôles périodiques. Pour les stations-service encadrées par l'entreprise de mesure, ces taxes doivent faire l'objet d'un décompte trimestriel avec l'Inspectorat des stations-service UPSA.

L'Inspectorat des stations-service UPSA annoncera à l'entreprise de mesure, à chaque fois pour le 1er janvier, les taxes en vigueur dans les différents cantons et communes. Elles doivent être indiquées séparément dans la facture.

L'entreprise de mesure répond vis-à-vis de l'Inspectorat des stations-service UPSA de toutes les taxes cantonales que les stations-service qu'elles encadrent doivent aux cantons. L'Inspectorat des stations-service les facturera trimestriellement à l'entreprise de mesure. Cette dernière doit payer ces factures dans les 30 jours. Des accords spéciaux en présence de circonstances exceptionnelles sont réservés.

2.5.2 Taxes de l'Inspectorat des stations-service UPSA

Pour chaque première réception et contrôle périodique, l'Inspectorat des stations-service UPSA perçoit une taxe sur la base des dispositions contractuelles avec les

cantons concernés. Les positions correspondantes seront à chaque fois communiquées à l'entreprise de mesure par l'Inspectorat des stations-service UPSA pour le 1er janvier. L'entreprise de mesure s'engage à facturer séparément à la station-service encadrée les taxes de l'Inspectorat des stations-service UPSA; c'est l'entreprise de mesure qui se charge seule de l'encaissement et qui porte le risque d'insolvabilité des créances.

Les taxes de l'Inspectorat des stations-service UPSA sont facturées trimestriellement à l'entreprise de mesure. Ces factures doivent être payées par l'entreprise de mesure dans les 30 jours. Des accords spéciaux en présence de circonstances exceptionnelles sont réservés.

2.5.3. Coûts de l'entreprise de mesure

L'entreprise de mesure est en principe libre de fixer les prix pour ses prestations de service, le tarif SIA D étant considéré comme limite supérieure. L'Inspectorat des stations-service UPSA recommande la facturation d'un tarif de base et d'un prix par pistolet de remplissage réceptionné pour la première fois ou contrôlé.

2.5.4. Relations entre l'entreprise de mesure et l'exploitant de la station-service

La libre concurrence dans le cadre des prescriptions légales doit être garantie pour l'attribution du mandat de première réception et/ou de contrôle par l'exploitant de la station-service. L'entreprise de mesure est tenue de recruter elle-même ses clients par le biais des prestations et prix proposés. Des attributions territoriales limitées ou des droits exclusifs de réception et de contrôle sont exclus. Les cantons restent libres d'adopter des réglementations qui s'écartent de ce contrat.

En sa qualité d'entreprise indépendante, l'entreprise de mesure est libre, dans le cadre des présentes dispositions contractuelles, d'aménager comme elle l'entend ses relations juridiques avec la station-service encadrée (contrat formel, confirmation de la commande, etc). L'Inspectorat des stations-service UPSA n'est pas tenu de fournir dans ce secteur quelque aide que ce soit.

3. Comportement à adopter par les spécialistes de mesure

Les spécialistes de mesure (titulaires du brevet) doivent constamment adopter un comportement correct vis-à-vis de l'exploitant d'une station-service et de son personnel auxiliaire et veiller à entraver le moins possible l'exploitation de la station-service pendant la première réception et les contrôles périodiques. Au moment de la première réception et des contrôles périodiques, le spécialiste de mesure doit respecter rigoureusement les dispositions légales et la documentation du cours. L'entreprise de mesure répond entièrement du respect des prescriptions vis-à-vis de l'Inspectorat des stations-service UPSA.

4. Durée du contrat

Le contrat entre en vigueur à partir de l'heure de sa signature et expire à la fin de l'année civile suivant celle de la signature.

Si le contrat n'est pas résilié par lettre recommandée six mois avant son terme par l'une des deux parties, il est prolongé tacitement d'une année.

5. Sanctions

Si l'entreprise de mesure ou son personnel spécialisé enfreint les dispositions du présent contrat, cela peut provoquer sa résiliation immédiate et/ou le retrait du brevet des spécialistes de mesure concernés. Dans un tel cas, les contrats existants entre l'entreprise de mesure et des exploitants de stations-service sont repris sans indemnités par l'Inspectorat des stations-service UPSA.

Un office de sanction composé d'un délégué du Cercl'Air, de l'UPSA, des milieux des partenaires de mesure, de l'Inspectorat des stations-service UPSA et de l'office cantonal de la protection de l'environnement concerné décide de la résiliation immédiate d'un contrat ainsi que du retrait du brevet spécialisé. Le délégué des entreprises de mesure sera désigné par l'entreprise de mesure concernée à la demande de l'Inspectorat des stations-service UPSA; il ne doit pas faire partie de l'entreprise de mesure impliquée dans la procédure.

La décision relative au retrait du brevet spécialisé est reconnue par les partenaires sous contrat comme étant définitive. Quant à la résiliation immédiate du contrat et à la reprise des contrats existants de l'entreprise de mesure par l'Inspectorat des stations-service UPSA, les parties concernées peuvent formuler un recours auprès du juge ordinaire dans les 30 jours à compter de la notification de la décision. Si le délai de 30 jours s'écoule sans qu'il y ait recours, cela signifie que les parties sous contrat reconnaissent la décision de l'office de sanction comme étant définitive également en ces points et qu'elles renoncent à la contester.

Berne,

UNION PROFESSIONNELLE SUISSE DE L'AUTOMOBILE
Inspectorat des stations-service UPSA

Urs Wernli	Markus Aegerter
Président centrale	Chef adjoint de l'Inspectorat des stations- service UPSA

MANUEL

**pour le contrôle
des stations-service
équipées d'un système
de récupération
des vapeurs**

Directives pour l'application

Septembre 2004



Office fédéral de
l'environnement,
des forêts et
du paysage
OFEFP

Valeur juridique de cette publication

La présente publication est une recommandation élaborée par l'OFEFP en tant qu'autorité de surveillance. Elle s'adresse en premier lieu aux autorités d'exécution. Elle concrétise des notions juridiques indéterminées provenant de lois et d'ordonnances et permet ainsi une application uniforme de la législation. De telles recommandations (appelées aussi directives, instructions, manuels, guides, aides pratiques) paraissent dans la collection « L'environnement pratique / Vollzug Umwelt ». Ces recommandations garantissent l'égalité devant la loi ainsi que la sécurité du droit, tout en favorisant la recherche de solutions adaptées aux cas particuliers. Si l'autorité en tient compte, elle peut partir du principe que ses décisions seront conformes au droit fédéral. D'autres solutions ne sont pas exclues; selon la jurisprudence, il faut cependant prouver leur conformité avec le droit existant.

Editeur

Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP)

L'OFEFP est un office du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC)

Auteurs

SVTI/ASIT Association suisse d'inspection technique
Richtistasse 15, 8304 Wallisellen

Cercl'Air

Groupe de travail «récupération des vapeurs dans les stations-service»

Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche EMPA

Division Polluants atmosphériques

8600 Dübendorf

Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP)

Division Protection de l'air et RNI, section Industrie et artisanat, 3003 Berne

Téléchargement du fichier PDF

<http://www.buwalshop.ch>

(Il n'existe pas de version imprimée)

Référence: VU-5012-F

Table des matières

Préface

1 Données de base

- 1.1 Bases légales
- 1.2 Définitions
- 1.3 Conditions essentielles pour les systèmes

2 Systèmes homologués

- 2.1 Introduction
- 2.2 Stage I
- 2.3 Stage II

3 Conformité du système, installation et exploitation

- 3.1 Conformité du système
- 3.2 Demande de permis de construire
- 3.3 Réception

4 Appendices

- 4.1 Instructions concernant les mesures (EMPA)
- 4.2 Contrôles d'étanchéité
- 4.3 Instruments de mesure (constructeur)
- 4.4 Test d'adéquation (EMPA)
- 4.5 Carnet d'entretien (Cercl'Air)
- 4.6 Recommandation Cercl'Air

Préface

Les postes de distribution d'essence (terme de l'OPair; ci-après «stations-service») sont des installations stationnaires qui émettent des polluants atmosphériques tels que les vapeurs d'essence – qui sont des vapeurs toxiques – et le benzène, une substance cancérogène. Ces installations sont régies par la loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE) et par l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair, 1^{er} février 1992) en particulier son annexe 2, chiffre 33. Selon cet article, les stations-service doivent être équipées et exploitées:

- a) de manière que les émissions de gaz ou de vapeurs organiques produites lors de leur approvisionnement soient confinées et refoulées dans les conteneurs de transport (récupération des vapeurs, Stage I). Pendant le fonctionnement normal de la station-service, le système de récupération des vapeurs et les installations qui lui sont raccordées doivent rester fermés;
- b) de manière que, pendant le ravitaillement des véhicules équipés d'un orifice de remplissage normalisé, les émissions de substances organiques ne dépassent pas 10 pour cent du total des substances organiques contenues dans les vapeurs refoulées (Stage II). Cette condition est réputée satisfaite lorsque les résultats des mesures effectuées par un service officiel l'attestent, et que le système de récupération des vapeurs est installé et exploité comme il se doit.

L'OPair ne prescrit donc pas un système particulier de récupération des vapeurs. En revanche, elle pose des conditions minimales de rendement, celui-ci étant défini par des notions telles que «vapeurs refoulées» (ou air refoulé), «substances organiques» ou encore «pourcentage d'émissions autorisé». Les systèmes qui remplissent toutes ces conditions peuvent figurer dans le «Manuel pour le contrôle des stations-service équipées d'un système de récupération des vapeurs». L'OPair exige en outre que lesdits systèmes soient installés et exploités de manière réglementaire.

Le présent dossier a été réalisé à la demande des autorités chargées de l'exécution. Il fait office de guide pour uniformiser et simplifier l'application de l'ordonnance, qu'il s'agisse d'évaluer des projets, de procéder à la réception ou d'effectuer les contrôles périodiques d'une station-service.

Pour que les services compétents puissent vérifier si les conditions matérielles de l'OPair sont satisfaites et, ainsi, s'assurer qu'un système de récupération des vapeurs est conforme, l'EMPA Dübendorf, en sa qualité d'Institut fédéral de mesure, et le TÜV-Rheinland ont développé ensemble une méthode de mesure spécifique. Cette méthode de référence (intitulée «EURO-méthode»), qui est appliquée en Suisse depuis 1992, sert à vérifier si le système de récupération des vapeurs est conforme à l'OPair, c'est-à-dire si les émissions rejetées ne dépassent pas 10% du total des substances organiques contenues dans les vapeurs. Le test est effectué dans une station-service à l'aide de trente véhicules représentatifs du parc automobile suisse. Depuis l'automne 1992, les systèmes de récupération du Stage II qui figurent dans le «Manuel» ont tous réussi les tests réalisés selon l'EURO-méthode.

Pour tenir compte de l'évolution technique rapide des systèmes, le «Manuel» a été périodiquement complété par la publication de tableaux synoptiques présentant succinctement les nouveaux systèmes. Les cantons, qui sont responsables de l'application de l'OPair, ont veillé à ce que seuls soient installés des systèmes figurant dans le «Manuel» ou sur les tableaux synoptiques.

Lors de contrôles de stations-service assainies, les cantons ont malheureusement dû constater qu'environ deux tiers des systèmes actifs de récupération ne donnaient pas satisfaction, bien qu'ils aient passé avec succès le test réalisé selon l'EURO-méthode. L'installation et l'exploitation de ces systèmes n'étant ainsi pas conformes à l'OPair, les constructeurs ont été amenés à y apporter des améliorations techniques.

Au vu de cette situation, les autorités ont décidé de compléter l'EURO-méthode par un test de longue durée, au moyen duquel la stabilité des systèmes de récupération doit être attestée pendant six mois au moins. L'EMPA a appliqué ce test de stabilité, conçu en étroite collaboration par la Confédération, les cantons et les milieux intéressés, pour la première fois entre l'automne 1995 et le printemps 1996. Ce test a porté sur dix systèmes de récupération qui avaient déjà passé l'expertise avec l'EURO-méthode et que leurs constructeurs, tirant parti des expériences faites entre temps, avaient techniquement améliorés; huit de ces dix systèmes ont réussi d'emblée ce premier test de longue durée.

Pour ce type de systèmes, qui doivent réussir l'ensemble des tests d'adéquation, il est prévu d'introduire un contrôle ultérieur afin d'établir si le système fonctionne correctement et d'apprécier sa résistance et ses réactions en cas de panne. Lorsque des éléments d'un système figurant déjà dans le «Manuel» sont modifiés, un examen succinct est généralement suffisant pour en permettre l'homologation. Pour tout détail sur les tests, on voudra bien se référer au rapport EMPA n° 157911/1 «Eignungsprüfung für aktive Gasrückführsysteme».

Tous les systèmes de récupération des vapeurs qui ont réussi le test d'adéquation complet, c'est-à-dire aussi bien les tests réalisés selon l'EURO-méthode que le test de stabilité, figurent dans la présente édition. Sur demande des cantons, le «Manuel» a été totalement refondu; pour faciliter sa mise à jour ultérieure, il a maintenant la forme d'un classeur.

Les systèmes passifs de récupération des vapeurs sont répertoriés uniquement dans la version de 1993.

1 Données de base

1.1 Bases légales

1.2 Définitions

1.3 Conditions essentielles pour tous les systèmes

1 Données de base

1.1 Bases légales

Dispositions de la loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE) et de l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair) applicables aux stations-service:

LPE

Article 11, 2^{ème} alinéa: Principe de la limitation des émissions à titre préventif

Indépendamment des nuisances existantes, il importe, à titre préventif, de limiter les émissions dans la mesure que permettent l'état de la technique et les conditions d'exploitation et pour autant que cela soit économiquement supportable.

Article 16, 1^{er} alinéa: Obligation d'assainir

Les installations qui ne satisfont pas aux prescriptions de la présente loi et aux dispositions d'autres lois fédérales qui s'appliquent à la protection de l'environnement seront assainies.

Article 18, 1^{er} alinéa: Transformation ou agrandissement des installations sujettes à assainissement

La transformation ou l'agrandissement d'une installation sujette à assainissement est subordonnée à l'exécution simultanée de celui-ci.

OPair

Annexe 2, chiffre 33: Installations pour le transvasement de l'essence

1. Le remplissage de camions-citernes, de wagons-citernes et autres conteneurs similaires avec de l'essence ou du kérosène doit s'effectuer par le bas de la citerne ou à l'aide de toute autre méthode équivalente permettant de diminuer les émissions de vapeur.
2. Les limitations des émissions au sens de l'annexe 1, chiffres 7 et 8, ne sont pas applicables aux postes de distribution d'essence.
3. Les postes de distribution d'essence seront équipés et exploités de manière que:
 - a. Les émissions de gaz ou de vapeurs organiques produites lors de leur approvisionnement soient confinées et refoulées dans les conteneurs de transport (récupération des vapeurs). Le système de récupération des vapeurs et les installations qui lui sont raccordées ne doivent pas présenter d'ouverture à l'air libre pendant le fonctionnement normal;

- b. Pendant le ravitaillement des véhicules équipés d'orifices de remplissage normalisés¹⁾, les émissions de substances organiques ne dépassent pas 10% du total des substances organiques contenues dans les vapeurs refoulées. Cette condition est réputée satisfaite lorsque les résultats des mesures effectuées par un service officiel l'attestent et que le système de récupération des vapeurs est installé et exploité comme il se doit.

Spécifications

Un système de récupération des vapeurs est considéré installé et exploité conformément à la réglementation lorsque:

- les pannes de fonctionnement du système de récupération des vapeurs sont détectées automatiquement et qu'elles sont signalées immédiatement sous forme appropriée au personnel de la station-service, et
- lors de pannes de fonctionnement du système de récupération des vapeurs, qui ont été signalées depuis plus de 72 heures au personnel de la station-service, le flux d'essence est interrompu automatiquement, de sorte que la reprise de la distribution d'essence est seulement possible, si le défaut est levé.

En règle générale, il y a panne de fonctionnement du système de récupération des vapeurs si, sur la durée du ravitaillement du véhicule et ceci suite à 10 ravitaillements successifs, le taux volumétrique entre le mélange des vapeurs d'essence récupérées et l'essence distribuée, n'est pas inférieur à 85% et pas supérieur à 115%. Seuls les ravitaillements, qui durent plus de 20 secondes et dont le débit d'essence est d'au moins 25 litres par minute, doivent être pris en considération.

Ces conditions peuvent être remplies, entre autres, par l'utilisation d'équipements de surveillance automatiques ayant réussi un essai correspondant (cf. 4.4 d et e).

¹⁾ selon norme US SAE 1140

1.2 Définitions

Récupération des vapeurs «Stage I»

Mesures techniques servant à prévenir les émissions de vapeurs d'essence qui se produisent lors de la **livraison à la station-service (dépotage)**. Elles concernent le véhicule de livraison, les soupapes et les vannes, les flexibles, les tuyaux et les conduites de raccordement ainsi que les citernes de la station-service, y compris les conduites compensatrices de pression.

Ces mesures permettent de récupérer les vapeurs d'essence qui s'échappent lors du remplissage des citernes et de les amener par le système de récupération dans le véhicule de livraison.

Récupération des vapeurs «Stage II»

Mesures techniques servant à diminuer les émissions de vapeurs d'essence résultant du **ravitaillement des véhicules**. Elles concernent les pistolets de distribution et les colonnes d'essence, les flexibles, les conduites de raccordement ainsi que les citernes de la station-service, y compris les conduites compensatrices de pression.

Ces mesures permettent de récupérer les vapeurs d'essence lors du ravitaillement des véhicules et de les refouler dans les citernes de la station-service au moyen du système de récupération.

Systemes «passifs» («non assistés»)

Ce sont des systèmes dans lesquels la récupération des vapeurs est assurée par la pression de la pompe à carburant.

Systemes «actifs» («assistés»)

Ce sont des systèmes dans lesquels la récupération des vapeurs fait appel à un organe de transfert spécial (pompe de récupération des vapeurs d'essence).

Récapitulation des éléments qui composent les systèmes du Stage II

Composants principaux: Ils influencent directement et activement le taux de récupération des vapeurs.

- **Pistolet distributeur**
y compris les éléments de sécurité et de surveillance du fonctionnement
- **Unité de récupération des vapeurs**
(composants compacts ou composants individuels compatibles)
 - Pompe de récupération des vapeurs
 - Régulateur du flux de vapeurs (dépend du flux d'essence)
 - Eléments de sécurité et de surveillance du fonctionnement.

Composants secondaires: Ils ne peuvent influencer qu'indirectement le taux de récupération des vapeurs, par exemple si le dimensionnement est erroné ou si le montage n'a pas été effectué correctement.

- **Tuyau flexible**
- **Raccord de dérivation des vapeurs**
(liaison entre le flexible du pistolet et la tubulure)
- **Impulseur**
- **Conduites de récupération des vapeurs dans la colonne**
(y compris leurs composants)
- **Conduites de récupération des vapeurs depuis la colonne jusqu'aux citernes**
(tuyaux individuels ou tuyaux collecteurs, y compris leurs composants)

Autres composants

(p. ex. sondes de mesure, raccords pour la prise de mesure, raccords d'entretien, soupapes ou vannes de sécurité, branchement sur le réseau, sécurités, disjoncteurs, etc.)

1.3 Conditions essentielles pour tous les systèmes

En plus des spécifications qui figurent sur les fiches techniques des systèmes homologués (voir 2.3), les systèmes doivent tous remplir les conditions essentielles suivantes:

- Les instructions de montage établies par le constructeur doivent être respectées pour l'ensemble de la tubulure servant à conduire les vapeurs récupérées depuis la colonne jusqu'aux citernes.

Lors du remplacement de tout un système ou d'éléments de la tubulure, on doit pouvoir prouver que l'ensemble du système satisfait aux conditions relatives à son taux de récupération des vapeurs (voir les détails sous «Stage II» de ce chapitre).

- Les soupapes à pression/dépression sur les conduites compensatrices des citernes doivent être compatibles avec le système. Aucune augmentation de la pression ne doit risquer d'entraver le taux de récupération des vapeurs (ci-après «taux de récupération/taux de récup.»).

L'accès au système doit toujours rester libre pour l'entretien.

- Le système de récupération des vapeurs sera soumis au contrôle d'étanchéité (voir 4.2).
- Toutes les conduites servant au transfert du carburant et qui pénètrent dans les citernes (tubes de remplissage, tubes de récupération des vapeurs, etc.) seront immergées, afin d'éviter la formation de vapeurs dues à la pulvérisation de l'essence.
- Il ne faut pas oublier que les limitations des émissions sont aussi applicables aux citernes avec siphonnage et aux citernes à compartiments. Ces citernes doivent être assemblées dans les règles de l'art; elles seront en outre munies de plaquettes signalétiques claires et précises.
- Pour les tuyaux collecteurs, on réalisera l'installation de façon que les vapeurs d'essence soient refoulées dans la citerne appropriée (voir 2.3.1).
- Les autres conditions (protection des eaux, police du feu, métrologie, ASE, etc.) doivent être respectées.

Stage I

- Le refoulement des vapeurs jusque dans le véhicule de transport doit se faire en système fermé (voir 2).

On installe à cet effet une soupape à pression/dépression sur la conduite compensatrice de pression. Cette soupape doit être adaptée au système de récupération des vapeurs du Stage II. Toutes les mesures de sécurité nécessaires doivent avoir été prises.

- Les soupapes à pression/dépression de la conduite compensatrice de pression doivent fonctionner de façon que le système reste fermé en situation normale. Les soupapes qui ne sont pas étanches et qui, par conséquent, ne remplissent par leur objectif doivent être remplacées. On les remplacera par des soupapes à pression/dépression des types suivants: Haar, type 1250 (Haar Granges), ou Schwapwinkel, type SPV 08-27 WG201 (Scharpwinkel & Huppertz, Hamburg), les deux types étant équipés d'une sécurité coupe-

feu. Cette opération doit être réalisée le plus tôt possible ou, le cas échéant, conformément aux instructions de l'autorité compétente. Pour être autorisé à utiliser un autre produit, se référer au chapitre 4.4 «test d'adéquation», lettre d) «éléments neufs ou modifiés».

- Les soupapes à pression/dépression seront vérifiées tous les 4 ans conformément aux instructions du fabricant; leur fonctionnement devra lui aussi être testé.
- Il convient de respecter les conditions des PEL et des «Règles techniques» relatives au remplissage des citernes.

Options concernant le Stage I:

- **Élément de verrouillage** pour que le flux de carburant ne puisse pas s'écouler tant que le système de récupération des vapeurs n'est pas enclenché; en cas d'exploitation non réglementaire ou de fausse manipulation, l'opération doit s'interrompre automatiquement.
- **Indicateur de niveau de la citerne** ne nécessitant pas de mise à l'atmosphère (p. ex. appareil électronique).

Stage II

- Les conduites de récupération auront une déclivité constante d'au moins 1% jusqu'à l'embouchure du réservoir; elles seront protégées contre tout tassement du terrain.
Si, pour des raisons techniques, on ne peut pas éviter une déclivité irrégulière avec des points très bas suivis d'une contre-pente, on devra installer des vidanges de condensat qui seront clairement identifiées.
- Le diamètre de la tubulure de l'ensemble du système de récupération des vapeurs (tuyaux individuels ou tuyaux collecteurs, conduites de raccordement entre les citernes, conduites compensatrices de pression etc., y compris tous les autres composants du système) devra être suffisamment grand pour que la capacité du système et la longueur des conduites de la station-service soient pris en compte.

Sont déterminantes les instructions de montage établies par le constructeur du système ainsi que les contre-pressions admissibles selon les données fournies par le constructeur et figurant sur la fiche technique du système (voir 2.3).

Si on remplace un système relié à une tubulure existante, sa compatibilité devra être garantie; pour s'assurer du bon fonctionnement, on effectuera si nécessaire de nouvelles mesures.

Remarque: un contrôle métrologique du taux de récupération permet de s'assurer du bon fonctionnement du système (voir chap. 3 et ann. 4.1).

- Les fusibles des éléments alimentés à l'électricité (pompe, commande, etc.) du système de récupération des vapeurs doivent être reliés aux éléments du système de transport du carburant.

- **Equipements de surveillance automatiques**

Un équipement de surveillance automatique pour une sûreté d'exploitation conforme à la réglementation:

- détecte automatiquement les pannes du système de récupération des vapeurs ainsi que de ses propriétés de fonctionnement et signale les pannes détectées au personnel de la station-service.
- interrompt automatiquement le flux de carburant, lors de pannes du système de récupération des vapeurs ainsi que de ses propriétés de fonctionnement, qui ont été signalées depuis plus de 72 heures au personnel de la station- service.

Indications:

- L'équipement de surveillance automatique doit remplir les exigences du test d'aptitude (cf. appendice 4.4 d).
- Modes de fonctionnement :

Lors d'un défaut ou d'une panne du système de récupération des vapeurs, l'équipement de surveillance automatique délivre un signal, qui:

- déclenche une alarme acoustique ainsi qu'optique, et
- interrompt automatiquement la distribution d'essence, si le système n'a pas été réparé dans les 72 heures après le déclenchement de l'alarme. L'affichage d'un code d'erreurs permet de lever rapidement une panne.

Exemples des défauts qui déclenchent un signal correspondant de l'équipement de surveillance automatique:

- pompe de récupération des vapeurs défectueuse
- panne de l'entraînement de la pompe (alimentation en courant, entraînement, etc..)
- défaillance de la commande
- taux de récupération des vapeurs en dehors des limites admissibles (l'écart du taux entre le débit de vapeurs aspirées et le débit de carburant distribué ne doit pas être supérieur à \pm à 15% [incertitudes de mesure non comprises].)

Il peut aussi s'agir d'équipements de surveillance appelés "à autoréglage", qui mesurent le taux de vapeurs récupérées et au besoin règle le système de récupération des vapeurs sur un taux de récupération de 100%.

2 Systèmes homologués

2.1 Introduction

2.2 Stage I

2.3 Stage II

2.3.1 Conduites de récupération des vapeurs

2.3.2 Fiches techniques individuelles

DRESSER WAYNE

DRESSER WAYNE

NUOVO PIGNONE

SALZKOTTEN GRM 125

SCHEIDT & BACHMANN

SCHEIDT & BACHMANN

SCHLUMBERGER ECVR

SCHLUMBERGER

TOKHEIM ECVR - OL

VACONOVENT

2.3.3 Equipement de surveillance automatique

VAPORIX

2 Systèmes homologués

2.1 Introduction

Chaque système qui a passé le test d'adéquation est publié dans le présent «Manuel» et chaque système possède sa propre fiche technique.

Les composants qui ont passé un test (généralement succinct) sont également cités. Voir à cet effet le chiffre 1.2 et l'annexe 4.4.

Les fiches techniques servent à évaluer la demande de permis de construire, à comparer les éléments du système lors des opérations de réception (voir chap. 3) et à établir les listes de contrôle des opérations (check-lists).

2.2 Stage I

Les systèmes du Stage I ne font pas l'objet de fiches techniques. On pourra par exemple établir les check-lists selon l'exemple suivant et en fonction des conditions essentielles décrites au chiffre 1.3:

- | | |
|---------------------------------------|--|
| Système fermé | <ul style="list-style-type: none">• Comporte-t-il une soupape à pression/dépression sur la conduite compensatrice de pression ou un autre type de système fermé?• Des contrôles métrologiques sont-ils nécessaires pour apporter les preuves requises?• L'étanchéité a-t-elle été confirmée? |
| Raccordement au camion-citerne | <ul style="list-style-type: none">• Les prises pour le raccord à sec sont-elles faciles d'accès et clairement identifiées?• Le couvercle peut-il être verrouillé avec des écrous? Est-il muni de joints? |
| Cheminée du trou d'homme | <ul style="list-style-type: none">• Les autres prises sont-elles fermées hermétiquement? |
| Soupape à pression/dépression | <ul style="list-style-type: none">• Contrôle en relation avec le Stage I et le Stage II (voir aussi le chapitre 1.3 «Conditions essentielles pour tous les systèmes») |

2.3 Stage II

2.3.1 Conduites de récupération des vapeurs

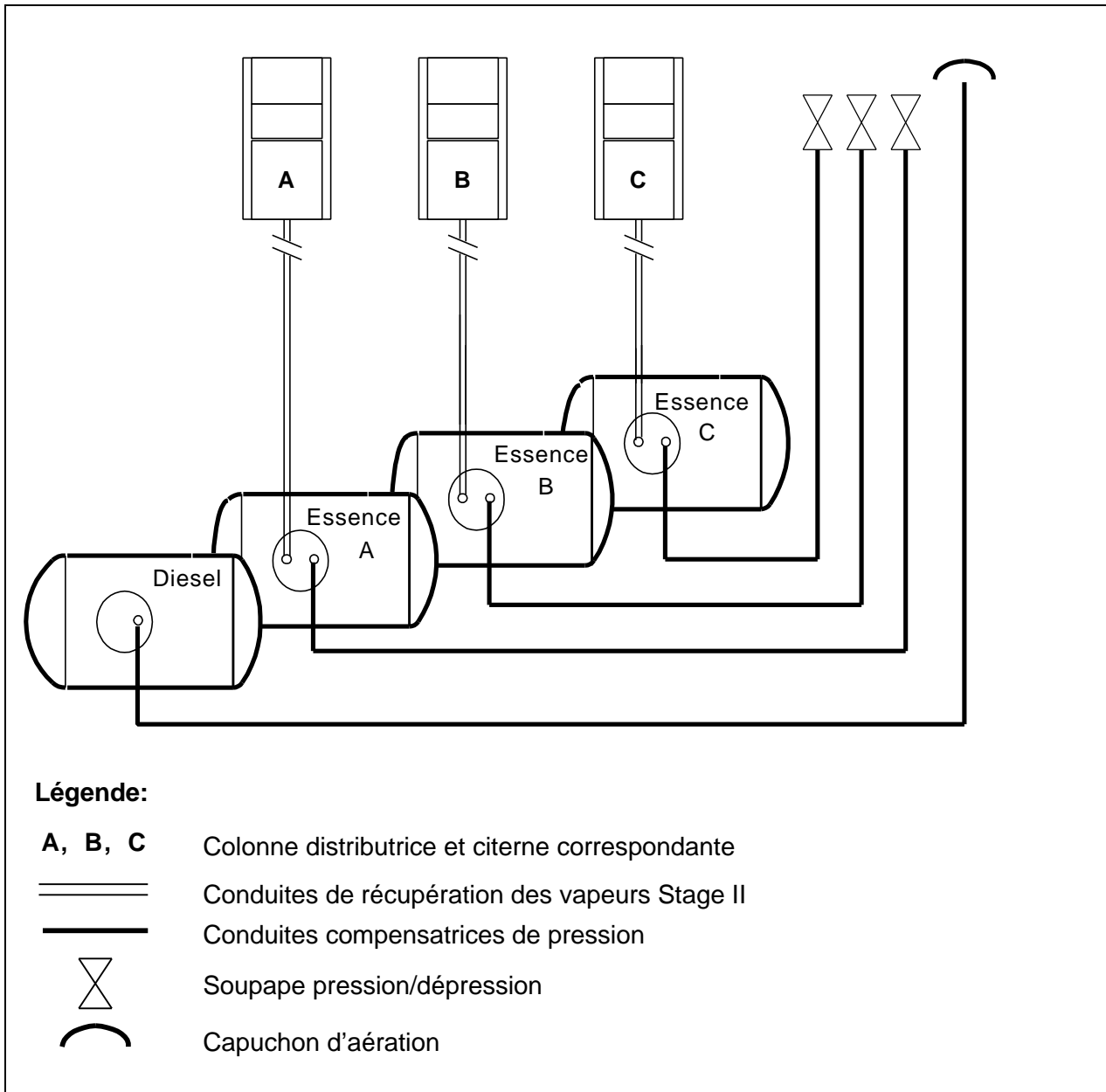
Lorsque les colonnes contiennent plusieurs produits et que la récupération des vapeurs est effectuée au moyen de tuyaux collecteurs, il faut poser des liaisons de communication pour que les vapeurs d'essence soient refoulées vers la citerne appropriée.

Attention Dans le cas de citernes avec siphonnage, les citernes doivent elles aussi être siphonnées du côté de l'amenée des vapeurs

Remarque Lors de la construction ou de la transformation d'une station-service, on aménagera les conduites de récupération des vapeurs et les conduites compensatrices de pression exactement selon une des variantes présentées sur les schémas de principe ci-après. Si, pour les conduites de produit, on choisit d'autres variantes, il faudra prouver que la solution choisie ne provoque pas plus d'émissions.

Schéma de principe pour installer les conduites de récupération des vapeurs, variante 1

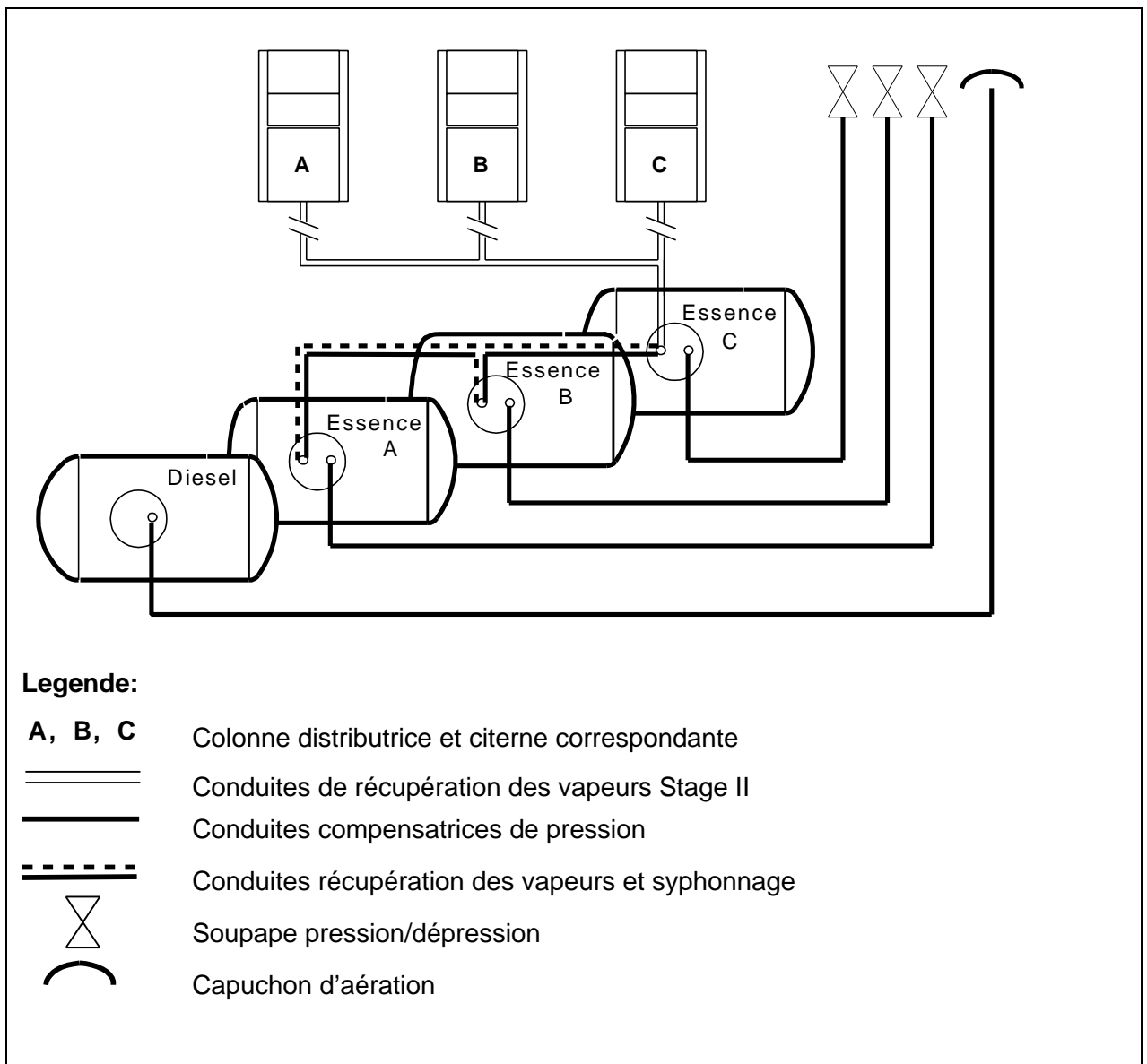
- Conduites de récupération des vapeurs et conduites compensatrices de pression; elles ne sont pas reliées les unes aux autres.
- Stage I: lors du dépotage, le système avec soupape(s) pression/dépression sera fermé selon le schéma.
- La citerne pour le diesel ne doit avoir aucune connexion avec les citernes à essence!



Option: Pour éviter un mélange de produits en cas de surremplissage, les citernes peuvent être équipées de soupapes sphériques à l'entrée des conduites de récupération des vapeurs et de siphonnage.

Schéma de principe pour installer les conduites de récupération des vapeurs, variante 2

- Conduites de récupération des vapeurs reliées à la citerne C.
- Du côté des vapeurs, toutes les citernes sont reliées au moyen de conduites de siphonnage.
- Stage I: lors du dépotage, le système avec soupape(s) pression/dépression sera fermé selon le schéma.
- La citerne pour le diesel ne doit avoir aucune connexion avec les citernes à essence!

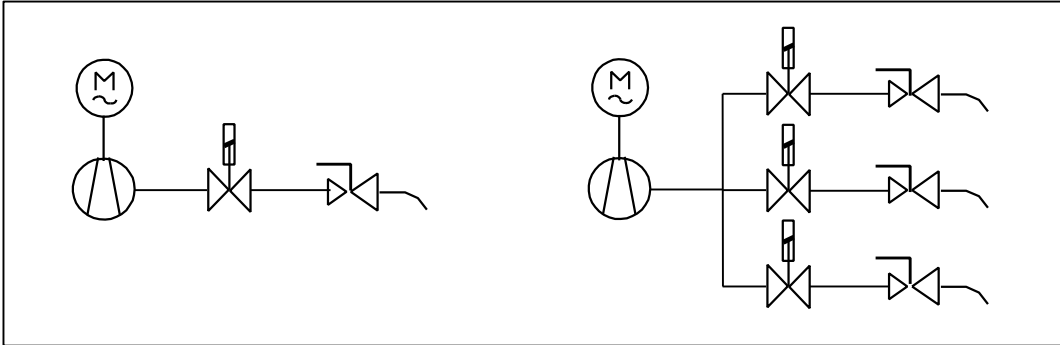


Option: Pour éviter un mélange de produits en cas de surremplissage, les citernes peuvent être équipées de soupapes sphériques à l'entrée des conduites de récupération des vapeurs et de siphonnage.

Schéma de principe des organes de commande dans les conduites de récupération des vapeurs

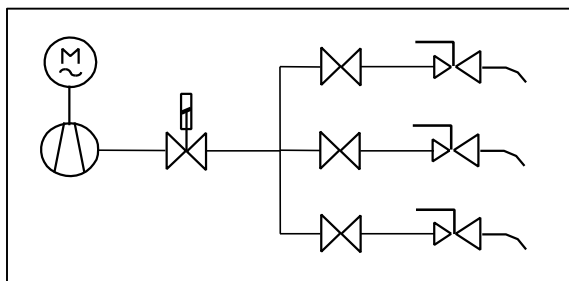
Configuration 1

Le nombre de tours de la pompe de récupération des vapeurs reste constant. Pour chaque tuyau distributeur, le débit des vapeurs est réglé par une soupape proportionnelle à ce débit.



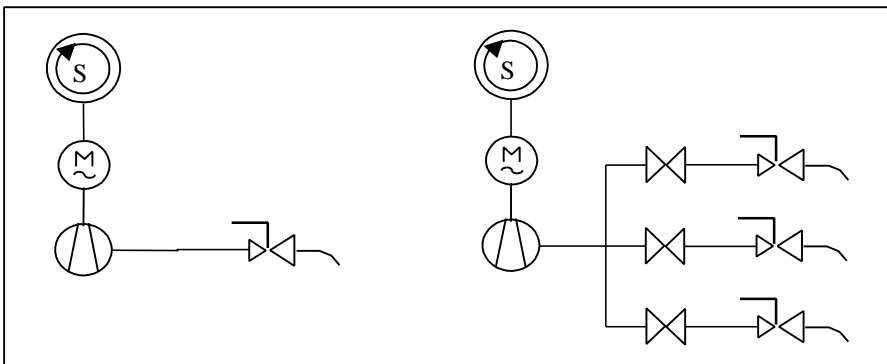
Configuration 2

Le nombre de tours de la pompe de récupération des vapeurs reste constant. Pour chaque tuyau distributeur, les vapeurs sont libérées par une soupape ouvert/fermé; quant à leur débit, il est réglé par une soupape proportionnelle sur chaque face de la colonne distributrice.




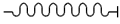

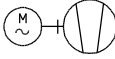
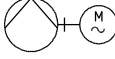
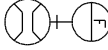











Configuration 3

La pompe de récupération des vapeurs est réglée par le nombre de tours. Pour les colonnes mixtes (à plusieurs produits) le débit des vapeurs est réglé par une soupape ouvert/fermé; pour les systèmes à un seul tuyau, les soupapes ouvert/fermé ne sont pas nécessaires.



2.3.2 Fiches techniques individuelles

LÉGENDE DES SCHÉMAS DE PRINCIPE STAGE II

	Pistolet distributeur
	Tuyau de distribution (colonne)
	Bloc d'alimentation Appareil de commande Compteur colonne
	Pompe de récupération des vapeurs avec entraînement (variante avec moteur électrique)
	Pompe à carburant avec entraînement
	Débitmètre avec impulseur
	Régulateur du nombre de tours
	Turbine
	Raccord de dérivation des vapeurs
	Soupape à commande proportionnelle
	Raccord pour la prise de mesure (option)
	Conduite de carburant (sens du flux)
	Conduite de récupération des vapeurs (sens du flux)
	Connections électriques
	Connections hydrauliques
	Soupape
	Manomètre

Les systèmes sont identiques à ceux qui ont été soumis au test d'adéquation de l'EMPA. Chaque schéma de principe ne présente qu'un seul cheminement des vapeurs (pistolet distributeur, tuyau, pompe de récupération des vapeurs, citerne).

FICHE TECHNIQUE

DRESSER WAYNE

avec pompe Brey

Entreprise: Dresser Wayne
Dresser Europe S.p.r.L
Steinackerstr. 21
8302 Kloten

Descriptif: Pistolet distributeur avec exhausteur de gaz 92

Pompe de récupération des vapeurs avec soupape(s) à commande proportionnelle

Types de conduites:

1. Conduite individuelle
2. Conduite collectrice avec système de réglage électronique à commande simple
3. Conduite collectrice avec système de réglage électronique à commande multiple

Débit d'essence pendant le test de longue durée:
27.9 - 33.6 l/min

En exploitation normale, il n'y a pas de liquide dans les conduites de récupération des vapeurs

Taux de récupération des vapeurs:
100% ± 5% (plus le domaine d'incertitude de mesure) du taux de transfert du carburant

Réglage du taux de récupération des vapeurs: Soupape à commande proportionnelle

Composants du système:

Composants principaux

Pistolet distributeur

- Elaflex ZVA 200 GR avec exhausteur de gaz

Pompe de récupération des vapeurs

- H. Brey GmbH/ASF TFK3-G

Soupape de commande

- Soupape à commande proportionnelle Bürkert 2832 avec système de réglage électronique Bürkert
- Soupape à commande proportionnelle Bürkert 6022 avec système de réglage électronique Bürkert

Composants secondaires

Tuyau flexible

- Carbopress D RV (ITR)
- Elaflex Conti Slimline 21 TRbF 131
- Dayco Petroflex 5000
- Goodyear Flexsteel
- Thermoid HI-VAC CO-AX

Impulseur**Conduite de récupération des vapeurs dans la colonne**

- Tubulure et raccords étanches aux vapeurs selon les instructions de montage du constructeur du système

Raccord de dérivation des vapeurs

- Wayne Adapter vapour recovery
- Elaflex ZAF 1.1
- Elaflex ZAF 2.1
- Schlumberger VR_Adapter G1
- EMCO Splitter A 4043

Conduites de récupération des vapeurs depuis la colonne jusqu'aux citernes

- Tubulure et raccords étanches aux vapeurs selon les instructions de montage du constructeur du système
- Prescriptions officielles (p. ex. protection des eaux, police du feu, ASE, etc.)

Contre-pression admissible:

- Contre-pression admissible à la sortie de la pompe de récupération des vapeurs: 150 mbar

Rapport de mesure / Proposition:

- TÜV-Rheinland n° 934/373034 (21.6.93)
- EMPA (13.7.93)
- EMPA (11.5.94, 17.5.94)
- EMPA n° 160 685/1 (19.4.96)
- EMPA (11.12.03)
- EMPA n° 429'976 (11.12.03)

Instructions de montage:

Dresser Wayne: „Servicehandbuch aktive Gasrückführung“ Kapitel 3: „Installation“ (version actualisée)

Instructions d'entretien:

Dresser Wayne: „Servicehandbuch aktive Gasrückführung“ Kapitel 4: „Wartung“ (version actualisée)

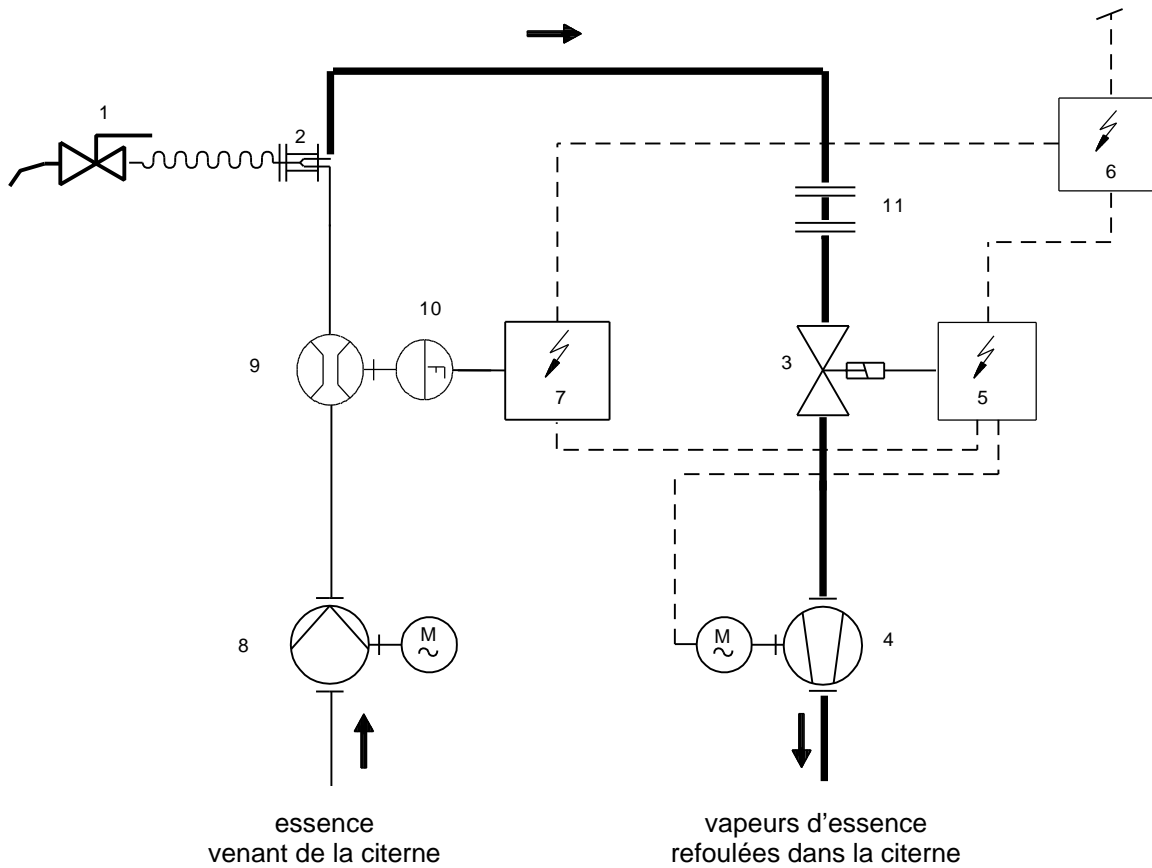
Remarque:

Pour les colonnes mixtes (à plusieurs produits), avec une seule pompe et une seule soupape de commande sur chaque face, il faut utiliser des pistolets du type ZVA 200 GRV 3 avec soupape intégrée ouvert/fermé.

SCHEMA DE PRINCIPE
(1 pistolet distributeur)

DRESSER WAYNE

AVEC POMPE BREY



LÉGENDE:

- | | |
|---|--|
| 1. pistolet distributeur | 5. appareil de commande |
| 2. raccord de dérivation des vapeurs | 6. bloc d'alimentation |
| 3. soupape à commande proportionnelle | 7. compteur colonne |
| 4. pompe de récupération des vapeurs
(entraînement à courroie par moteur
électrique ou directement depuis le
moteur de la pompe à carburant) | 8. pompe à carburant avec entraînement |
| | 9. débitmètre carburant |
| | 10. impulseur |

FICHE TECHNIQUE

DRESSER WAYNE

avec pompe à piston Dürr et avec pompe ASF Thomas

Entreprise: Dresser Wayne
Dresser Europe S.p.r.L
Steinackerstrasse 21
8302 Kloten

Descriptif: Pistolet distributeur avec exhausteur de gaz 92

Pompe de récupération des vapeurs avec soupape(s) à commande proportionnelle

Types de conduites:

1. Conduite individuelle
2. Conduite collectrice avec système de réglage électronique à commande simple
3. Conduite collectrice avec système de réglage électronique à commande multiple

Débit d'essence pendant le test de longue durée
avec pompe à piston Dürr: 28.8 - 34.2 l/min

Débit d'essence pendant le test de longue durée
avec pompe ASF Thomas: 37.8 – 39.5 l/min

En exploitation normale, il n'y a pas de liquide dans les conduites de récupération des vapeurs

Taux de récupération des vapeurs:
100% ± 5% (plus le domaine d'incertitude de mesure) du taux de transfert du carburant

Réglage du taux de récupération des vapeurs: Soupape à commande proportionnelle

Composants du système:

Composants principaux

Pistolet distributeur

- Elaflex ZVA 200 GR avec exhausteur de gaz

Pompe de récupération des vapeurs

- Pompe à piston Dürr 0831-10
- Pompe à piston Dürr 0831-11 (les parties importantes sont identiques à la pompe 0831-10)

Soupape de commande

- Soupape à commande proportionnelle Bürkert 2832 avec système de réglage électronique Bürkert
- Soupape à commande proportionnelle Bürkert 6022 avec système de réglage électronique Bürkert

Composants secondaires

Tuyau flexible

- Carbopress D RV (ITR)
- Elaflex Conti Slimline 21 TRbF 131
- Dayco Petroflex 5000
- Goodyear Flexsteel
- Thermoid HI-VAC CO-AX

Impulseur**Conduite de récupération des vapeurs dans la colonne**

- Tubulure et raccords étanches aux vapeurs selon les instructions de montage du constructeur du système

Raccord de dérivation des vapeurs

- Wayne Adapter vapour recovery
- Elaflex ZAF 1.1
- Elaflex ZAF 2.1
- EMCO Splitter A 4043
- Schlumberger VR-Adapter G1

Conduites de récupération des vapeurs depuis la colonne jusqu'aux citernes

- Tubulure et raccords étanches aux vapeurs selon les instructions de montage du constructeur du système
- Prescriptions officielles (p. ex. protection des eaux, police du feu, ASE, etc.)
- Contre-pression admissible à la sortie de la pompe de récupération des vapeurs: 150 mbar

Contre-pression admissible:**Rapport de mesure / Proposition:**

- TÜV-Rheinland Nr. 934/373034 (21.6.93) (Dürr/Thomas)
- EMPA (13.7.93) (Dürr)
- EMPA (11.5.94, 17.5.94) (Dürr)
- EMPA n° 160'685/2 (19.4.96) (Dürr)
- TÜV-Süddeutschland Nr. 85-2.127 (23.10.03) (Thomas)
- EMPA (11.12.03) (Thomas)
- EMPA n° 429'976 (11.12.03) (Thomas)

Instructions de montage:

Dresser Wayne: «Servicehandbuch aktive Gasrückführung» Kapitel 3: «Installation» (version actualisée)

Instructions d'entretien:

Dresser Wayne: «Servicehandbuch aktive Gasrückführung» Kapitel 4: «Wartung» (version actualisée)

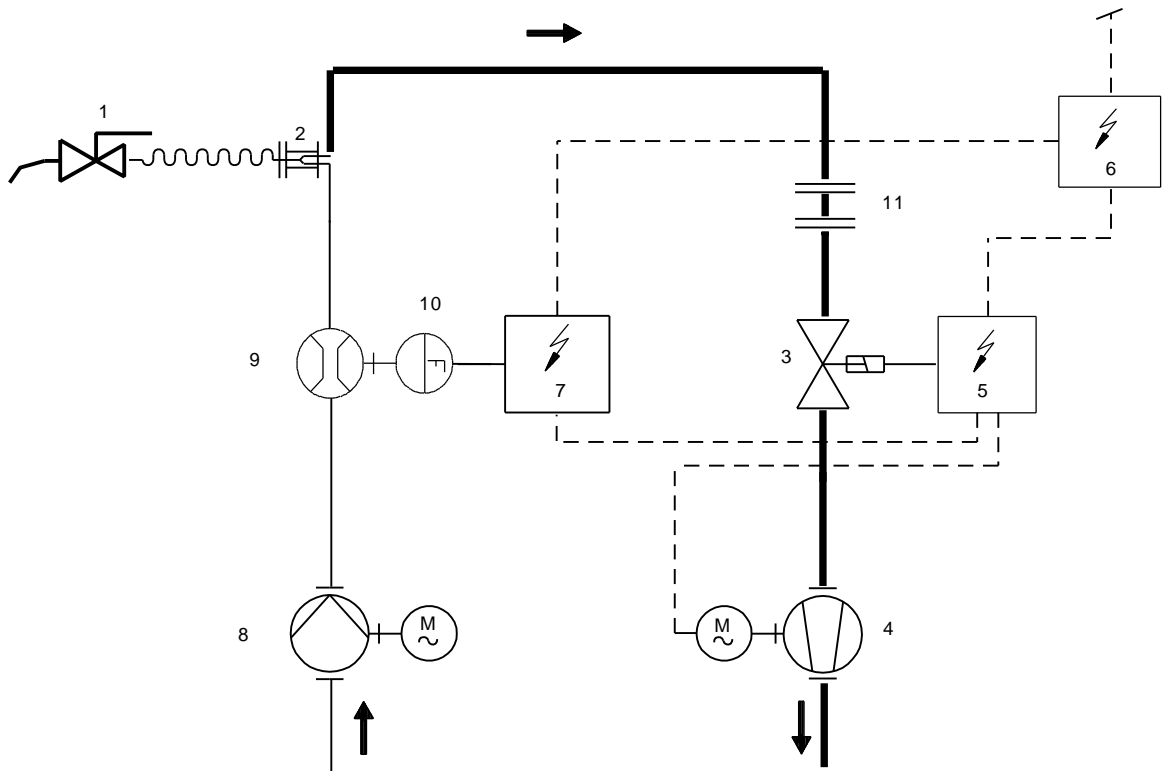
Remarque:

Pour les colonnes mixtes (à plusieurs produits), avec une seule pompe et une seule soupape de commande sur chaque face, il faut utiliser des pistolets du type ZVA 200 GRV 3 avec soupape intégrée ouvert/fermé.

SCHEMA DE PRINCIPE

(1 pistolet distributeur)

DRESSER WAYNE

AVEC POMPE A PISTON DÜRR ET
AVEC POMPE ASF THOMASessence
venant de la citernevapeurs d'essence
refoulées dans la citerne

LÉGENDE:

- | | |
|---|--|
| 1. pistolet distributeur | 5. appareil de commande |
| 2. raccord de dérivation des vapeurs | 6. bloc d'alimentation |
| 3. soupape à commande proportionnelle | 7. compteur colonne |
| 4. pompe de récupération des vapeurs
(entraînement à courroie par moteur
électrique ou directement depuis le
moteur de la pompe à carburant) | 8. pompe à carburant avec entraînement |
| | 9. débitmètre carburant |
| | 10. impulseur |
| | 11. option: raccord de mesure |

FICHE TECHNIQUE

NUOVO PIGNONE

Entreprise: Deca S.A.
6805 Mezzovico-Vira

Descriptif: Pistolet distributeur avec exhausteur de gaz 92

Pompe de récupération des vapeurs en fonction du flux d'essence, à commande électronique

Types de colonnes:

1. Colonne individuelle
2. Colonne double
3. Colonnes groupées avec conduites collectrices

Débit d'essence pendant le test de longue durée:
33.0 - 43.6 l/min

En exploitation normale, il n'y a pas de liquide dans les conduites de récupération des vapeurs

Taux de récupération des vapeurs:
100% ± 5% (plus le domaine d'incertitude de mesure) du taux de transfert du carburant

Réglage du taux de récupération des vapeurs: Pompe de récupération des vapeurs

Composants du système:

Composants principaux

Pistolet distributeur

- Elaflex ZVA 200 GR avec exhausteur de gaz
- Elaflex ZVA 1.GR avec minimanchon Nuovo Pignone TLZ-49164

Pompe de récupération des vapeurs

- Nuovo Pignone 4590 000 60/61 - TLO 22959

Appareil de commande

- Nuovo Pignone TLO 24863/24864 avec témoin de panne

Composants secondaires

Tuyau flexible

- Carbopress D RV (ITR)
- Elaflex Conti Slimline 21 TRbF 131
- Dayco Petroflex 5000
- Goodyear Flexsteel
- Thermoid HI-VAC CO-AX

Impulseur**Conduite de récupération des vapeurs dans la colonne**

- Tubulure et raccords étanches aux vapeurs selon les instructions de montage du constructeur du système

Raccord de dérivation des vapeurs

- Elaflex ZAF 1.1
- Elaflex ZAF 2.1
- Schlumberger VR-Adapter G1
- EMCO Splitter A 4043

Conduites de récupération des vapeurs depuis la colonne jusqu'aux citernes

- Tubulure et raccords étanches aux vapeurs selon les instructions de montage du constructeur du système
- Prescriptions officielles (p. ex. protection des eaux, police du feu, ASE, etc.)
- Contre-pression admissible à la sortie de la pompe de récupération des vapeurs: 100 mbar

Contre-pression admissible:**Rapport de mesure / Proposition:**

- EMPA n° 144 852 (15.4.93)
- EMPA n° 150'444 (8.3.94)
- EMPA (11.5.94, 17.5.94)
- EMPA n° 106 681/2 (14.6.96)

Instructions de montage:

- Nuovo Pignone: «Manuale di Istruzione Sistemi Recupero Vapore» (version actualisée)

Instructions d'entretien:

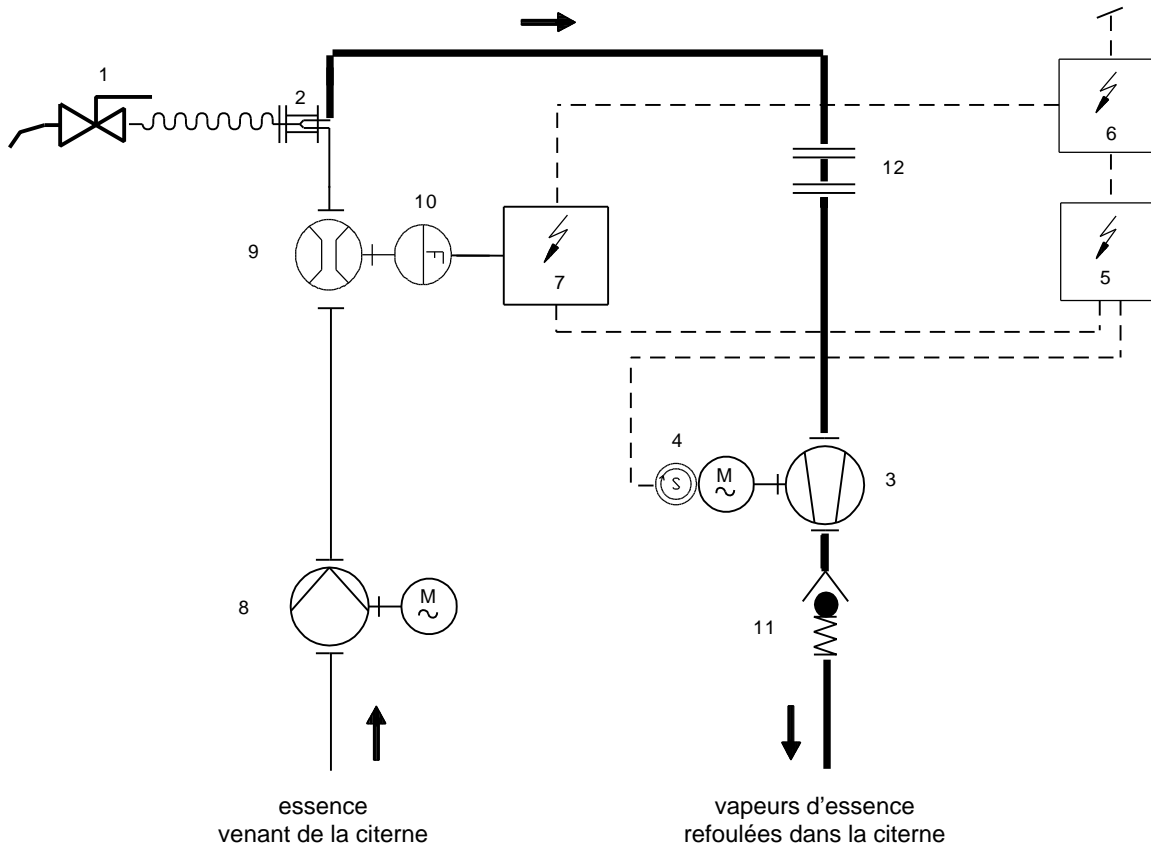
- Nuovo Pignone: «Manuale di Istruzione Sistemi Recupero Vapore» (version actualisée)

Remarque:

- Le système comporte un témoin de panne, qui peut faire office d'alarme ou d'interrupteur de la distribution du carburant. Pour les colonnes mixtes (à plusieurs produits), avec une seule pompe et une seule soupape de commande sur chaque face, il faut utiliser des pistolets du type ZVA 200 GRV 3 avec soupape intégrée ouvert/fermé.

SCHEMA DE PRINCIPE
(1 pistolet distributeur)

NUOVO PIGNONE



LÉGENDE:

- | | |
|--|--|
| 1. pistolet distributeur | 7. compteur colonne |
| 2. raccord de dérivation des vapeurs | 8. pompe à carburant avec entraînement |
| 3. pompe de récupération des vapeurs
(entraînement direct par moteur
électrique) | 9. débitmètre carburant |
| 4. régulateur de tours | 10. impulseur |
| 5. appareil de commande | 11. soupape de retenue |
| 6. bloc d'alimentation | 12. option: raccord de mesure |

FICHE TECHNIQUE

SALZKOTTEN GRM 125

Entreprise: Gilbarco Olymp AG
Zürcherstrasse 30
8604 Volketswil

Descriptif: Pistolet distributeur avec exhausteur de gaz 92

Pompe de récupération des vapeurs commandée par servomoteur en fonction du flux d'essence

Types de colonnes:

1. Colonne individuelle
2. Colonne double
3. Colonnes groupées

Débit d'essence pendant le test de longue durée:
33.5 - 41.3 l/min

En exploitation normale, il n'y a pas de liquide dans les conduites de récupération des vapeurs

Taux de récupération des vapeurs:
100% ± 5% (plus le domaine d'incertitude de mesure) du taux de transfert du carburant

Réglage du taux de récupération des vapeurs: Pompe de récupération des vapeurs

Composants du système:

Composants principaux

Pistolet distributeur

- Elaflex ZVA 200 GR avec exhausteur de gaz

Pompe de récupération des vapeurs

- Gilbarco GR 125 avec servomoteur sans paliers et commande à moteur Gilbarco MC-VRC resp. MC-VRC 700

Composants secondaires

Tuyau flexible

- Carbopress D RV (ITR)
- Elaflex Conti Slimline 21 TRbF 131
- Dayco Petroflex 5000
- Goodyear Flexsteel
- Thermoid HI-VAC CO-AX

Impulseur**Conduite de récupération des vapeurs dans la colonne**

- Tubulure et raccords étanches aux vapeurs selon les instructions de montage du constructeur du système

Raccord de dérivation des vapeurs

- Elaflex ZAF 1.1
- Elaflex ZAF 2.1
- EMCO Splitter A 4043
- Schlumberger VR-Adapter G1

Conduites de récupération des vapeurs depuis la colonne jusqu'aux citernes

- Tubulure et raccords étanches aux vapeurs selon les instructions de montage du constructeur du système
- Prescriptions officielles (p. ex. protection des eaux, police du feu, ASE, etc.)

Contre-pression admissible:

- Contre-pression admissible à la sortie de la pompe de récupération des vapeurs: 150 mbar

Rapport de mesure / Proposition:

- TÜV-Rheinland n° 934/373032 (8.6.93)
- TÜV-Süddeutschland n° 85-2.21-1 (22.12.03)
- EMPA (13.7.93, 28.9.93)
- EMPA (11.5.94, 17.5.94)
- EMPA (6.4.95)
- EMPA n° 160 682 (15.5.96)

Instructions de montage:

Sutter Service AG: Einbauanleitung und Einbauanleitung für Nachrüstsätze (version actualisée)

Instructions d'entretien:

n'existe pas

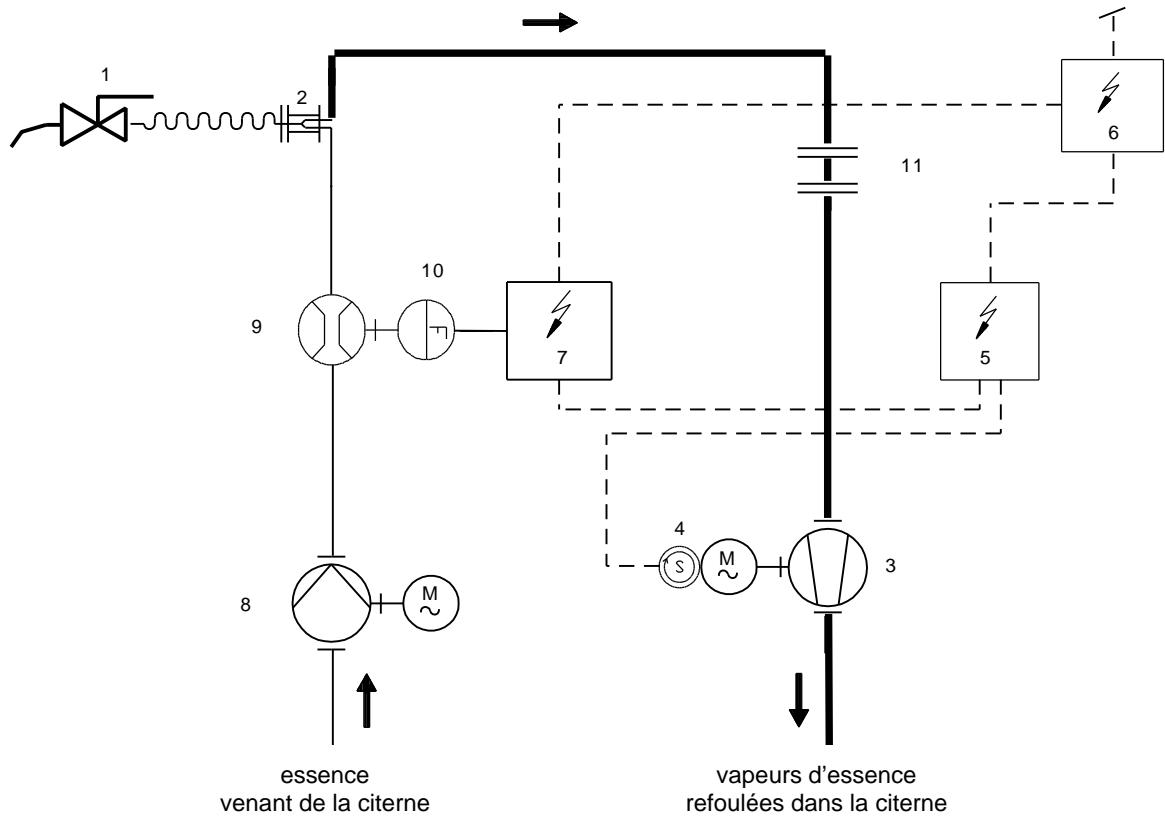
Remarque:

Pour les colonnes mixtes (à plusieurs produits), avec une seule pompe et une seule soupape de commande sur chaque face, il faut utiliser des pistolets du type ZVA 200 GRV 3 avec soupape intégrée ouvert/fermé.

SCHEMA DE PRINCIPE
(1 pistolet distributeur)

SALZKOTTEN

SYSTEM GRM 125



LÉGENDE:

- | | |
|--|--|
| 1. pistolet distributeur | 6. bloc d'alimentation |
| 2. raccord de dérivation des vapeurs | 7. compteur colonne |
| 3. pompe de récupération des vapeurs
(entraînement à courroie par moteur
électrique) | 8. pompe de carburant (avec
entraînement) |
| 4. régulateur de tours | 9. débitmètre carburant |
| 5. appareil de commande | 10. impulseur |
| | 11. option : raccord de mesure |

FICHE TECHNIQUE

SCHEIDT & BACHMANN

Système GRD 5

Entreprise: Scheidt & Bachmann GmbH
Breite Str. 132
D - 41238 Mönchengladbach

Descriptif: Pistolet distributeur avec exhausteur de gaz 92

Pompe de récupération des vapeurs (actionnée par le moteur de la pompe à carburant) avec soupape(s) à commande proportionnelle

Types de colonnes:

1. Colonne individuelle
2. Colonne double

Débit d'essence pendant le test de longue durée:
19.1 - 38.6 l/min

En exploitation normale, il n'y a pas de liquide dans les conduites de récupération des vapeurs

Taux de récupération des vapeurs:
100% ± 5% (plus le domaine d'incertitude de mesure) du taux de transfert du carburant)

Réglage du taux de récupération des vapeurs: Soupape à commande proportionnelle

Composants du système:

Composants principaux

Pistolet distributeur

- Elaflex ZVA 200 GR avec exhausteur de gaz

Pompe de récupération des vapeurs

- ASF Type 8012 GR 2 (entraînée par le moteur de la pompe de carburant)

Soupape de commande

- Soupape à commande proportionnelle Bürkert 2832 avec système de réglage électronique Bürkert

Composants secondaires

Tuyau flexible

- Carbopress D RV (ITR)
- Elaflex Conti Slimline 21 TRbF 131
- Dayco Petroflex 5000
- Goodyear Flexsteel
- Thermoid HI-VAC CO-AX

Impulseur**Conduite de récupération des vapeurs dans la colonne**

- Tubulure et raccords étanches aux vapeurs selon les instructions de montage du constructeur du système

Raccord de dérivation des vapeurs

- Elaflex ZAF 1.1
- Elaflex ZAF 2.1
- EMCO Splitter A 4043
- Schlumberger VR-Adapter G1

Conduites de récupération des vapeurs depuis la colonne jusqu'aux citernes

- Tubulure et raccords étanches aux vapeurs selon les instructions de montage du constructeur du système
- Prescriptions officielles (p. ex. protection des eaux, police du feu, ASE, etc.)
- Contre-pression admissible à la sortie de la pompe de récupération des vapeurs: 200 mbar

Contre-pression admissible:**Rapport de mesure / Proposition:**

- TÜV-Rheinland n° 934/373038 (6.7.93)
- EMPA (27.8.93)
- EMPA (11.5.94, 17.5.94)
- TÜV-Rheinland n° 934/374016-20, 24 (13.6.94)
- EMPA (27.6.94)
- EMPA (25.1.94)
- EMPA (6.4.95)
- EMPA n° 160 683/2 (20.5.96)

Instructions de montage:

Documentation technique Scheidt & Bachmann GmbH:
Installationsvorschrift für das unterirdische Gasrückleitungssystem
(version actualisée)

Instructions d'entretien:

n'existe pas

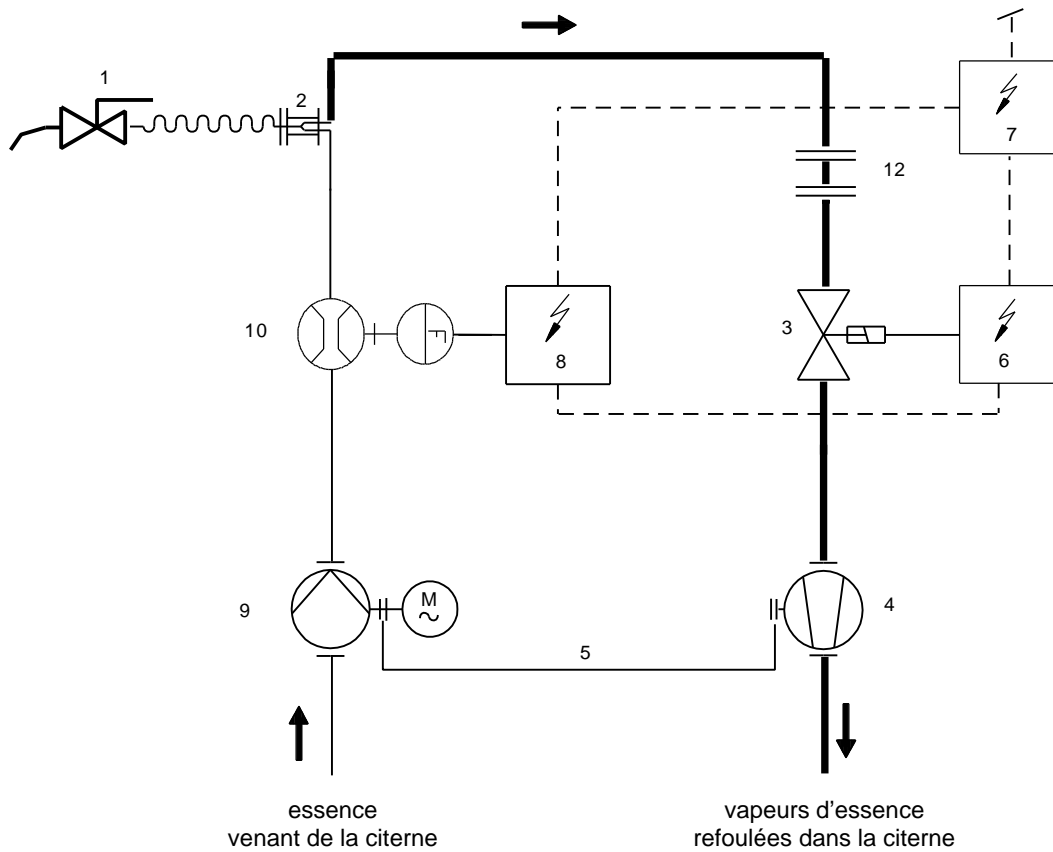
Remarque:

Pour les colonnes mixtes (à plusieurs produits), avec une seule pompe et une seule soupape de commande sur chaque face, il faut utiliser des pistolets du type ZVA 200 GRV 3 avec soupape intégrée ouvert/fermé.

SCHEMA DE PRINCIPE
(1 pistolet distributeur)

SCHEIDT & BACHMANN

SYSTEM GRD 5



LÉGENDE:

- | | |
|--|---|
| 1. pistolet distributeur | 6. appareil de commande |
| 2. raccord de dérivation des vapeurs | 7. bloc d'alimentation |
| 3. soupape à commande proportionnelle | 8. compteur colonne |
| 4. pompe de récupération des vapeurs 12
(entraînement à courroie par moteur
électrique ou directement depuis le moteur
de la pompe à carburant) | 9. pompe à carburant avec entraînement
à courroie par moteur électrique ou
directement depuis le moteur de la pompe à
carburant) |
| 5. entraînement à courroie | 10. débitmètre carburant |
| | 11. impulseur |
| | 12. option: raccord de mesure |

FICHE TECHNIQUE

SCHEIDT & BACHMANN

Système GRD 6.1

Entreprise:

Scheidt & Bachmann GmbH
Breite Str. 132
D - 41238 Mönchengladbach

Descriptif:

Pistolet distributeur avec exhausteur de gaz 92

Pompe de récupération des vapeurs avec commande du nombre de tours en fonction du flux d'essence

Type de colonnes:

Colonnes groupées avec conduite collectrice

Débit d'essence pendant le test de longue durée:
32.0 - 42.2 l/min

En exploitation normale, il n'y a pas de liquide dans les conduites de récupération des vapeurs

Taux de récupération des vapeurs:
100% ± 5% (plus le domaine d'incertitude de mesure) du taux de transfert du carburant)

Réglage du taux de

récupération des vapeurs: Pompe de récupération des vapeurs

Composants du système:

Composants principaux

Pistolet distributeur

- Elaflex ZVA 200 GR avec exhausteur de gaz

Pompe de récupération des vapeurs

- ASF Type 8012 GR 2 avec entraînement Siemens Type S&B GRD 6.1 avec commande à moteur S&B GRD 6.1

Composants secondaires

Tuyau flexible

- Carbopress D RV (ITR)
- Elaflex Conti Slimline 21 TRbF 131
- Dayco Petroflex 5000
- Goodyear Flexsteel
- Thermoid HI-VAC CO-AX

Impulseur**Conduite de récupération des vapeurs dans la colonne**

- Tubulure et raccords étanches aux vapeurs selon les instructions de montage du constructeur du système

Raccord de dérivation des vapeurs

- Elaflex ZAF 1.1
- Elaflex ZAF 2.1
- EMCO Splitter A 4043
- Schlumberger VR Adapter G1

Conduites de récupération des vapeurs depuis la colonne jusqu'aux citernes

- Tubulure et raccords étanches aux vapeurs selon les instructions de montage du constructeur du système
- Prescriptions officielles (p. ex. protection des eaux, police du feu, ASE, etc.)
- Contre-pression admissible à la sortie de la pompe de récupération des vapeurs: 200 mbar
- TÜV-Rheinland n° 934/373038 (6.7.93)
- EMPA (27.8.93)
- EMPA (11.5.94, 17.5.94)
- TÜV-Rheinland n° 934/374016-20, 24 (13.6.94)
- EMPA (27.6.94)
- EMPA (25.1.94)
- EMPA (6.4.95)
- EMPA n° 160 683/3 (5.7.96)

Contre-pression admissible:**Rapport de mesure / Proposition:****Instructions de montage:**

Documentation technique Scheidt & Bachmann GmbH:
Installationssvorschrift für das unterirdische Gasrückleitungssystem
(version actualisée)

Instructions d'entretien:

n'existe pas

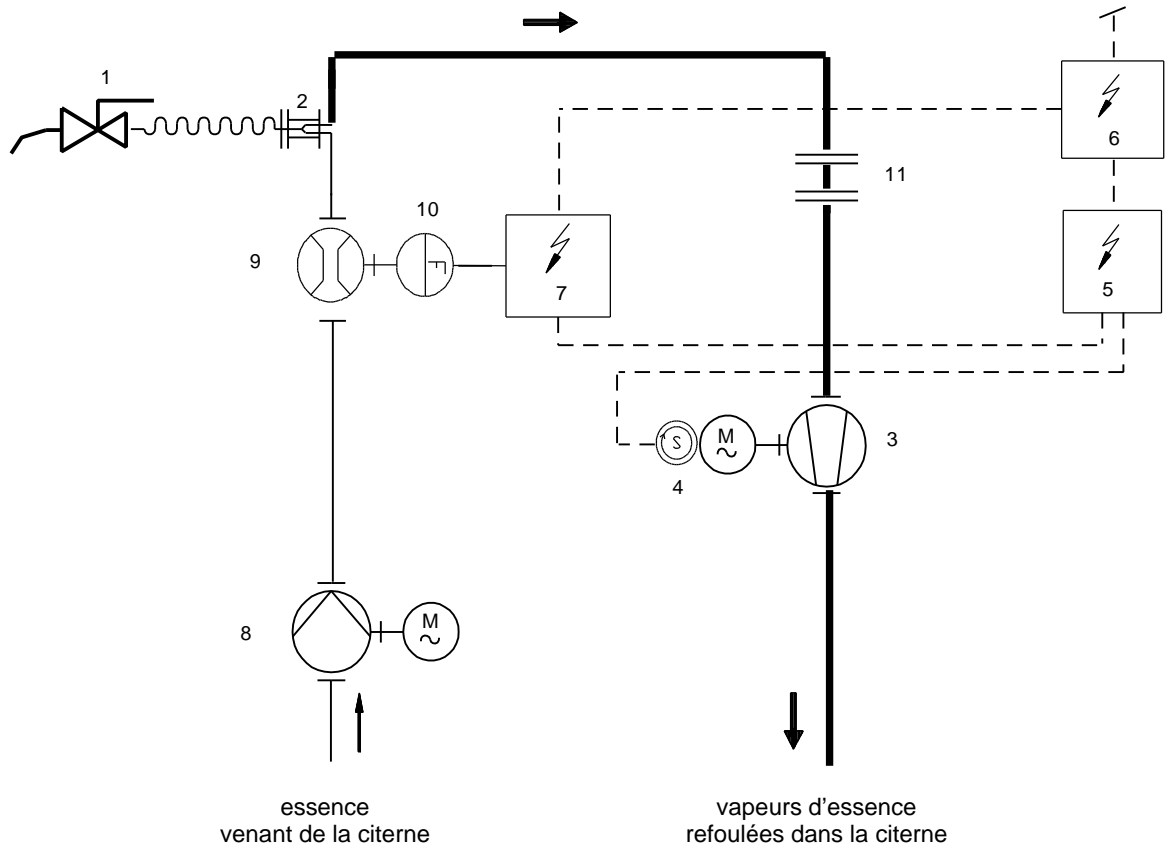
Remarque:

Pour les colonnes mixtes (à plusieurs produits), avec une seule pompe et une seule soupape de commande sur chaque face, il faut utiliser des pistolets du type ZVA 200 GRV 3 avec soupape intégrée ouvert/fermé.

SCHEMA DE PRINCIPE
(1 pistolet distributeur)

SCHEIDT & BACHMANN

SYSTEM GRD 6.1



LÉGENDE:

- | | |
|---|--|
| 1. pistolet distributeur | 6. bloc d'alimentation |
| 2. raccord de dérivation des vapeurs | 7. compteur colonne |
| 3. pompe de récupération des vapeurs
(entraînement à courroie par moteur électrique) | 8. pompe à carburant (avec entraînement) |
| 4. régulateur du nombre de tours | 9. débitmètre carburant |
| 5. appareil de commande | 10. impulseur |
| | 11. option: raccord de mesure |

FICHE TECHNIQUE

SCHLUMBERGER ECVR

avec pompe Madan G56

Entreprise: Tokheim Switzerland SA
Route du Crochet 7
1762 Givisiez

Descriptif: Pistolet distributeur avec exhausteur de gaz 92

Pompe de récupération des vapeurs actionnée par le moteur de la pompe à carburant avec soupape(s) à commande proportionnelle

Types de colonnes:

1. Colonne individuelle
2. Colonne double
3. Colonnes groupées avec conduite collectrice

Débit d'essence pendant le test de longue durée:
32.4 - 40.2 l/min

En exploitation normale, il n'y a pas de liquide dans les conduites de récupération des vapeurs

Taux de récupération des vapeurs:
100% ± 5% (plus le domaine d'incertitude de mesure) du taux de transfert du carburant)

Réglage du taux de récupération des vapeurs: Soupape à commande proportionnelle

Composants du système:

Composants principaux

Pistolet distributeur

- Elaflex ZVA 200 GR avec exhausteur de gaz

Pompe de récupération des vapeurs

- Madan G56

Soupape de commande

- Soupape à commande proportionnelle Bürkert 2832 avec système de réglage électronique Bürkert

Composants secondaires

Tuyau flexible

- Carbopress D RV (ITR)
- Elaflex Conti Slimline 21 TRbF 131
- Dayco Petroflex 5000
- Goodyear Flexsteel
- Thermoid HI-VAC CO-AX

Impulseur**Conduite de récupération des vapeurs dans la colonne**

- Tubulure et raccords étanches aux vapeurs selon les instructions de montage du constructeur du système

Raccord de dérivation des vapeurs

- Elaflex ZAF 1.1
- Elaflex ZAF 2.1
- EMCO Splitter A 4043
- Schlumberger VR-Adapter G1

Conduites de récupération des vapeurs depuis la colonne jusqu'aux citernes

- Tubulure et raccords étanches aux vapeurs selon les instructions de montage du constructeur du système
- Prescriptions officielles (p. ex. protection des eaux, police du feu, ASE, etc.)
- Contre-pression admissible à la sortie de la pompe de récupération des vapeurs: 150 mbar
- EMPA n° 146 446/1 (12.8.93)
- EMPA (27.7.95)
- EMPA n° 160 684/2 (25.6.96)

Contre-pression admissible:**Rapport de mesure / Proposition:****Instructions de montage:**

Schlumberger Technologies SA: Instructions de montage ECVR (version actualisée)

Instructions d'entretien:

Schlumberger Technologies SA: Instructions d'entretien ECVR (version actualisée)

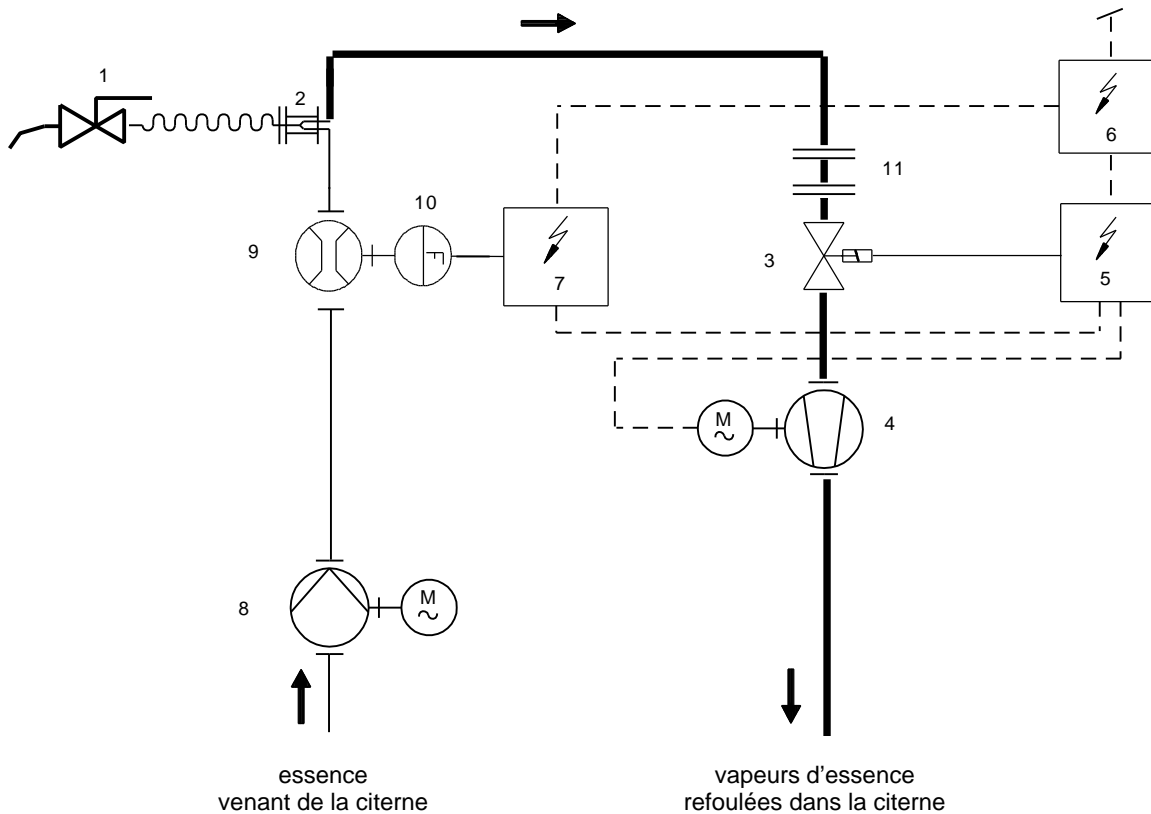
Remarque:

Pour les colonnes mixtes (à plusieurs produits), avec une seule pompe et une seule soupape de commande sur chaque face, il faut utiliser des pistolets du type ZVA 200 GRV 3 avec soupape intégrée ouvert/fermé.

SCHEMA DE PRINCIPE
(1 pistolet distributeur)

SCHLUMBERGER ECVR

AVEC POMPE MADAN G56



LÉGENDE:

- | | |
|--|--|
| 1. pistolet distributeur | 6. bloc d'alimentation |
| 2. raccord de dérivation des vapeurs | 7. compteur colonne |
| 3. soupape à commande proportionnelle | 8. pompe à carburant (avec entraînement) |
| 4. pompe de récupération des vapeurs (entraînement à courroie) | 9. débitmètre carburant |
| 5. appareil de commande | 10. impulseur |
| | 11. option: raccord de mesure |

FICHE TECHNIQUE

SCHLUMBERGER

avec pompe VRTP 3

Entreprise: Tokheim Switzerland SA
Route du Crochet 7
1762 Givisiez

Descriptif: Pistolet distributeur avec exhausteur de gaz 92

Pompe de récupération des vapeurs sur le même arbre que la turbine, entraînée en fonction du flux d'essence

Types de colonnes:

1. Colonne individuelle
2. Colonne double
3. Colonnes groupées avec conduite collectrice

Débit d'essence pendant le test de longue durée:
32.8 - 38.9 l/min

En exploitation normale, il n'y a pas de liquide dans les conduites de récupération des vapeurs

Taux de récupération des vapeurs:
100% ± 5% (plus le domaine d'incertitude de mesure) du taux de transfert du carburant)

Réglage du taux de récupération des vapeurs: Pompe de récupération des vapeurs

Composants du système:

Composants principaux

Pistolet distributeur

- Elaflex ZVA 200 GR avec exhausteur de gaz

Pompe de récupération des vapeurs

- Schlumberger VRTP Version 3

Composants secondaires

Tuyau flexible

- Carbopress D RV (ITR)
- Elaflex Conti Slimline 21 TRbF 131
- Dayco Petroflex 5000
- Goodyear Flexsteel
- Thermoid HI-VAC CO-AX

Conduite de récupération des vapeurs dans la colonne

- Tubulure et raccords étanches aux vapeurs selon les instructions de montage du constructeur du système

Raccord de dérivation des vapeurs

- Elaflex ZAF 1.1
- Elaflex ZAF 2.1
- EMCO Splitter A 4043
- Schlumberger VR-Adapter G1

Conduites de récupération des vapeurs depuis la colonne jusqu'aux citernes

- Tubulure et raccords étanches aux vapeurs selon les instructions de montage du constructeur du système
- Prescriptions officielles (p. ex. protection des eaux, police du feu, ASE, etc.)

Contre-pression admissible:

- Contre-pression admissible à la sortie de la pompe de récupération des vapeurs: 90 mbar

Rapport de mesure / Proposition:

- EMPA n° 146 446/1 (12.8.93)
- EMPA (8.3.94)
- EMPA (11.5.94, 17.5.94)
- EMPA (4.7.94)
- tÜV-Rheinland (3.5.95)
- EMPA (25.10.95)
- EMPA n° 159 475 (27.7.95)
- EMPA (27.7.95)
- EMPA n° 160 684/1 (19.4.96)

Instructions de montage:

Schlumberger Technologies SA: Instructions de montage VRTP (version actualisée)

Instructions d'entretien:

Schlumberger Technologies SA: Instructions d'entretien VRTP (version actualisée)

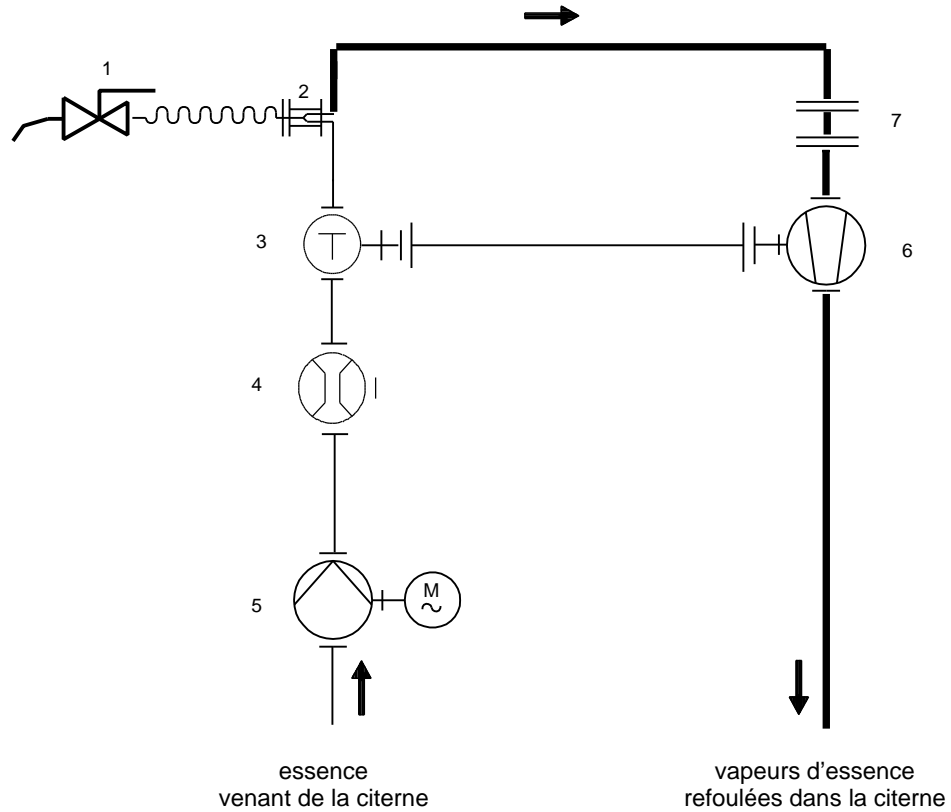
Remarque:

-

SCHEMA DE PRINCIPE
(1 pistolet distributeur)

SCHLUMBERGER

AVEC POMPE VRTP 3



LÉGENDE:

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. pistolet distributeur | 5. pompe à carburant (avec entraînement) |
| 2. raccord de dérivation des vapeurs | 6. pompe de récupération des vapeurs (entraînement par turbine) |
| 3. turbine | 7. option: raccord de mesure |
| 4. débitmètre carburant | |

FICHE TECHNIQUE

TOKHEIM ECVR - OL

avec pompe à piston Dürr

Entreprise: Tokheim Switzerland SA
Route du Crochet 7
1762 Givisiez

Descriptif: Pistolet distributeur avec exhausteur de gaz 92

Pompe de récupération des vapeurs avec soupape(s) à commande proportionnelle

Types de colonnes:

1. Colonne individuelle
2. Colonne double
3. Colonnes groupées avec conduite collectrice

Débit d'essence pendant le test de longue durée:
29.2 – 40.8 l/min

En exploitation normale, il n'y a pas de liquide dans les conduites de récupération des vapeurs

Taux de récupération des vapeurs:
100% ± 5% (plus le domaine d'incertitude de mesure) du taux de transfert du carburant

Réglage du taux de récupération des vapeurs: Soupape à commande proportionnelle

Composants du système:

Composants principaux

Pistolet distributeur

- Elaflex ZVA 200 GR avec exhausteur de gaz 92

Pompe de récupération des vapeurs

- Pompe à piston Dürr 0831-11

Soupape de commande

- ASCO, Typ EMXX Joucomatic PVX202A006V avec système de réglage Tokheim

Composants secondaires

Tuyau flexible

- Elaflex Conti Slimline 21 TRbF 131

Impulseur

- Signal du compteur

Conduite de récupération des vapeurs dans la colonne

- Tubulure et raccords étanches aux vapeurs selon les instructions de montage du constructeur du système

Raccord de dérivation des vapeurs

- Elaflex ZAF 2.1
- VR-Adapter G1

Conduites de récupération des vapeurs depuis la colonne jusqu'aux citernes

- Tubulure et raccords étanches aux vapeurs selon les instructions de montage du constructeur du système
- Prescriptions officielles (p. ex. protection des eaux, police du feu, ASE, etc.)

Contre-pression admissible:

- Contre-pression admissible à la sortie de la pompe de récupération des vapeurs: 150 mbar

Rapport de mesure / Proposition:

- EMPA n° 146'446/1 (12.8.93)
- EMPA n° 423'275 (5.12.02)

Instructions de montage:

Tokheim Technologies AG/SA:
Instructions de montage ECVR - OL (version actualisée)

Instructions d'entretien:

Tokheim Technologies AG/SA:
Instructions d'entretien ECVR – OL (version actualisée)

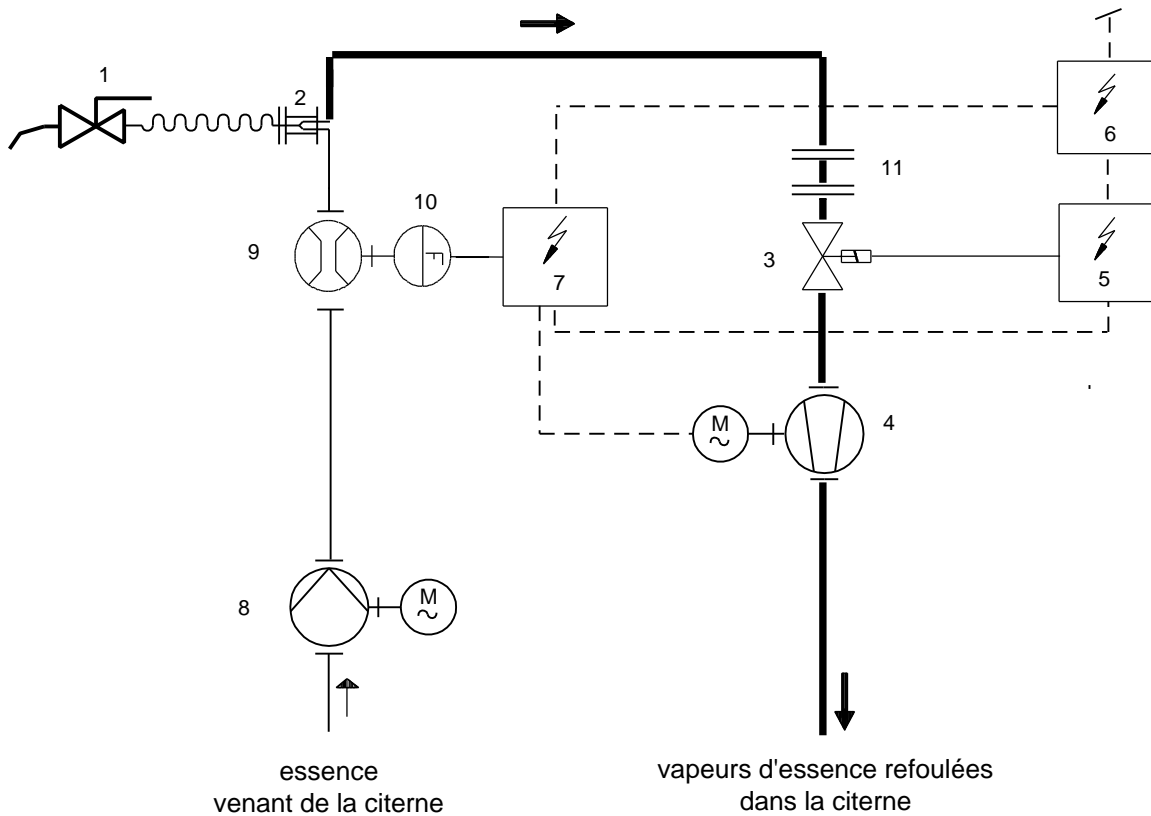
Remarque:

Pour les colonnes mixtes (à plusieurs produits), avec une seule pompe et une seule soupape de commande sur chaque face, il faut utiliser des pistolets de type ZVA 200 GRV 3 avec soupape intégrée ouvert/fermé.

SCHEMA DE PRINCIPE
(1 pistolet distributeur)

TOKHEIM ECVR - OL

AVEC POMPE À PISTON DÜRR



LÉGENDE:

- | | |
|--|--|
| 1. pistolet distributeur | 6. bloc d'alimentation |
| 2. raccord de dérivation des vapeurs | 7. compteur colonne |
| 3. soupape à commande proportionnelle | 8. pompe à carburant (avec entraînement) |
| 4. pompe de récupération des vapeurs (entraînement à courroie) | 9. débitmètre carburant |
| 5. appareil de commande | 10. impulseur |
| | 11. option: raccord de mesure |

FICHE TECHNIQUE

VACONOVENT

Entreprise: Aluminium Rheinfelden
Abteilung Vacono
Friedrichstrasse 80
D-79618 Rheinfelden/Baden

Descriptif: Pistolet distributeur avec exhausteur de gaz 92

Installation Vaconovent avec module à membrane, pompe de récupération des vapeurs et pompe à vide.
Installation pour les stations-service à débit élevé

Pompe de récupération des vapeurs pour aspiration surproportionnelle, sans commande

Types de conduites:

1. Conduite individuelle
2. Conduite collectrice avec système de réglage électronique à commande simple
3. Conduite collectrice avec système de réglage électronique à commande multiple

Débit d'essence pendant le test de longue durée:
11.3 - 35.8 l/min

En exploitation normale, il n'y a pas de liquide dans les conduites de récupération des vapeurs

Taux de récupération des vapeurs:
140 – 170% (jusqu'à 500% en cas de réduction de l'opération de transfert du produit, la pompe n'étant pas régulée)

Réglage du taux de récupération des vapeurs: Aucun

Composants du système:

Composants principaux

Pistolet distributeur

- Elaflex ZVA 200 GR avec exhausteur de gaz 92
- Elaflex ZVA 200 GRV 3 (soupape ouvert/fermé) avec exhausteur de gaz 92

Pompe de récupération des vapeurs

- ASF Thomas, type 8014-5.0, non régulée

Pompe à vide

- Dr. Busch GmbH, D-Maulburg, type RS RE 0040A

Module à membrane

- GMT Membrantechnik GmbH, D-Rheinfelden
Type: membrane composite multicouches PAN/POMS en non tissé synthétique macroporeux, structure microporeuse et couche de silicone. Surface de la membrane: 8 m²

Composants secondaires

Tuyau flexible

- Elaflex Conti Slimline 21 TRbF 131

Conduite de récupération des vapeurs dans la colonne

- Tubulure et raccords étanches aux vapeurs selon les instructions de montage du constructeur du système

Raccord de dérivation des vapeurs

- Elaflex ZAF 1.1
- Elaflex ZAF 2.1
- EMCO Splitter A 4043
- Schlumberger VR-Adapter G1

Conduites de récupération des vapeurs depuis la colonne jusqu'aux citernes

- Tubulure et raccords étanches aux vapeurs selon les instructions de montage du constructeur du système
- Prescriptions officielles
(p. ex. protection des eaux, police du feu, ASE, etc.)

Contre-pression admissible:

- Contre-pression admissible à la sortie de la pompe de récupération des vapeurs: 150 mbar

Rapport de mesure / Proposition:

- TÜV-Rheinland n° 373'058 (5.7.93)
- EMPA n° 414'959 #1 (4.9.01)
- EMPA n° 421'453 (7.1.02)

Instructions de montage:

Dresser Wayne: „Servicehandbuch aktive Gasrückführung“ Kapitel 3: „Installation“ (version actualisée)

Instructions d'entretien:

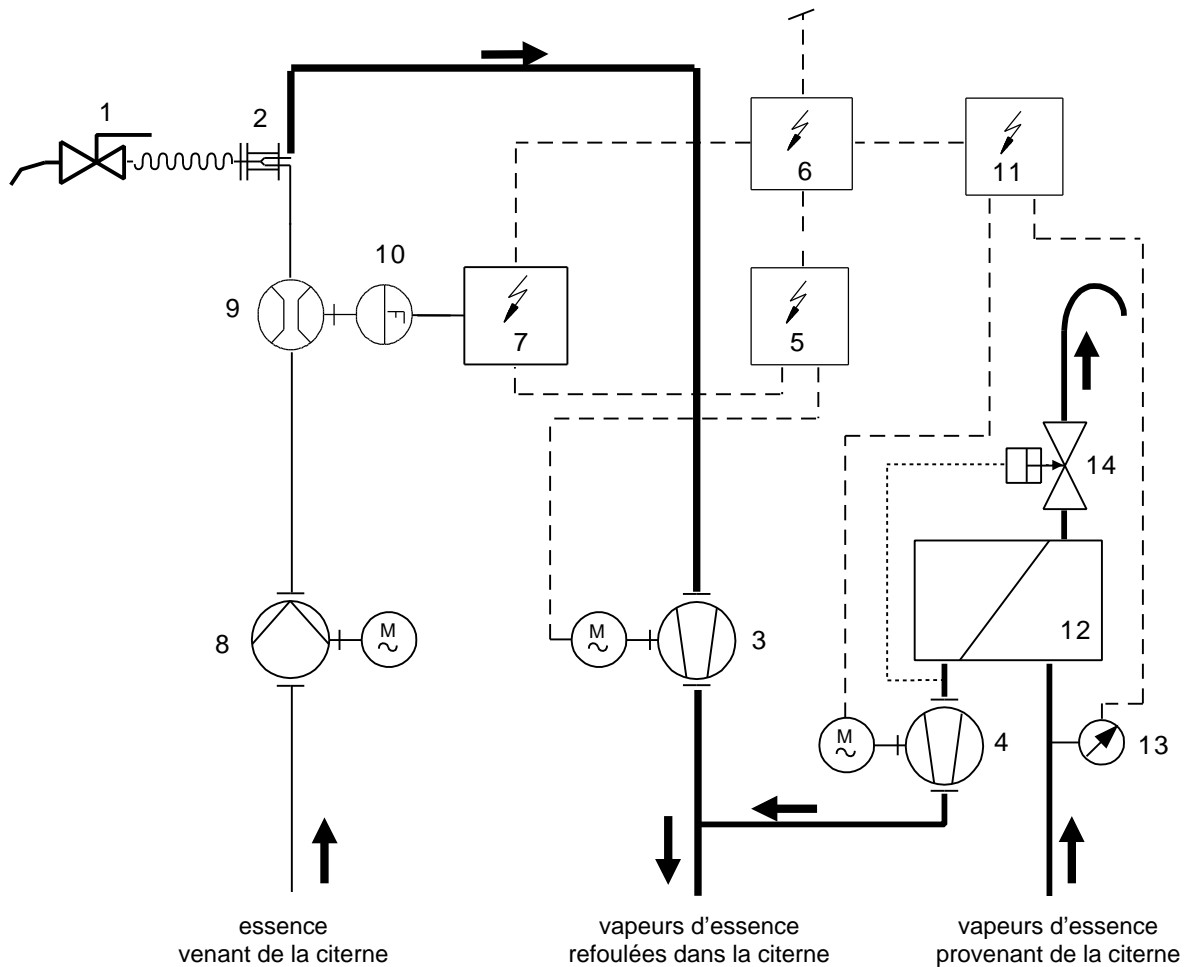
Dresser Wayne: „Servicehandbuch aktive Gasrückführung“ Kapitel 4: „Wartung“ (version actualisée)

Remarque:

L'étanchéité de la citerne enterrée, y compris le système de conduites pour la récupération des vapeurs, doit être sécurisée.

SCHEMA DE PRINCIPE
(1 pistolet distributeur)

VACONOVENT



LÉGENDE:

- | | |
|--|--|
| 1. pistolet distributeur | 7. compteur colonne |
| 2. raccord de dérivation des vapeurs | 8. pompe à carburant avec entraînement |
| 3. pompe de récupération des vapeurs, sans réglage | 9. débitmètre carburant |
| 4. pompe à vide | 10. impulseur |
| 5. appareil de commande | 11. appareil de commande VACONOVENT |
| 6. bloc d'alimentation | 12. module à membrane |
| | 13. manomètre |
| | 14. soupape à membrane de rétentat |

2.3.3 Equipement de surveillance automatique

FICHE DES CARACTERISTIQUES DU SYSTEME

VAPORIX

Entreprise:	FAFNIR Suisse AG Dachslernstr. 10 8702 Zollikon
Courte description:	Le système VAPORIX est un équipement de surveillance automatique pour le contrôle du fonctionnement du système de récupération des vapeurs d'essence des stations-service. Il se compose d'une sonde de débit VAPORIX-Flow et d'une électronique de commande VAPORIX-Control. Pendant l'opération du plein du réservoir, le débit des vapeurs ainsi que le débit de carburant (calculateur de la colonne d'essence) sont enregistrés dans l'électronique de commande. Une fois le plein du réservoir effectué une analyse est effectuée et le status délivré.
Variantes de disposition:	La sonde de débit VAPORIX-Flow est placée à l'intérieur du flexible de récupération des vapeurs avant la pompe et éventuellement si existante, avant la valve de régulation. L'électronique de commande VAPORIX-Control est montée dans la tête du pistolet de distribution. Elle comprend l'alimentation pour 2 sondes de débit du type VAPORIX-Flow.
Composants du système :	<ul style="list-style-type: none"> • VAPORIX-Flow Sonde de débit • VAPORIX-Control Traitement des données • VAPORIX-Service-Dongle (seulement pour services et contrôles) • VAPORIX-Master (option)
Rapport de mesures / requête:	<ul style="list-style-type: none"> • TÜV Süddeutschland (17.02.03) • EMPA Nr. 429'569 (17.04.03)
Prescriptions de montage:	Se référer à la documentation technique „FAFNIR VAPORIX-Flow et VAPORIX-Control“.
Prescription d'entretien:	–
Remarques particulières:	<p>La fonction de déclenchement est à contrôler lors de la première mise en service de l'équipement automatique de surveillance à la station-service (se référer à la documentation technique „FAFNIR VAPORIX Service-Dongle“).</p> <p>L'équipement automatique de surveillance VAPORIX ne peut pas être combiné avec les systèmes de récupération des vapeurs VACONOVENT et Schlumberger avec la pompe VRTP 3.</p>

3 Conformité du système, construction et exploitation

- 3.1 Conformité du système
- 3.2 Demande de permis de construire
- 3.3 Réception

3 Conformité du système, construction et exploitation

La réception d'une installation (construction, transformation, adaptation aux prescriptions légales, etc.) et l'importance de l'intervalle entre les contrôles sont fixées en fonction du dossier remis avec la demande de permis de construire.

Par conséquent, la demande de permis de construire doit renseigner sur le système de récupération des vapeurs et sur sa configuration, comme expliqué au chapitre 3.2.

3.1 Conformité du système

A l'origine, le test d'adéquation avait été conçu en fonction des systèmes passifs de récupération des vapeurs (systèmes simples de conduites avec déclenchement automatique de la distribution d'essence en cas de contre-pression trop élevée). Les systèmes actifs sont beaucoup plus complexes et sont sujets à des dérangements, comme on a pu le constater. Dans le cas des systèmes actifs, une exploitation en bonne et due forme, telle que l'exige l'OPair (an. 2, ch. 33, al. 3b), dépend notamment de leur stabilité à long terme. Depuis 1996, le test d'adéquation auquel sont soumis les nouveaux systèmes de récupération des vapeurs comporte donc un test complémentaire relatif à leur stabilité (voir 4.4).

Le test d'adéquation fait partie intégrante de la procédure qui permet d'introduire un système de récupération des vapeurs dans le présent «Manuel». La responsabilité de ce test (mesure, contrôle et appréciation) appartient au service de mesure de la Confédération, c'est-à-dire à l'EMPA (Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf, Division Polluants atmosphériques et technique environnementale, tél. 01 823 55 11). Quant à la publication d'un système dans le «Manuel», la décision est de la compétence de l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP, Division Protection de l'air, tél. 031 322 93 12).

- Les **mesures** ainsi que l'**appréciation** des systèmes, après le test d'adéquation, sont effectuées par l'EMPA. Il est recommandé de prendre contact à temps avec ce service. S'il est prévu de faire exécuter les mesures par un service officiel d'un autre pays, il est conseillé d'y associer l'EMPA dès le début des démarches.
- La **détermination du taux d'émissions** permet d'établir si le système concerné remplit les conditions fixées par l'OPair quant à la réduction des émissions.
- Le **contrôle de fonctionnement** permet d'établir si le système fonctionne parfaitement et quelles sont ses réactions en cas de dérangement.
- Le **test de stabilité à long terme** permet de s'assurer que le système, dans la pratique, peut être exploité sans problèmes pendant toute la période qui sépare un entretien du prochain entretien, la longueur de cet intervalle étant toutefois spécifique à chaque système, voir à ce sujet la recommandation Cercl'Air n° 20. Lors des opérations d'entretien, le système doit être contrôlé par un spécialiste et, si nécessaire, **ajusté**, ce qui devra être inscrit dans le carnet d'entretien.

- Lorsque certains éléments d'un système déjà homologué sont neufs ou s'ils ont été simplement modifiés, **l'examen sera succinct**. L'EMPA en fixera l'importance en fonction du type d'élément à expertiser.
- L'**appréciation** des documents fournis ainsi que les mesures, les tests, les contrôles et les résultats sont effectués par l'EMPA, qui soumet ensuite une demande à l'OFEFP en vue de faire figurer le système et ses nouveaux éléments dans le «Manuel».
- Le contrôle de réception qui suit la mise en service d'une nouvelle installation ou d'une installation assainie (elle ne peut comporter que des éléments figurant dans le «Manuel») est du ressort de l'autorité cantonale. Les cantons sont habilités à confier le contrôle de réception à des services privés.

3.2 Demande de permis de construire

La demande de permis de construire (pour ce qui concerne l'OPair), devra comporter notamment les pièces suivantes, en vue de l'appréciation du système de récupération des vapeurs:

- Plan de situation (colonnes de distribution d'essence, tubulure, citernes, etc.), le tout selon une échelle appropriée.
- Profils longitudinaux ou indications suffisantes sur les cotes de niveau des conduites de récupération des vapeurs.
- Schéma de toutes les conduites du système.
- Spécificités du système Stage I (soupape à pression/dépression ou autre système fermé).
- Spécificités du système Stage II (système homologué avec les instructions du fabricant pour l'installation et l'entretien).

3.3 Réception

La réception sur place du système installé (pour ce qui concerne l'OPair) comporte les vérifications suivantes:

<ul style="list-style-type: none"> • Comparaison du système installé avec la demande de permis de construire <p>Avant de poser la dalle de revêtement, il convient d'inscrire l'emplacement exact de la tubulure sur le plan des conduites en vue des réparations et des modifications ultérieures; ces indications devront être à l'échelle et comporter les cotes de niveau (terme consacré: plan de révision)</p>	<p>Les paramètres et les spécifications techniques de la station-service sont examinés sur la base du permis de construire, du plan des conduites et des instructions de montage, ceci afin de déceler les écarts éventuels</p> <p>Check-lists établies par le service qui effectue les examens</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Conformité du système de récupération des vapeurs 	<p>Pour vérifier si la pose du système de récupération des vapeurs est conforme, on se référera aux conditions fondamentales (chap. 1) et à la fiche technique (chap. 2) du système dans le «Manuel»</p> <p>Check-lists établies par le service qui effectue les examens</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Taux de récupération des vapeurs 	<p>Mesures à réaliser selon chiffre 4.1</p>

4 Appendices

- 4.1 Instructions concernant les mesures (EMPA)
 - 4.1.1 Mesure du volume avec essence – «mesure humide»
 - 4.1.1.1 Principe de base des mesures
 - 4.1.1.2 Conditions générales posées aux composants du système de mesure
 - 4.1.1.3 Domaine d'incertitude de mesure lors de l'appréciation du taux de récupération des vapeurs
 - 4.1.1.4 Installation des instruments de mesure
 - 4.1.1.5 Mesures humides et interprétation des résultats
 - 4.1.2 Mesure du volume sans essence «mesure à sec»
 - 4.1.2.1 Principe à la base des mesures
 - 4.1.2.2 Conditions générales posées aux instruments de mesure
 - 4.1.2.3 Domaine d'incertitude de mesure lors de la détermination du taux de récupération par «mesure à sec»
 - 4.1.2.4 Installation des instruments de mesure
 - 4.1.2.5 Détermination du facteur de correction individuel
 - 4.1.2.6 Mesures à sec et évaluation des résultats
- 4.2 Contrôles d'étanchéité
- 4.3 Instruments de mesure (constructeur)
 - 4.3.1 Volumètres
 - 4.3.1.1 Instrument Bürkert
 - 4.3.1.2 Instrument de mesure Schiltknecht
- 4.4 Test d'adéquation de l'EMPA
- 4.5 Carnet d'entretien Cercl'Air
- 4.6 Recommandation Cercl'Air

4 Appendices

4.1 Instructions concernant les mesures (EMPA)

Le Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (EMPA) a réalisé le présent chapitre à la demande de l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP).

Le but des mesures effectuées dans la station-service est d'établir si le système de récupération des vapeurs est installé selon les règles de l'art et si son exploitation est assurée correctement.

Le taux de récupération des vapeurs sert de valeur de référence, car il exerce une grande influence sur les émissions du système, et par là sur son rendement. Il permet de comparer les résultats des mesures avec les valeurs du test d'adéquation (voir également 4.4). Avec un minimum de mesures et d'opérations techniques, on peut ainsi s'assurer du bon fonctionnement du système de récupération des vapeurs.

4.1.1 Mesure du volume avec essence – «mesure humide»

Pour plusieurs instruments servant à déterminer par voie humide le volume des vapeurs récupérées, la tolérance (relative) se situe entre $\pm 2\%$. Ces appareils, qui fonctionnent selon le principe exposé ici, sont décrits au chiffre 4.3.

4.1.1.1 Principe de base des mesures

Le taux de récupération influence le taux d'émissions et joue ainsi un rôle dans le rendement du système. Dans le cas des systèmes actifs, le taux de récupération est influencé par le débit et par l'unité de réglage. La mesure du taux de récupération permet de contrôler s'il correspond aux informations fournies par le constructeur et s'il y a déplacement d'émissions.

Dans le cas des systèmes actifs, le but des mesures est de vérifier si la pompe est correctement réglée. Le volume de vapeurs reconduits dans la citerne de la station-service par le système de récupération des vapeurs doit correspondre au volume d'essence prélevé. La mesure volumétrique sert à déterminer le volume des vapeurs récupérées, volume que l'on compare ensuite avec le volume d'essence («mesure humide»). En théorie, le taux de récupération doit atteindre 100% (dans la pratique $100 \pm 5\%$, plus le domaine d'incertitude de mesure). Il doit aussi concorder avec les valeurs établies lors du test d'adéquation.

Le taux de récupération des vapeurs Θ est le rapport entre le volume de vapeurs récupéré (V_r) et le volume d'essence (V_b) prélevé pendant la même période ($b = \text{Benzin/essence}$):

$$\Theta = \frac{V_r}{V_b} \cdot 100\%$$

Un taux de récupération des vapeurs supérieur à 100% signifie que la pompe a aspiré et refoulé de l'air ambiant. Le volume supplémentaire, qui est rejeté par la conduite compensatrice de pression, entraîne un déplacement des émissions dans l'atmosphère.

4.1.1.2 Conditions générales posées aux composants du système de mesure

Appareils et instruments de mesure permettant de déterminer le volume récupéré:

<i>Valeurs à mesurer</i>	<i>Appareils (exemples)</i>	<i>Précision minimale requise</i>
<ul style="list-style-type: none"> Enregistrement de la quantité d'essence; volume prélevé 	Colonne étalonnée	$\pm 0.15 \text{ l} \pm 0.5\%$
<ul style="list-style-type: none"> Mesure du volume dans la conduite de récupération (ou en deçà de la conduite); volume moyen prélevé pendant l'opération 	Anémomètre, compteur volumétrique	$\pm 2\%$ relative (moyenne de 3 mesures)
<ul style="list-style-type: none"> Différence de pression entre la conduite de récupération des vapeurs et son environnement (moyenne calculée d'après la quantité prélevée; seulement si la mesure est réalisée dans la conduite de récupération) 	Micro manomètre	$\pm 1 \text{ mbar}$
<ul style="list-style-type: none"> Pression de l'air ambiant (seulement si la mesure est réalisée dans la conduite de récupération) 	Baromètre anéroïde	$\pm 5 \text{ mbar}$
<ul style="list-style-type: none"> Température dans la citerne de la station-service (valeur simple) 	Sonde thermoélectrique	$\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$
Autre mesure à enregistrer: <ul style="list-style-type: none"> Durée d'une opération de ravitaillement 	Impulseur intégré dans la commande de la colonne ou chronomètre	$\pm 0.2 \text{ sec}$

Remarques:

- Un compteur volumétrique et un anémomètre conviennent bien pour mesurer le volume.
- Si les mesures sont effectuées dans la conduite de récupération des vapeurs (p. ex. mesure du volume, de la pression ou de la température), il convient de veiller tout particulièrement à la rapidité de réaction des éléments du système de mesure, afin d'éviter que la lenteur des instruments ne fausse les résultats.
- Pour pouvoir constituer une documentation, les résultats de toutes les mesures importantes doivent être imprimés sur place; le document doit être signé.
- L'environnement d'une station-service est une zone présentant des risques d'explosion. Pour effectuer les mesures, on ne se servira que d'appareils et d'instruments dont l'usage est autorisé dans la zone concernée. Dans le cas d'instruments pouvant entrer en contact avec l'essence, seuls sont autorisés les appareils homologués pour les zones Ex (hazardous area equipment).
- Le constructeur doit garantir que les instruments de mesure sont utilisables pendant six mois au moins, sans qu'il soit nécessaire d'en vérifier le réglage. Toutefois, ces appareils doivent être vérifiés et réétalonnés périodiquement d'après les normes en vigueur sur le plan national, notamment celles de l'Office fédéral de métrologie et d'accréditation [METAS]. Ces normes servent de base de comparaison entre les divers instituts de

mesures. La vérification des instruments sera effectuée selon les intervalles prescrits par le constructeur, à moins qu'un dérangement présumé exige une vérification immédiate.

4.1.1.3 Domaine d'incertitude de mesure lors de l'appréciation du taux de récupération des vapeurs

Lorsqu'on détermine le taux de récupération, il convient de prendre en considération les domaines d'incertitude suivants (relatifs; sécurité statistique 95% pour 25 l env.), pour autant que les instruments soient correctement manipulés par du personnel bien formé.

	<i>1 mesure</i>	<i>Moyenne de 2 mesures</i>	<i>Moyenne de 3 mesures</i>
Erreur aléatoire	± 2.0%	± 1.4%	± 1.2%
Erreur systématique	± 1.0%	± 1.0%	± 1.0%
Domaine d'incertitude de mesure	± 3.0%	± 2.4%	± 2.2%

4.1.1.4 Installation des instruments de mesure

Pour mesurer le volume, on peut soit fixer hermétiquement une pièce d'adaptation sur le pistolet distributeur, soit interrompre la récupération des vapeurs dans la colonne. L'instrument de mesure (compteur volumétrique ou anémomètre) est fixé à ces rallonges par deux tuyaux courts.

a) Informations générales

Pour que la récupération des vapeurs ne soit pas influencée par la mesure (p. ex. à cause de passages étroits dans les flexibles), il convient de respecter les conditions suivantes lors de l'installation des instruments de mesure:

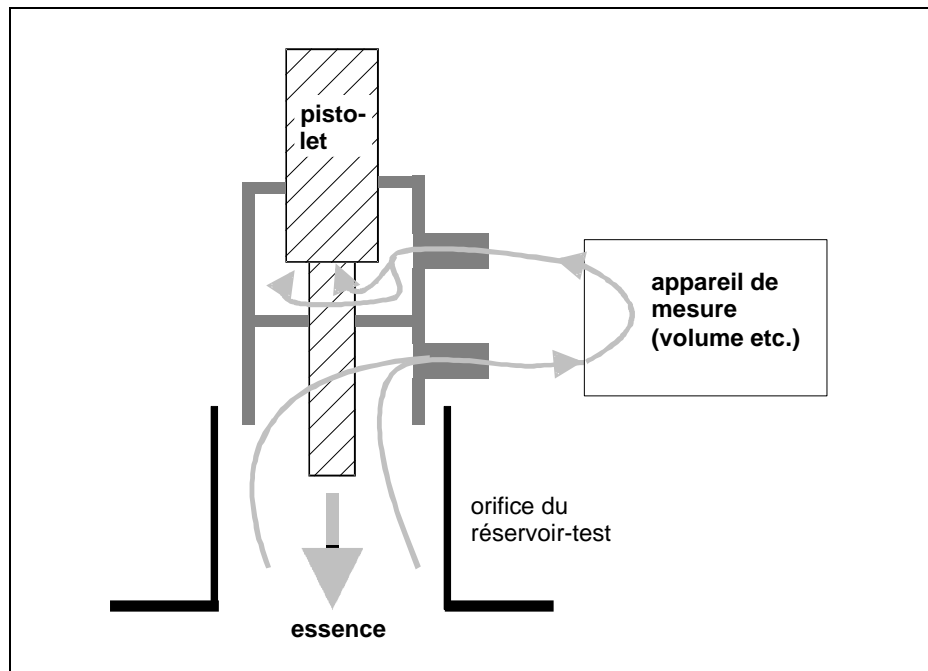
- Longueur totale des flexibles: 1.5 m ± 0.2 m; ils doivent être fabriqués en un matériau à conductibilité électrique.
- Diamètre intérieur 18 mm ou $\frac{3}{4}$ ".
- Pour fixer le tronçon de mesure, on ne doit pas se servir d'équerres.
- Coupes transversales: il faut éviter des coupes transversales plus étroites que celles qui sont utilisées pour les installations fixes du système concerné.
- Flexible: il faut s'assurer qu'il ne pourra pas être bloqué par du liquide (p. ex. aménager une pente jusqu'au séparateur de liquide).
- Contrôle d'étanchéité: effectuer un contrôle d'étanchéité lors de chaque mesure (prises pour les instruments de mesure!).

b) Raccordement à la pièce d'adaptation pour les mesures

L'instrument de mesure est fixé au moyen d'une pièce d'adaptation entre le pistolet et l'orifice du réservoir. Cette pièce sera fixée sur l'embout du pistolet afin que le raccordement soit

étanche (voir 4.2. contrôle d'étanchéité). On relie l'instrument de mesure et les pièces d'adaptation au moyen de deux tuyaux.

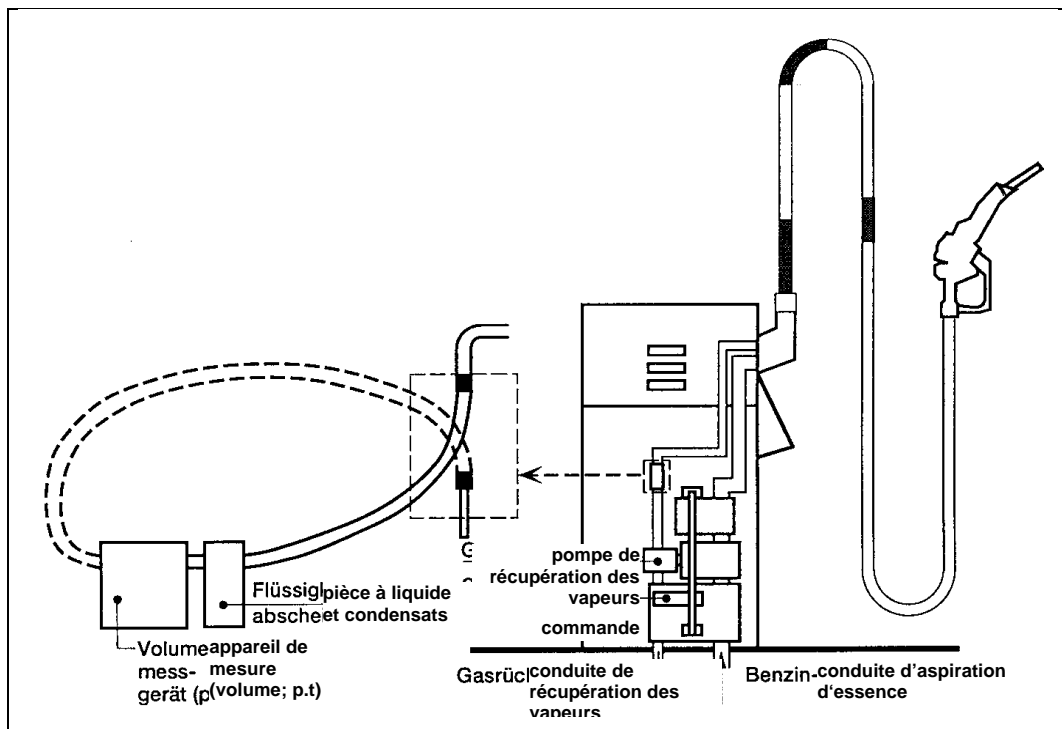
Illustration 1: système avec pièce d'adaptation pour l'appareil de mesure



c) Raccordement à la conduite de récupération des vapeurs

L'instrument de mesure est fixé dans la conduite de récupération des vapeurs de la colonne. Dans ce but, on sectionne la conduite, en général entre le raccord de dérivation et la pompe de récupération des vapeurs ou la soupape à commande proportionnelle (du côté de l'aspiration). Au moyen de deux tubes (voir illustration), l'instrument de mesure est inséré entre les deux extrémités de la conduite. Lorsqu'on fait une mesure dans la conduite de récupération des vapeurs, il faut en même temps enregistrer la pression dans le tronçon où sont effectuées les mesures afin de pouvoir corriger la pression de l'air ambiant.

Illustration 2: installation de l'instrument de mesure dans la conduite de récupération des vapeurs



4.1.1.5 Mesures humides et interprétation des résultats

Le nombre de mesures effectuées sur chaque pistolet a une grande importance dans l'évaluation de la fiabilité d'un système. Si des résultats ne sont pas sûrs ou pas plausibles, ou si d'autres observations font douter de la précision des mesures, il convient de les répéter. Dans un tel cas, on augmentera le nombre de mesures par rapport aux mesures minimales ci-après:

a) Préparation

Il est déconseillé de faire des mesures en cas de température ambiante extrême (inférieure à 5 °C / supérieure à 25 °C).

Avant la première mesure, il faut toujours **vérifier l'étanchéité du système**. Cette vérification s'étendra aux raccords de l'instrument de mesure (y compris l'instrument lui-même) ainsi qu'à la conduite de récupération des vapeurs depuis le pistolet jusqu'à la pompe. Si le pistolet est muni d'une soupape d'ouverture/fermeture (afin d'interrompre le cheminement des vapeurs), on devra vérifier chaque pièce. Pour que les mesures soient parfaites, le système doit être absolument étanche. Le résultat du contrôle d'étanchéité sera inscrit dans le procès-verbal ou dans le carnet d'entretien.

Exemple de contrôle d'étanchéité:

Avec un volume de 3 litres et une surpression d'env. 50 mbar, la baisse de pression dans le tronçon vérifié devra être inférieure à 10 mbar/15 sec. Pour que l'étanchéité soit tout aussi satisfaisante (ou pour qu'une fuite éventuelle soit minimale) avec un volume supérieur, la baisse de pression doit être proportionnellement plus faible.

On effectuera les mesures sur un réservoir-test muni de la récupération des vapeurs. Pour le mettre en conditions, on doit tout d'abord le remplir puis déverser son contenu, avec récupération des vapeurs, dans la citerne souterraine de la station-service. Une fois vide, le réservoir-test sera de nouveau rempli d'essence jusqu'à 10% de son volume; on ne doit faire aucune mesure dans un réservoir vide. Pour les raisons suivantes, le système qui dirige les vapeurs récupérées vers la citerne souterraine de la station-service doit absolument être activé:

- On obtient ainsi, dans le réservoir-test, une saturation de l'air avec des vapeurs d'essence en fonction de la température; cette saturation est facile à reproduire.
- Les personnes qui procèdent aux mesures étant protégées, les vapeurs d'essence ne présentent aucun danger.
- La mesure ne provoque aucune émission particulière.

b) Mesures minimales

On effectuera trois mesures sur au moins deux unités de récupération des vapeurs (pistolet/pompe), soit sur la première et sur la dernière. Si les mesures sont réalisées avec un anémomètre, il convient d'utiliser alternativement deux têtes de mesures (une tête sale peut fausser les résultats) afin de pouvoir les contrôler. Si les résultats se situent à $\pm 2\%$ de la moyenne, et pour autant que le système de récupération des vapeurs fonctionne bien, on peut admettre que les têtes de mesures sont en ordre. Pour les autres unités de récupération des vapeurs de la station-service, on pourra se limiter à une seule mesure.

Pour la dernière unité de récupération des vapeurs, on procédera à trois nouvelles mesures. Si, pour cette unité, le contrôle fait apparaître un écart supérieur à 2% de la moyenne entre les deux têtes de mesures, tous les résultats de mesures individuelles précédents doivent être ignorés.

Lors de chaque réglage de l'unité de récupération des vapeurs, on procédera toujours à trois mesures au moins.

Pour une mesure correcte, le volume d'essence à débiter dans le réservoir-test est d'environ 25 l.

c) Evaluation

Le réglage du système de récupération des vapeurs est satisfaisant, lorsque les conditions ci-après sont respectées:

- Le système de récupération ne s'enclenche que pendant les opérations de ravitaillement.
- L'écart entre le taux de récupération des vapeurs et le volume d'essence prélevée ne doit pas dépasser $\pm 5\%$ (plus le domaine d'incertitude de mesure).

4.1.2 Mesure du volume sans essence « mesure à sec »

Avec la méthode de la « mesure à sec », on simule une opération de ravitaillement d'un véhicule avec récupération des vapeurs. Pour cette mesure, seul le système de récupération des

vapeurs est en service selon le flux d'essence fictif, contrairement à la «mesure humide» (4.1.1). De ce fait, le système aspire de l'air par le pistolet, au lieu d'un mélange air/vapeurs d'essence comme dans le cas d'une véritable opération. Ceci modifie évidemment le taux de récupération, qui sera ensuite corrigé par calcul.

Ces mesures permettent d'estimer le taux de récupération du système pendant son utilisation normale (avec un mélange air/vapeurs d'essence provenant du réservoir du véhicule). Les mesures à sec ont donc le même objectif que les mesures humides. En cas d'incertitude quant aux résultats, voire de contradictions, on devra se référer aux mesures humides.

Si l'on procède, pour régler ou pour contrôler les systèmes, à des mesures avec de l'air, le domaine d'incertitude de mesure augmente en fonction de celui du facteur de correction. Chaque système a son propre facteur de correction, qui dépend en outre d'autres éléments. Le domaine d'incertitude de la mesure à sec est plus grand que celui de la mesure humide.

4.1.2.1 Principe à la base des mesures

a) Informations générales

Pour pouvoir procéder à des mesures à sec, il convient tout d'abord d'établir le facteur de correction pour chaque unité de récupération des vapeurs (unité pistolet/pompe installée dans la station-service). Pour ce faire, on compare les résultats des deux types de mesures. Le facteur de correction dépend de la température ambiante (c'est pourquoi on le rapporte à la température de référence [15°C]), mais aussi d'autres éléments, comme le type de système, la pression, la qualité de l'essence et la capacité de transfert. La mesure de ces éléments présente toutefois des résultats beaucoup plus faibles, c'est pourquoi on les prend en considération globalement.

Lors de mesures à sec ultérieures, on se sert de ce facteur de correction „individuel“ pour pouvoir transposer les résultats obtenus avec l'air à la situation effective avec des vapeurs d'essence. Pour ces mesures aussi, on devra tenir compte de l'influence de la température sur le facteur de correction.

b) Définition du facteur de correction «individuel»

A l'aide du facteur de correction individuel, les taux de récupérations que l'on avait déterminés en fonction de l'air ambiant sont convertis en des valeurs qui apparaîtraient lors d'une opération de ravitaillement (mélange effectif air/vapeurs d'essence). Le facteur de correction individuel est déterminé pour chaque unité de récupération des vapeurs au moyen de deux séries de mesures:

- Détermination du taux de récupération des vapeurs en fonction de l'air ambiant (Θ_{air})
- Détermination du taux de récupération des vapeurs en fonction d'un mélange effectif air/vapeurs d'essence ($\Theta_{essence}$)

Dans les certificats allemands pour les systèmes de récupération des vapeurs (TÜV-Rheinland; Köln), le facteur de correction pour la vérification avec de l'air est indiqué. Dans le présent „Manuel“, nous avons repris la définition du TÜV-Rheinland. Le taux de récupération (ci-après „taux recup.“) établi en fonction de l'air doit être divisé par le facteur de correction pour

que l'on puisse calculer le taux de récupération en fonction du mélange air/vapeurs d'essence:

$$\frac{\bar{\Theta}_{air}}{\bar{\Theta}_{essence}} = \text{facteur de correction} \quad \bar{\Theta}_{essence} = \frac{\Theta_{air}}{\text{facteur de correction}}$$

d'où $\bar{\Theta}_{air}$ valeur moyenne du taux de récup. avec de l'air („taux récup._{air}“)
 $\bar{\Theta}_{essence}$ valeur moyenne taux récup. avec un mélange effectif air/vapeurs d'essence („taux récup._{essence}“)

Si l'on établit le facteur de correction individuel sur une unité pistolet/pompe installée (p. ex. lors des mesures de réception), l'influence du système et de l'installation est déjà prise en compte dans le facteur de correction. C'est pourquoi il faut déterminer individuellement le facteur de correction pour chaque unité installée; ce facteur devra être utilisé ultérieurement pour les nouvelles mesures et les réglages. En cas de transformation de la colonne, le facteur de correction individuel doit être recalculé. Si on se sert, pour déterminer le facteur de correction, du type d'instrument de mesure utilisé pour les mesures humides (4.1.1) et si le calcul est établi sur la base de 3 mesures avec de l'air ou avec un mélange air/vapeurs d'essence, on peut admettre que le domaine d'incertitude de mesure est d'environ $\pm 5\%$ pour le taux de récupération ainsi établi.

Les facteurs de correction individuels (rapportés à la température de référence) de chacune des unités de récupération des vapeurs doivent être enregistrés par écrit et être disponibles à la station-service, afin qu'on puisse en tout temps s'en servir pour faire des mesures.

Déroulement de la mesure à sec à l'exemple des appareils de la maison Bürkert:

Pour la mesure, on simule un flux d'essence au moyen du système électronique de la colonne; pour cette opération, on se sert d'un appareil manuel approprié que l'on peut utiliser aussi bien pour régler que pour vérifier le système. L'électronique règle le flux du volume d'essence dans le système de récupération des pistolets au moyen soit d'une pompe dont la vitesse de rotation est dûment réglée, soit d'une soupape dépendant du système de récupération. La relation entre le flux de vapeurs et le flux d'essence (taux de récupération) est en général enregistrée électroniquement par le système.

Puisque la mesure à sec introduit de l'air dans la citerne de la station-service sans que la quantité d'essence correspondante soit conjointement prélevée, ces mesures provoquent une émission dans l'atmosphère par la conduite d'aération!

4.1.2.2 Conditions générales posées aux instruments de mesure

Pour déterminer le volume, on utilise les mêmes instruments de mesure pour les deux mesures à sec et pour les mesures humides (voir 4.1.1.2 et 4.3).

4.1.2.3 Domaine d'incertitude de mesure lors de la détermination du taux de récupération par « mesure à sec »

Lorsqu'on détermine le taux de récupération, calculé à l'aide des mesures à sec et du facteur de correction, il convient de prendre en considération les domaines d'incertitude suivants (relatifs; sécurité statistique 95% pour 25 l env.), pour autant que les instruments soient correctement manipulés par du personnel bien formé.

Détermination du facteur de correction:

3 mesures du taux de récupération avec de l'air	± 2.2%
3 mesures du taux de récup. avec un mélange air/vapeurs d'essence	± 2.2%
Autres influences dont on ne tient pas compte (qualité de l'essence, pression, etc.)	± 3.5%
	± 4.7%
Incertitude du facteur de correction (addition quadratique)	± 4.7%

Incertitude globale de la méthode:

Le réglage d'un système sur la base de mesures à sec et du facteur de correction individuel établi lors de la réception donne, selon le nombre de mesures réalisées, les valeurs suivantes pour le domaine d'incertitude de mesure:

<i>Domaine d'incertitude de mesure</i>	<i>1 mesure</i>	<i>Moyenne de 2 mesures</i>	<i>Moyenne de 3 mesures</i>
Facteur de correction	± 4.7%	± 4.7%	± 4.7%
„Mesure à sec“	± 3.0%	± 2.4%	± 2.2%
Incertitude globale	5.6%	5.3%	5.2%

4.1.2.4 Installation des instruments de mesure

Les instruments de mesure sont raccordés de la même manière que pour la „mesure humide“ (au moyen d'une pièce d'adaptation fixée sur le pistolet ou dans la conduite de récupération des vapeurs). Pour déterminer le facteur de correction comme pour la mesure à sec, on appliquera le chiffre 4.1.1.4 (mesure humide).

4.1.2.5 Détermination du facteur de correction individuel

a) Préparation

Avant de déterminer le facteur de correction, il convient de régler le système à la valeur théorique (en général 100%).

La préparation, en particulier l'examen d'étanchéité, est effectuée de la même manière que pour les mesures humides expliquées au chiffre 4.1.1.5. Pour les mesures avec de l'air, on ne doit pas conditionner le réservoir-test.

b) Opérations minimales

Il est particulièrement important de déterminer avec soin le facteur de correction individuel, les mesures ultérieures (vérification et/ou réglage de l'unité de récupération des vapeurs) étant précisément basées sur les résultats de cette valeur. Il faut donc effectuer au moins 3 mesures à la suite l'une de l'autre avec de l'air, puis avec un mélange air/vapeurs d'essence. On peut aussi intervertir les deux opérations.

Si les résultats diffèrent beaucoup d'une mesure à l'autre, on peut en déduire que le système n'est pas encore équilibré pour la nouvelle composition des vapeurs. Dans ce cas, une ou plusieurs mesures supplémentaires sont nécessaires. Les résultats de mesures effectuées sur des systèmes qui ne sont pas stabilisés doivent être ignorés.

Pour une mesure correcte, le volume d'essence à débiter est d'environ 25 l.

c) Evaluation et enregistrement des résultats

Les mesures terminées, on calculera le facteur de correction comme suit:

$$\text{facteur de correction} = \frac{\text{valeur moyenne „taux récup. air“}}{\text{valeur moyenne „taux récup. essence“}}$$

Puisque le facteur de correction dépend de la température pendant les mesures, le facteur de correction individuel se rapporte toujours à une température de référence (15 °C). La température ambiante est introduite sur le diagramme A, ce qui permet ensuite d'établir la correction de température pour le facteur de correction («influence de la température»). A la fin de ce chapitre, on trouvera un diagramme plus grand, dont on peut se servir pour ses propres travaux. Après avoir introduit cette valeur dans les données du système concerné, on devrait la régler exactement sur 100% si la température est de 15 °C. Le facteur de correction individuel est calculé avec 3 décimales après la virgule.

$$\begin{array}{ccccc} \text{facteur de correction} & \rightarrow & \text{diagramme A} & \rightarrow & \text{facteur de correction individuel} \\ \text{(mesure de la température ambiante)} & & & & \text{(température de réf. = 15 °C)} \end{array}$$

Le facteur de correction individuel doit être enregistré par écrit (coller une étiquette à l'intérieur de la colonne avec les résultats ou inscrire ceux-ci dans le cahier d'entretien).

taux de récupération mesuré avec de l'air	118%
facteur de correction calculé (température ambiante)	1.180
température ambiante pendant la mesure	25 °C

- **Marche à suivre:**

tirer du diagramme A l'influence de la température à la température ambiante de 25°C - 0.046

calculer le facteur de correction individuel de la température de référence, sur la base du facteur de correction et de l'influence de la température
 $1.180 + (- 0.046) = 1.134$

- **Résultat:**

1.134 est donc le facteur de correction individuel pour l'unité installée. Il doit être enregistré par écrit, par exemple dans le carnet d'entretien.

4.1.2.6 Mesures à sec et évaluation des résultats

- a) **Condition préalable** Disposer du facteur de correction individuel pour chaque unité pistolet/pompe (voir 4.1.2.5)
- b) **Préparation** Raccorder les instruments de mesure et procéder au contrôle d'étanchéité du système (voir 4.1.1.4)
- c) **Mesures minimales** Procéder comme pour la „mesure humide“ (voir 4.1.1.5): effectuer 3 mesures sur le premier et sur le dernier pistolet, et au moins 1 mesure sur tous les autres pistolets.

d) **Evaluation**

Tout d'abord, il est nécessaire d'obtenir le facteur de correction individuel de l'unité de récupération en question (p. ex. à partir du carnet d'entretien). Il s'agit ensuite d'établir l'influence de la température sur le facteur de correction individuel à l'aide du diagramme B (à la fin de ce chapitre, on trouvera un diagramme de plus grand format, qui pourra servir de document de travail) et de calculer le facteur de correction pour la température ambiante effective (facteur de correction «actualisé»). Le «taux récup._{air}» est corrigé à l'aide du facteur de correction actualisé. L'évaluation est établie à l'aide du résultat «taux récup._{essence}».

Si, d'après le calcul, le «taux récup._{essence}» ne diffère pas de $\pm 5\%$ sur 100%, plus le domaine d'incertitude de mesure (env. 5%), le système est satisfaisant.

Ordre des opérations pour la «mesure à sec»:

1. Installer les instruments de mesure
2. Contrôler l'étanchéité
3. Réaliser une ou plusieurs «mesures à sec» si nécessaire, calculer la valeur moyenne du taux de récupération

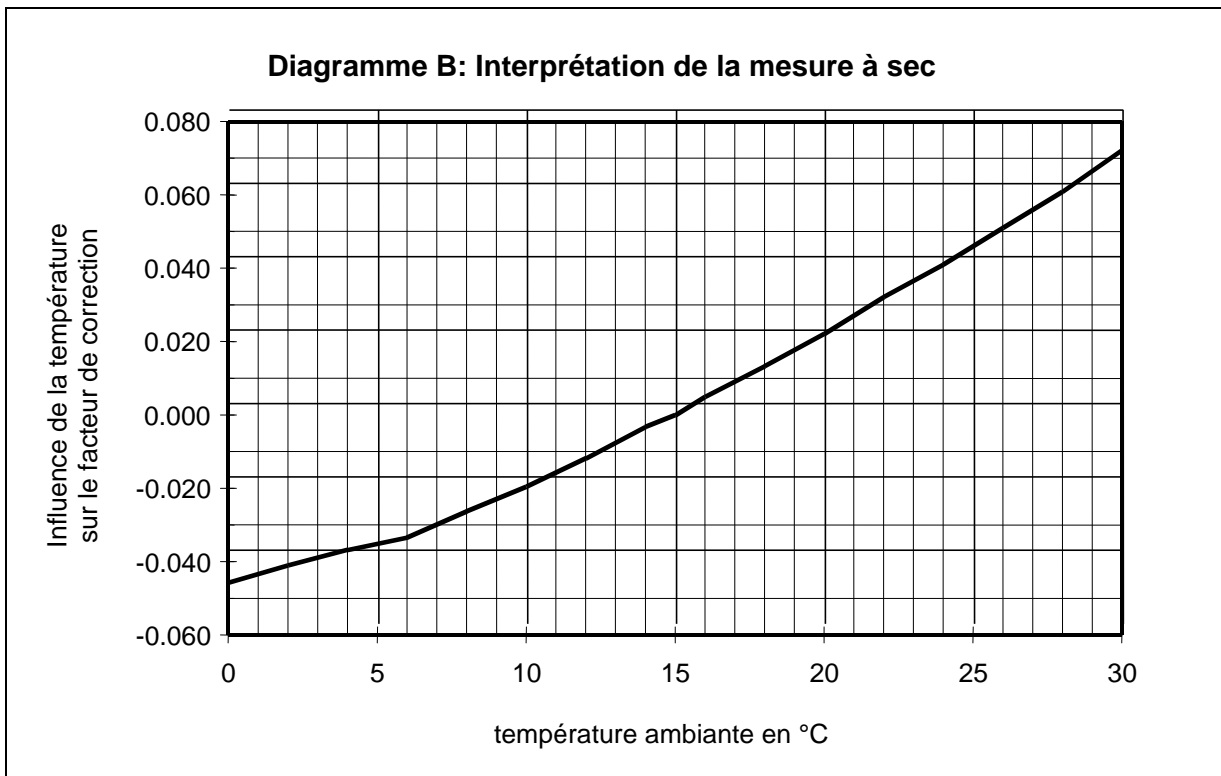
4. Convertir en «taux récup._{essence}» le «taux récup._{air}» que l'on a mesuré:

- Sur la base de la température ambiante du diagramme B, calculer l'influence de la température sur le facteur de correction individuel (à la température de référence).
- Ajouter l'influence de la température au facteur de correction individuel; on obtient alors le facteur de correction actualisé à la température ambiante.
- Diviser le taux récup._{air} par le facteur de correction actualisé (à la température ambiante) pour obtenir le taux récup._{essence}.

5. Appréciation:

- Ajouter le domaine d'incertitude de mesure (pour le nombre de mesures effectuées) à 105% (ou le soustraire de 95%); on obtient alors le domaine de tolérance «taux récupération_{essence}».
- Interpréter le résultat (est-il situé dans le domaine de tolérance?)

6. Enregistrer le résultat



Exemple:

Correction mathématique du taux de récupération_{air} (mesure à sec)

• **Hypothèses:**

Taux de récupération _{air} , mesuré à sec	111%
Coefficient de correction individuel tiré du carnet d'entretien	1.134
Température ambiante pendant la mesure	10 °C

- **Ordre des opérations:**

à l'aide du diagramme B, calculer l'influence de la température, à la température ambiante de 10 °C - 0.019

calculer le facteur de correction actualisé à la température ambiante, au moyen du facteur de correction individuel et de l'influence de la température:

$1.134 + (- 0.019) =$ 1.115

Résultat taux récup.^{essence}

$111\% : 1.115 =$ 99.6%

- **Résultat:**

99.6% représente le taux de récupération, corrigé d'après les conditions du mélange air/vapeurs d'essence.

- **Appréciation lorsqu'on ne fait qu'une seule mesure:**

Domaine d'incertitude de mesure 5.6%

Domaine de tolérance pour le taux de récupération

limite inférieure ($100\% - 5\% - 5.6\% =$) 89.4%

limite supérieure ($100\% + 5\% + 5.6\% =$) 110.6%

La grandeur mesurée se situe à 99.6%

⇒ le système est donc en ordre

- **Appréciation lorsqu'on fait trois mesures:**

Domaine d'incertitude de mesure 5.2%

Domaine de tolérance pour le taux de récupération

limite inférieure ($100\% - 5\% - 5.2\% =$) 89.8%

limite supérieure ($100\% + 5\% + 5.2\% =$) 110.2%

la grandeur mesurée se situe à 99.6%

⇒ le système est donc en ordre

Diagramm A: Calcul du facteur de correction individuel

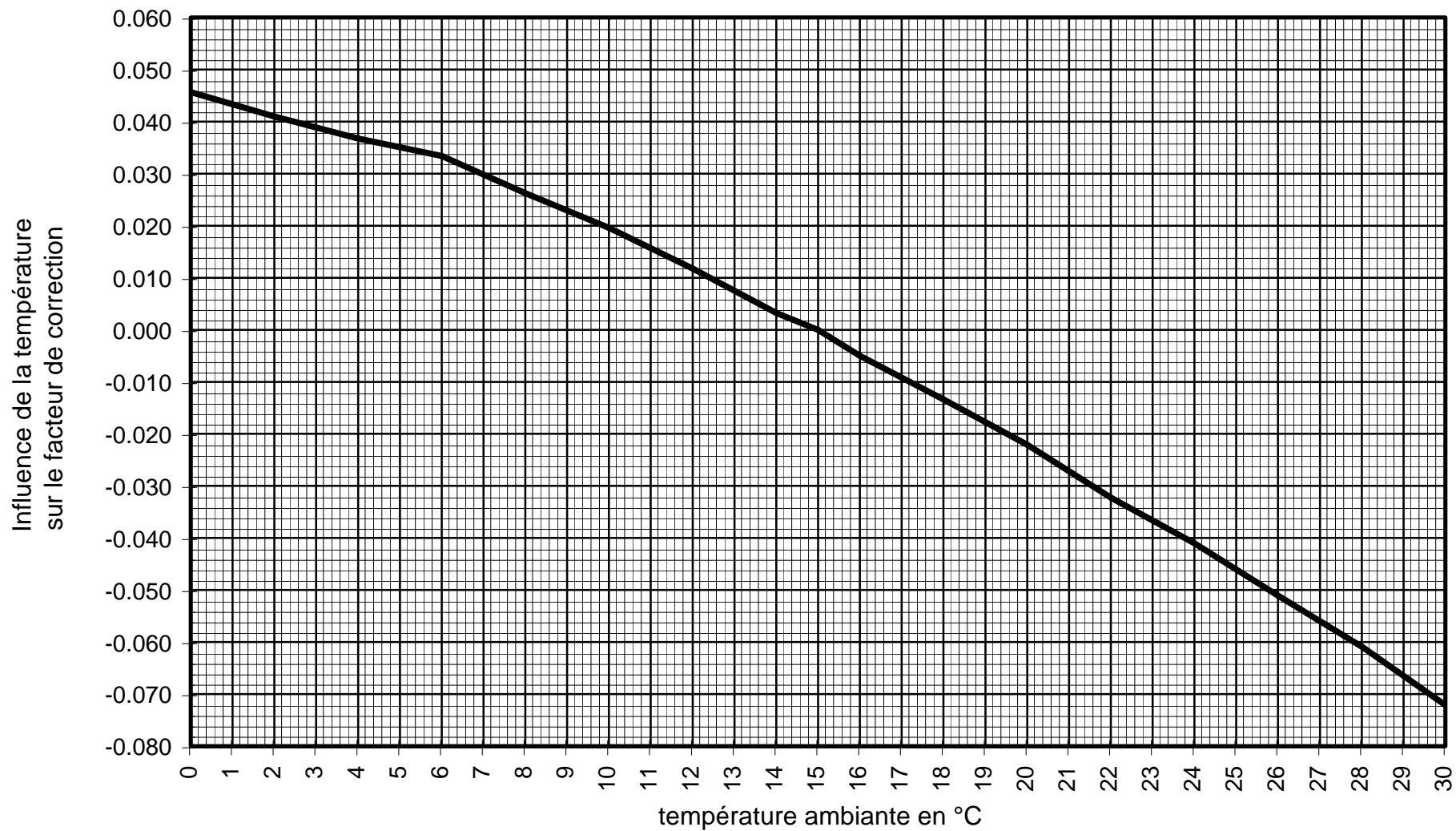
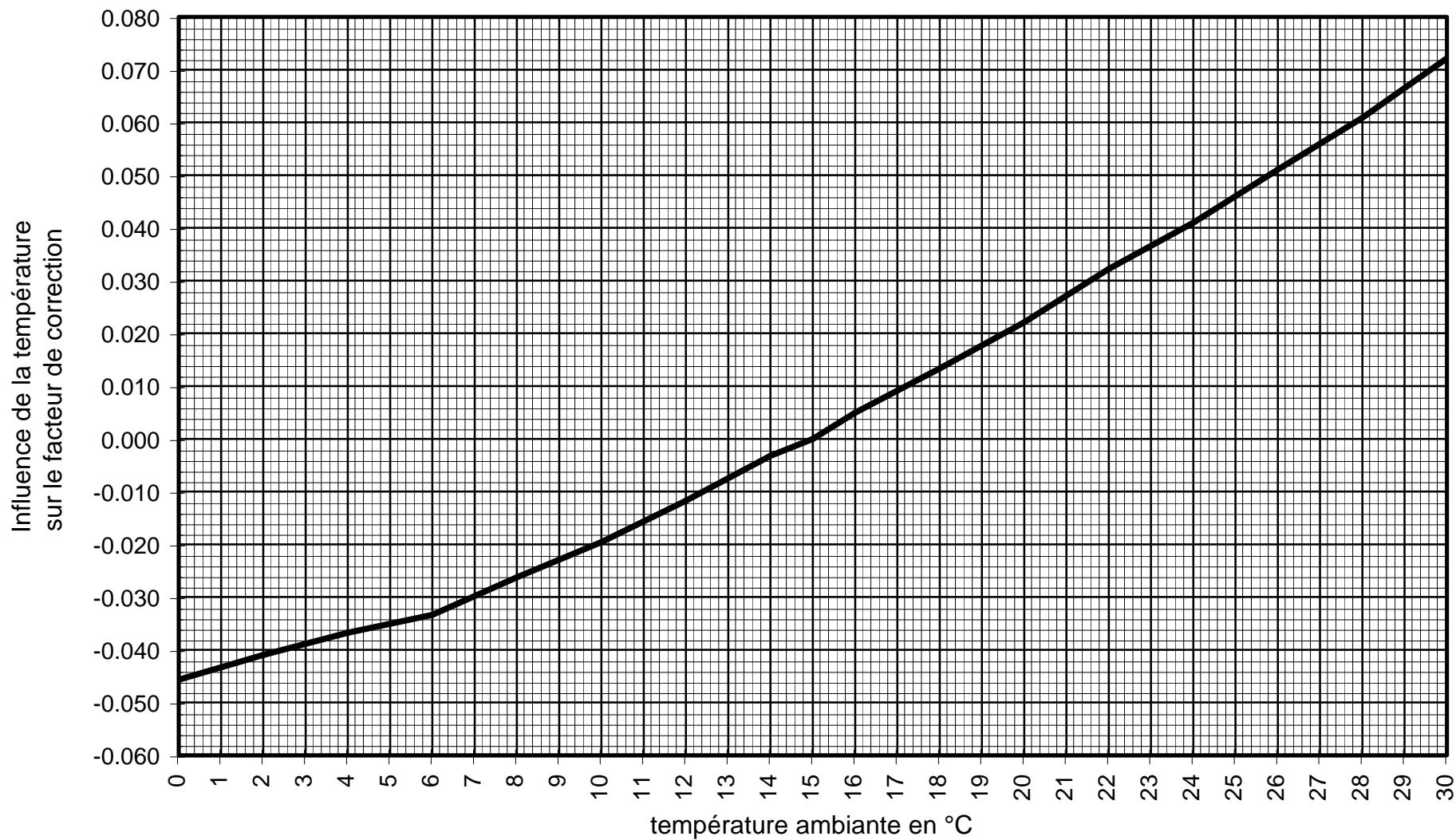


Diagramm B: Interprétation de la mesure à sec



4.2 Contrôles d'étanchéité

Pour que l'appréciation correcte du taux de récupération des vapeurs soit possible, le système doit être parfaitement étanche.

Le contrôle d'étanchéité sert à s'assurer que l'ensemble du système de récupération des vapeurs (Stage I et Stage II) ne présente aucune fuite.

On sait par expérience que tous les **organes de fermeture** (p. ex. vannes d'obturation de la cheminée du trou d'homme, soupapes d'obturation des vapeurs dans les pistolets, soupapes à pression/dépression, vannes et couvercles de fermeture des raccords, purges d'eau, prises de mesure et raccords de réserve dans les regards des citernes, etc.) sont des sources de fuite de vapeurs ou d'aspiration d'air inappropriée.

Un simple contrôle visuel permet généralement de déceler les erreurs au niveau du montage de l'installation, par exemple les **raccords** mal montés, oubliés, intervertis, les écrous de brides qui manquent, etc.

Il existe deux contrôles distincts:

Contrôle d'étanchéité 1 (effectué au moment de la réception)

- Ce contrôle permet d'établir si toutes les pièces de fermeture ou de raccordement sont parfaitement étanches et si elles sont correctement montées.
- Pour ce contrôle, on augmente la pression.

Contrôle d'étanchéité 2 (effectué lors des mesures périodiques)

- Ce contrôle permet d'établir si le système est parfaitement étanche du point de vue technique et si toutes les pièces de fermeture ou de raccordement sont correctement montées.

Le contrôle d'étanchéité doit être enregistré dans le procès-verbal d'examen.

Les contrôles d'étanchéité sont généralement réalisés tronçon par tronçon, au moyen d'un gaz inerte (p. ex. azote).

Les instruments portables de mesure de la concentration pour les hydrocarbures et les agents mouillants permettent de déceler rapidement les fuites. Si on ne dispose pas d'un tel instrument, on peut exceptionnellement utiliser un agent mouillant.

Contrôle d'étanchéité 1

Les conditions minimales suivantes doivent toutes être remplies et les opérations comme les résultats reportés dans le procès-verbal d'examen:

- Pression d'essai:
1. Depuis le pistolet jusqu'au pied de la colonne:
 - Conditions d'essai fixées par le constructeur
 2. Depuis le socle de la colonne jusqu'à la citerne, y compris la citerne elle-même et les conduites du Stage I
 - Au moins 0,5 bar
Toutes les citernes concernées doivent être pleines (à 90% au moins et compte tenu de l'article 4 de l'OPEL)¹

Perte de pression admissible: Pas plus de 25 mbar pendant 30 minutes. Après l'augmentation de la pression, maintenir une stabilisation pendant 5 min jusqu'au début de la mesure

Manomètre: Graduation de 5 mbar ou moins ou à enregistrement offrant une précision identique. On peut aussi se servir d'un manomètre avec tube en U.

Concernant les composants du système (p. ex. les soupapes à pression/dépression) pour lesquels ces conditions ne peuvent pas être appliquées, le contrôle d'étanchéité devra être adapté en conséquence; à cet effet, on appliquera les pressions indiquées par le constructeur (seuil de réponse en cas de surpression ou de dépression).

Contrôle d'étanchéité 2

Tous les éléments qui composent le système de récupération des vapeurs doivent être soumis à une surpression de **30 mbar**.

Perte de pression admissible: pas plus de 5%/min
cette valeur est valable pour chaque élément du système

Manomètre: graduation de 1 mbar ou moins ou à enregistrement offrant une précision identique. On peut aussi se servir d'un manomètre avec tube en U.

Concernant les composants du système (p. ex. les soupapes à pression/dépression) pour lesquels ces conditions ne peuvent pas être appliquées, le contrôle d'étanchéité devra être adapté en conséquence; à cet effet, on appliquera les pressions indiquées par le constructeur (seuil de réponse en cas de surpression ou de dépression).

¹ L'article 4 de l'ordonnance sur la protection des eaux contre les liquides pouvant les polluer (OPEL) fixe les conditions relatives aux techniques admises et à la garantie de qualité.

4.3 Instruments de mesure (constructeur)

4.3.1 Volumètres

Selon les déclarations des constructeurs, les instruments présentés ici répondent aux conditions générales de l'EMPA (voir 4.1.1.2).

4.3.1.1 Instrument Bürkert

Nom:	Bürkert Messgerät und Selbstabgleichset für Gasrückführung mit Druckerschnittstelle
Type:	1094
Principe:	compteur volumétrique
Remarque:	Cet appareil se compose des éléments suivants: <ul style="list-style-type: none"> – instrument de mesure proprement dit – compteur volumétrique – pièce d'adaptation (compteur/pistolet)

Indication sur la précision:

Instruments de mesure et moyens permettant de déterminer le volume des vapeurs récupérées:

<i>Valeurs à mesurer</i>	<i>Précision de l'instrument selon la maison Bürkert</i>	<i>Précision requise selon l'EMPA</i>
Volume d'essence	± 0.15 l ± 0.5%	± 0.15 l ± 0.5%
Volume des vapeurs (moyenne de 3 mesures)	± 2% relative	± 2% relative
Différence de pression (conduite de récupération des vapeurs/air ambiant; valeur moyenne pendant l'opération)	N'est pas mesuré (mesure effectuée à l'aide d'une pièce d'adaptation)	± 1 mbar
Pression de l'air ambiant	N'est pas mesuré (mesure effectuée à l'aide d'une pièce d'adaptation)	± 5 mbar
Durée d'une opération de ravitaillement	± 0.2 sec	± 0.2 sec
Température de l'air ambiant	± 2 °C	± 2 °C

4.3.1.2 Instrument de mesure Schiltknecht

Nom Schiltknecht Mess- und Kontrollgerät für Gasrückführsysteme mit Kleindrucker

Type: g.672.5s-

Principe: anémomètre

Remarque: avec correction du flux d'essence (entrée et sortie) avant et après une opération de ravitaillement.

Indications sur la précision:

Instruments de mesure et moyens permettant de déterminer le volume des vapeurs récupérées:

<i>Valeurs à mesurer</i>	<i>Précision de l'instrument selon la maison Schiltknecht</i>	<i>Précision requise selon l'EMPA</i>
Volume d'essence	Impulsions de la colonne	$\pm 0.15 \text{ l}$ $\pm 0.5\%$
Volume des vapeurs (moyenne de 3 mesures)	$< 30 \text{ l}, \pm 0.3 \text{ l}$ $> 30 \text{ l}, \pm 1\%$ du volume mesuré	$\pm 2\%$ relative
Différence de pression (conduite de récupération des vapeurs/air ambiant; valeur moyenne pendant l'opération)	$\pm 1 \text{ mbar}$	$\pm 1 \text{ mbar}$
Pression de l'air ambiant	$\pm 5 \text{ mbar}$	$\pm 5 \text{ mbar}$
Durée d'une opération de ravitaillement	Impulsions de la colonne $\pm 0.2 \text{ sec}$ (résultat arrondi à 1 sec)	$\pm 0.2 \text{ sec}$
Température de l'air ambiant	Température dans le tronçon mesuré et dans le réservoir-test: $\pm 0.5 \text{ }^\circ\text{C}$ (jusqu'à 20 °C de différence de température entre le tronçon mesuré et le réservoir-test)	$\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$

4.4 Test d'adéquation de l'EMPA

Le présent chapitre a été réalisé par le Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherches (EMPA) sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP).

Une description détaillée du test d'adéquation complémentaire figure dans le rapport EMPA n° 157'911/1 „Eignungsprüfung für aktive Gasrückführsysteme“ (test d'adéquation pour les systèmes actifs de récupération des vapeurs).

Le test d'adéquation comporte quatre parties:

a) Détermination du taux d'émissions

La détermination du taux d'émissions sert à établir si un système de récupération des vapeurs est en mesure de satisfaire aux conditions de l'OPair (taux d'émission maximal de 10%). Ce test consiste à mesurer dans une station-service munie d'un système de récupération des vapeurs la quantité totale de substances organiques émises au cours de trente opérations de remplissage effectuées sur un échantillonnage de véhicules usuels, avec et sans récupération des vapeurs (EURO-méthode).

b) Contrôle de fonctionnement

Ce contrôle permet d'établir si, dans la pratique, le système fonctionne correctement, s'il est sujet à des dérangements et quelles sont ses réactions en cas de dérangement. C'est ainsi qu'on peut p. ex. vérifier si la présence d'essence dans la conduite de récupération du système influence à long terme son taux de récupération.

c) Test à long terme

Le test à long terme a pour but de vérifier si un système de récupération des vapeurs est fiable et stable, et s'il peut être exploité de manière régulière. L'objectif principal de ce test est de déterminer, sur une longue période, la modification du taux de récupération de l'unité pistolet distributeur/pompe. Le taux de récupération équivaut à la proportion du volume de vapeurs récupéré par rapport au volume d'essence prélevé. Cette mesure est réalisée au moyen d'un volumètre.

Après une première série de mesures, le taux de récupération des vapeurs doit se situer, pendant plus de six mois, à l'intérieur de la tolérance ($\pm 5\%$ de la valeur introduite + domaine d'incertitude de mesure). Pour cette vérification, on procède à deux séries de mesures.

Conditions du test:

- Pour chaque système à vérifier, on examine six unités indépendantes les unes des autres (pistolet distributeur, pompe, système de réglage, etc.) dont le débit minimal est de 50'000 l/unité.
- Pendant toute la durée du test, aucune intervention (ajustement, réparation, etc.) ne doit être effectuée sur les éléments que l'on entend vérifier. Avant de commencer les tests, les systèmes de réglage et le boîtier des colonnes distributrices sont plombés.

Dans deux cas seulement, une intervention est autorisée:

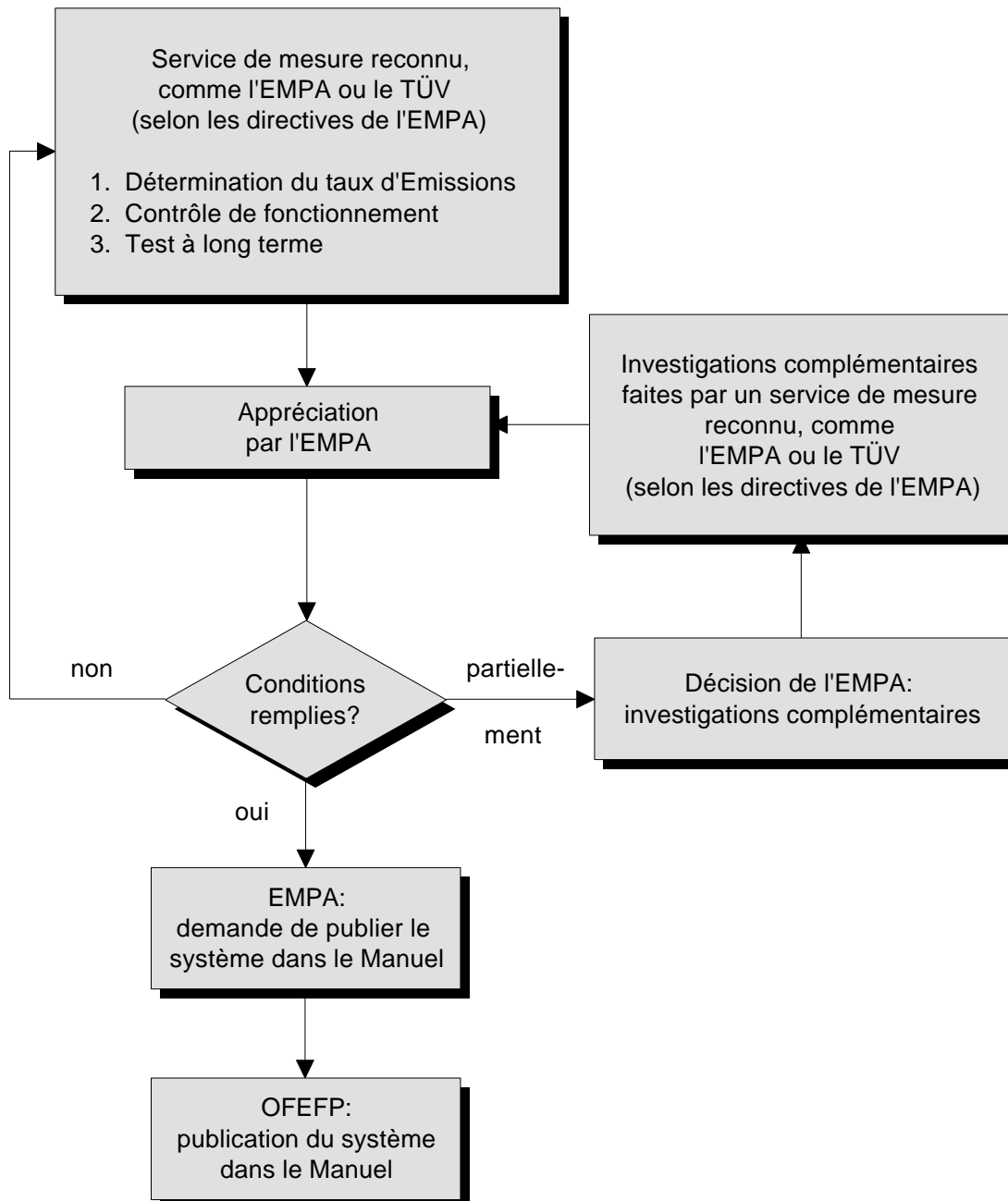
- Pour des travaux d'entretien prescrits par le fabricant dans ses instructions d'entretien.
- Pour une remise en état, après un dérangement constaté à la suite d'une panne du système ou d'une forte réduction du transfert de produit.
- Dans ces cas, seule la personne chargée par le service de mesure (Control-Officer) est autorisée à enlever les plombs. Elle doit consigner toute intervention dans un procès-verbal.

d) Éléments neufs ou modifiés

Pour pouvoir homologuer des éléments neufs ou modifiés sur un système de récupération des vapeurs figurant déjà dans le „Manuel“ de l'OFEFP, un examen rapide est en général suffisant. Il appartient à l'EMPA d'en définir l'importance selon les critères suivants:

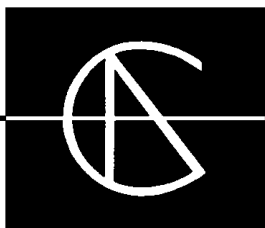
- Pistolets distributeurs neufs:
détermination du taux d'émissions et vérification du fonctionnement.
- Dispositifs de transfert du produit, de réglage et de sécurité:
appréciation des éléments sur la base de leurs données techniques.
 - Éléments qui ne figurent pas encore dans le „Manuel“:
test de longue durée et contrôle de fonctionnement.
 - Nouvelle composition d'éléments figurant déjà dans le „Manuel“:
série de mesures pour en établir le taux de récupération (voir test de longue durée).
 - Éléments du système automatique de sécurité:
vérification du fonctionnement.
- Autres éléments (tuyaux, raccord de dérivation, etc.):
vérification des dimensions, afin de s'assurer que le taux de récupération peut être conforme.

Schéma du test d'adéquation pour des systèmes actifs de récupération des vapeurs



4.5 Carnet d'entretien Cercl'Air

Le carnet d'entretien pour les systèmes de récupération des vapeurs dans les stations-service est l'oeuvre d'un groupe de travail chargé d'élaborer des recommandations sur l'application des dispositions légales relatives à la récupération des vapeurs.



**Cercle
Air**

Schweizerische Gesellschaft der Lufthygieniker
Société suisse des responsables de l'hygiène de l'air
Società svizzera dei responsabili della protezione dell'aria

Carnet de contrôle pour l'entretien du système de récupération des vapeurs d'essence aux stations-service

Adresse de la station-service

Nom / désignation:

Rue, no:

NPA, lieu:

No du canton

No identité UPSA

Délivré le:

Délivré par: Inspectorat des stations-service de
 l'Union professionnelle suisse (ISS)
 Mittelstrasse 32, case postale 5232
 3001 Berne
 Téléphone: 031 307 15 17
 Fax: 031 307 15 16
 E-mail: umwelt@agvs.ch

L'exploitant d'une station-service équipée d'un système de récupération des vapeurs d'essence doit:

- tenir un carnet de contrôle de l'entretien, en vertu des articles 12 et 13 de l'Ordonnance sur la protection de l'air du 16 décembre 1985 (OPair)**
- respecter les indications pour les détenteurs de stations-service concernant l'entretien et le service, conformément au texte figurant à la page 15**
- confirmer mensuellement ces contrôles réguliers dans ce carnet (pages 4 à 14)**
- veiller à ce que toutes les modifications du système de récupération des vapeurs d'essence soient consignées dans ce carnet (à la page 5)**

Tenir à disposition le carnet de contrôle de l'entretien pour d'éventuelles vérifications par l'autorité cantonale

Ce carnet de contrôle pour l'entretien peut être remplacé par un support de données équivalent

Les dispositions légales plus exigeantes priment sur les directives retenues dans ce carnet de contrôle pour l'entretien

Caractéristiques de l'installation

Cette feuille doit être remplie par l'entreprise chargée du premier contrôle et lors du prochain contrôle périodique. Inscrire les modifications à la page 4 de ce carnet.

Caractéristiques générales

Nombre de citernes:

Produits: Essence sans plomb 95 Super
 Essence sans plomb 98 (superplus) Diesel

Nombre de pistolets de remplissage:

Systemes de récupération des vapeurs d'essence

Phase I (récupération des vapeurs d'essence entre le camion-citerne et la citerne)

Raccord de récupération des gaz: Fabricant:..... Type:

Soupape d'arrêt automatique: Fabricant: Type:

Soupape à pression / dépression: Fabricant: Type:

Phase II (récupération des vapeurs d'essence pendant le remplissage du réservoir d'un véhicule)

Sorte de système: actif / passif

Désignation du système:

Test de longue durée réussi: oui non

Certificat d'admission:

Parties du système:

Pistolet de remplissage: Fabricant:..... Type:

Tuyau coaxial: Fabricant:..... Type:

Raccord de dérivation: Fabricant:..... Type:

Vanne de commande: Fabricant:..... Type:

Pompe de récupération des gaz: Fabricant:..... Type:

Premier contrôle: Date: Entreprise/ Office:.....

Nom: Visa:

Contrôles réguliers et officiels du système de récupération des vapeurs d'essence

Le responsable de la station-service doit confirmer chaque mois par sa signature que tous les contrôles ont été exécutés conformément aux prescriptions d'entretien du fournisseur du système et selon les indications figurant à la page 15 de ce carnet.

Les contrôles périodiques et officiels effectués ainsi que les modifications apportées au système et les réglages doivent être inscrits dans le carnet bien lisiblement par l'entreprise spécialisée.

Date	t.r.	Travaux et contrôles effectués	Entreprise/visa

* Contrôle exécuté avec un testeur rapide (t.r.) O = oui N = non

Contrôles réguliers et officiels du système de récupération des vapeurs d'essence

Indications cf. page 5

Date	t.r.*	Travaux et contrôles effectués	Entreprise/visa

* Contrôle exécuté avec un testeur rapide (t.r.) O = oui N = non

Contrôles réguliers et officiels du système de récupération des vapeurs d'essence

Indications cf. page 5

Date	t.r.	Travaux et contrôles effectués	Entreprise/visa

* Contrôle exécuté avec un testeur rapide (t.r.) O = oui N = non

Contrôles réguliers et officiels du système de récupération des vapeurs d'essence

Indications cf. page 5

Date	t.r.*	Travaux et contrôles effectués	Entreprise/visa

* Contrôle exécuté avec un testeur rapide (t.r.) O = oui N = non

Contrôles réguliers et officiels du système de récupération des vapeurs d'essence

Indications cf. page 5

Date	t.r.*	Travaux et contrôles effectués	Entreprise/visa

* Contrôle exécuté avec un testeur rapide (t.r.) O = oui N = non

Indications concernant l'entretien des stations-service équipées d'un système de récupération des vapeurs d'essence

Le personnel responsable (exploitant de la station-service/pompiste) s'assure que:

de manière générale

- les réparations soient effectuées immédiatement lorsqu'il y a fuites d'essence ou de gaz (il faut surveiller particulièrement les conduites compensatrices de pression, les raccords de la colonne et le trou d'homme)
- les séparateurs d'essence de la récupération des gaz soient contrôlés et vidés régulièrement

au moment de la livraison du carburant

- le raccord de remplissage du trou d'homme soit propre et sec
- les raccords pour les tuyaux du camion-citerne soient en état de fonctionnement
- le tuyau de récupération des vapeurs d'essence soit raccordé au camion-citerne
- tous les couvercles soient remontés avec des joints intacts et nettoyés
- tous les produits et les pièces de raccordement soient étiquetés correctement

chaque jour

- un contrôle visuel de l'installation soit effectué
- la réparation soit effectuée immédiatement en cas de défektivité
- le dérouleur de tuyaux soit contrôlé
- le liquide éventuellement présent dans la conduite de récupération des gaz d'essence soit vidé (en maintenant le pistolet avec le tuyau de récupération des gaz en position surélevée)

chaque semaine

- les pistolets de remplissage soient contrôlés et ne présentent pas de défektivités (système d'aspiration, manchon en caoutchouc, manchette, tuyau d'écoulement, etc.) et soient en parfait état de fonctionnement
- les tuyaux défektivés soient remplacés

chaque mois (pour les systèmes actifs de récupération des gaz)

- à l'aide du testeur rapide, exécuter le contrôle de fonction sur chaque pistolet distributeur d'essence et consigner le résultat dans le carnet de contrôle sous la rubrique Tr (testeur rapide)
- en cas de disfonctionnement, immédiatement faire procéder aux réparations. Incrire sous la rubrique „travaux et contrôles exécutés„ la date d'attribution du mandat et l'entreprise mandatée pour l'exécution des réparations.

4.6 Recommandation Cercl'Air

Ce chapitre présente les recommandations du Cercl'Air sur l'application des dispositions légales concernant les systèmes de récupération des vapeurs dans les stations-service. Ces recommandations sont publiées par la Société suisse des responsables de l'hygiène de l'air.

Adresse du secrétariat: Cercl'Air, case postale, 9102 Herisau.



Recommandation Cercl'Air n° 22 du 9 décembre 2003

pour l'application des dispositions légales relatives aux systèmes de récupération des vapeurs dans les stations-service

1. Introduction / Situation initiale

Selon les dispositions de l'ordonnance du 16 décembre 1985 sur la protection de l'air (OPair), les stations-service (postes de distribution d'essence) doivent être équipées et exploitées de telle manière que, lors de la distribution d'essence aux véhicules, la quantité de composés organiques volatils rejetés ne dépasse pas 10% de ceux présents dans l'air évacué.

En juin 1990, Cercl'air publiait une première recommandation pour coordonner au niveau suisse l'application des bases légales en la matière. Cette recommandation a été complétée et adaptée en fonction de l'évolution. La dernière adaptation a été réalisée en 2001 en raison de fréquentes réclamations et même de nombreuses « pannes totales ». On a donc accéléré la fréquence des contrôles, précisé les exigences relatives à la responsabilité personnelle et amélioré la formation des spécialistes chargés des mesures.

Une innovation technique va maintenant influencer considérablement l'exécution en matière de récupération des vapeurs: en Allemagne, les stations-service doivent s'équiper de dispositifs autocontrôlés permettant de vérifier le fonctionnement des systèmes de récupération des vapeurs. Ces dispositifs automatiques peuvent être installés sur les systèmes de récupération des vapeurs utilisés actuellement moyennant un investissement raisonnable. D'autres pays, notamment l'Autriche et la Suède, envisagent également de prescrire de tels systèmes autocontrôlés.

Au printemps 2003, Cercl'air a créé une nouvelle commission spécialisée « Stations-service / CQ récupération des vapeurs » pour étudier cette innovation technique du point de vue de l'exécution, selon le mandat suivant:

- élaborer des bases permettant de prescrire l'installation des nouveaux systèmes autocontrôlés de récupération des vapeurs dans les stations-service;
- coordonner l'exécution des dispositions relatives aux systèmes de récupération des vapeurs dans les stations-service (questions techniques, contrôle de qualité, formation);
- établir des contacts avec les secteurs concernés.

2. But de la recommandation Cercl'air n° 22

La recommandation a pour but d'aider les autorités cantonales d'exécution à appliquer les bases légales en la matière, indépendamment de la forme administrative

choisie. Elle a également pour but d'informer les milieux concernés sur les exigences à respecter et l'état actuel de la technique.

Elle règle la responsabilisation des personnes chargées de la maintenance, les exigences relatives à la mise en service d'une nouvelle installation, la mise en place de systèmes autocontrôlés de récupération des vapeurs dans les stations-service existantes, le contrôle de réception officiel et les contrôles périodiques subséquents, le contrôle de qualité de l'application des exigences légales et les conditions de reconnaissance des spécialistes.

3. Responsabilité personnelle lors des travaux d'entretien

Les travaux d'entretien et les contrôles des équipements de récupération des vapeurs d'essence effectués par le personnel d'exploitation (responsable de la station-service ou pompiste) sont très importants pour le respect à long terme des normes OPair. La responsabilité personnelle est donc l'une des prémisses fondamentales dans l'esprit d'un développement durable. **Dans ce but, le propriétaire désignera une personne responsable pour la récupération des vapeurs pour chaque station-service. Elle devra être atteignable durant les heures d'exploitation.** La personne de contact devra être annoncée aux autorités d'exécution. En cas de besoin, les autorités d'exécution et les associations concernées organiseront des séances d'information technique pour la formation des responsables désignés.

Afin d'assurer que les exigences de l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair), annexe 2, chiffre 33, soient respectées, le responsable désigné aura pour tâche:

- a. en général,
- b. au moment de la livraison du carburant,
- c. chaque jour,
- d. chaque semaine,
- e. chaque mois,

de s'assurer que la station-service est exploitée dans les règles et de vérifier le fonctionnement correct de la récupération des vapeurs selon les indications du « Carnet d'entretien pour la récupération des vapeurs des stations-service » de Cercl'air. Il est responsable de la tenue à jour dudit carnet (cf. annexe).

Si le responsable désigné constate qu'un système de récupération des vapeurs est en panne ou qu'il ne fonctionne plus correctement, il doit faire en sorte que la réparation ait lieu dans les 72 heures. Si le système n'est pas réparé dans l'intervalle, le ou les pistolets concernés devront être mis hors service. De plus, ces pistolets seront munis de pancartes mentionnant clairement qu'ils sont hors service.

En cas de non-observation de ces prescriptions ou d'infractions répétées, l'autorité compétente peut prescrire des contrôles plus fréquents, exiger l'installation de dispositifs autocontrôlés, imposer une réduction de l'activité ou suspendre l'exploitation de l'installation.

4. Exigences / mise en service de nouvelles installations

Les nouvelles stations-service – ou celles qui sont considérées comme telles (cf. art. 2, al. 4, OPair) – doivent être équipées de systèmes autocontrôlés de récupération des vapeurs. Ce dispositif doit détecter les défauts et les pannes et interrompre automatiquement la distribution d'essence au bout de 72 heures au maximum.

Le bon fonctionnement de toute nouvelle installation doit être contrôlé dans les 14 jours par l'entreprise qui a effectué le travail, selon les prescriptions du Manuel de l'OFEFP pour le contrôle des stations-service équipées d'un système de récupération des vapeurs. Les protocoles de mise en service (cf. exemple dans le manuel de l'OFEFP), accompagnés des protocoles des mesures individuelles de chaque pistolet, sont transmis à l'autorité d'exécution.

Pour toute nouvelle installation, un contrôle d'étanchéité 1 doit être réalisé selon le manuel de l'OFEFP (chapitre 4). Les protocoles des mesures (colonnes et citernes) doivent être transmis à l'autorité d'exécution.

5. Installation de systèmes autocontrôlés de récupération des vapeurs dans des stations-service existantes

Pour les stations-service existantes qui ne sont pas entretenues correctement (cf. chiffre 3 « Responsabilité personnelle lors des travaux d'entretien ») et dans lesquelles le fonctionnement du système de récupération des vapeurs n'est pas contrôlé au moins une fois par mois sur tous les pistolets au moyen d'un « testeur rapide », l'autorité ordonne l'installation, dans un délai de deux ans, d'un dispositif autocontrôlé permettant de vérifier le fonctionnement des systèmes de récupération des vapeurs.

Si un contrôle établit que le système de récupération des vapeurs n'est pas stable (p. ex. plusieurs arrêts) ou si une « panne totale » est constatée, l'autorité peut réduire le délai à une année.

6. Contrôles de réception officiels et contrôles périodiques

6.1 Contrôle de réception

Le premier contrôle officiel (contrôle de réception) doit avoir lieu au plus tôt trois mois après la mise en service d'une nouvelle station-service ou le remplacement d'un système par un autre, **mais au plus tard dans un délai de six mois.**

6.2 Contrôle périodique

En règle générale, **les contrôles officiels** (contrôle périodique) des systèmes de récupération des vapeurs ont lieu **tous les ans.**

La fréquence des contrôles officiels peut être prolongée à **2 ans** pour les stations-service qui respectent les conditions figurant aux lettres a ou b suivantes:

- a. La station-service est équipée d'un **système actif** de récupération des vapeurs recommandé par le manuel de l'OFEFP, qui n'a nécessité aucune réparation ou réglage avant le contrôle officiel et a satisfait aux exigences de l'OPair lors d'éventuels contrôles par sondage.

De plus, il faut fournir la preuve que la station-service est exploitée selon les prescriptions qui figurent au point 3 « Responsabilité personnelle lors des travaux d'entretien ».

Le taux de récupération des vapeurs de tous les pistolets est vérifié tous les mois au moyen d'un « testeur rapide ». Le fonctionnement correct est attesté de manière visuelle ou acoustique. Le test a lieu pendant le ravitaillement d'un véhicule. Tous les résultats des tests sont reportés sur le carnet d'entretien.

Si le testeur rapide montre qu'un des équipements ne fonctionne pas correctement, le responsable désigné doit faire en sorte que la réparation ait lieu dans les 72 heures. Si le système n'est pas réparé dans l'intervalle, le ou les pistolets concernés devront être mis hors service. De plus, ces pistolets seront munis de pancartes mentionnant clairement qu'ils sont hors service.

- b. La station-service est équipée d'un **système passif** de récupération des vapeurs qui n'a nécessité aucune réparation ou réglage avant le contrôle officiel ou n'a pas donné lieu à une contestation lors d'un contrôle par sondage.

De plus, il faut fournir la preuve que la station-service est exploitée selon les prescriptions qui figurent au point 3 « Responsabilité personnelle lors des travaux d'entretien ».

La fréquence des contrôles officiels est prolongée à **3 ans** pour les stations-service qui respectent les conditions suivantes:

La station-service est équipée d'un système autocontrôlé de récupération des vapeurs qui interrompt automatiquement la distribution d'essence, en cas de défaut ou de panne, après 72 heures au maximum.

De plus, il faut fournir la preuve que la station-service est exploitée selon les prescriptions qui figurent au point 3 « Responsabilité personnelle lors des travaux d'entretien ».

L'autorité d'exécution peut ramener la fréquence à **six mois** pour les stations-service qui font régulièrement l'objet d'une contestation lors d'un contrôle périodique de leur système de récupération des vapeurs ou lors d'un contrôle par sondage. Cela peut également être le cas si l'on constate que l'entretien est insuffisant.

7. Contrôle de qualité

Pour garantir la qualité des contrôles des installations, l'autorité d'exécution procède à des contrôles par sondage. Elle peut aussi déléguer ces derniers à des entreprises spécialisées **indépendantes**. Les contrôles par sondage sont inscrits dans le carnet d'entretien.

Les entreprises spécialisées qui ne procèdent pas aux mesures selon les exigences qui figurent dans les recommandations de Cercl'air sont averties par écrit. Au cas où les manquements constatés viendraient à se répéter, les spécialistes concernés et les entreprises qui les emploient seraient rayés de la liste des entreprises agréées pour les mesures officielles.

8. Conditions de reconnaissance des spécialistes

La formation des contrôleurs officiels, organisée par l'Inspectorat des stations-service (ISS) de l'Union professionnelle suisse de l'automobile (UPSA) en collabo-

ration avec Cercl'air, se fait sous forme de modules, selon le principe diffusé par l'Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie (OFFT).

Les mesures officielles, à savoir les mesures de réception et les contrôles périodiques des systèmes de récupération des vapeurs, ne peuvent être effectuées que par des spécialistes qui ont accompli la formation proposée par Cercl'air et l'UPSA.

Les autorités d'exécution tiennent à jour une liste des spécialistes agréés. Ces derniers s'engagent à suivre la formation continue proposée par l'Inspectorat des stations-service (ISS) en collaboration avec Cercl'air.

9. Exigences concernant les appareils de mesure

Pour les mesures officielles des systèmes de récupération des vapeurs d'essence, seuls les appareils qui répondent aux exigences de l'EMPA sont admis (cf. manuel de l'OFEFP, chapitre 4).

10. Technique de mesure

Les mesures ont pour but de vérifier si les systèmes de récupération des vapeurs d'essence ont été installés correctement et s'ils sont convenablement exploités. La détermination du taux de récupération se fait selon les prescriptions de l'EMPA (manuel de l'OFEFP, chapitre 4).

11. Carnet d'entretien

Le carnet d'entretien comporte les données techniques de l'installation et permet de suivre l'historique des interventions, c'est-à-dire les contrôles faits dans le cadre de la responsabilité personnelle, les interventions des spécialistes de l'entreprise mandatée pour l'entretien et les ajustements nécessaires, les contrôles officiels, les contrôles de qualité par sondage, etc. Les résultats sont reportés dans le carnet d'entretien. Le carnet d'entretien doit être mis à la disposition des autorités d'exécution.

Le carnet d'entretien est remis par le contrôleur officiel au responsable désigné pour la station-service lors de la mesure de réception. Il doit être rangé à un endroit facile d'accès lorsque la station-service est en exploitation, de manière à pouvoir être contrôlé par l'autorité d'exécution.

La bonne tenue des carnets d'entretien est contrôlée par les spécialistes agréés lors des contrôles périodiques officiels ou lors de contrôles de qualité par sondage. Les carnets mal tenus sont signalés à l'autorité d'exécution.

12. Vignette

Les contrôles officiels sont attestés par la présence d'une vignette (à se procurer auprès de l'UPSA) disposée de manière bien visible sur la colonne de distribution.

Annexe

Indications concernant l'entretien et l'utilisation des stations-service équipées d'un système de récupération des vapeurs d'essence
(extrait du carnet d'entretien de Cercl'air)

Le personnel responsable (exploitant de la station-service / pompiste) veille à ce que:

de manière générale

- les réparations soient effectuées immédiatement lorsqu'il y a des fuites d'essence ou de gaz (il faut surveiller particulièrement les conduites compensatrices de pression, les raccords de la colonne et le trou d'homme);
- les séparateurs d'essence de la récupération des gaz soient contrôlés et vidés régulièrement;

au moment de la livraison du carburant

- le raccord de remplissage du trou d'homme soit propre et sec;
- les raccords pour les tuyaux du camion-citerne soient en état de fonctionnement;
- le tuyau de récupération des vapeurs d'essence soit raccordé au camion-citerne;
- tous les couvercles soient remontés avec des joints intacts et nettoyés;
- tous les produits et les pièces de raccordement soient étiquetés correctement;

chaque jour

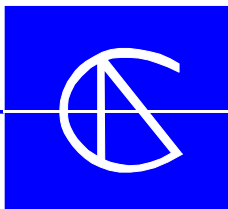
- un contrôle visuel de l'installation soit effectué;
- la réparation soit faite immédiatement en cas de défektivité;
- le dérouleur de tuyaux soit contrôlé;
- le liquide éventuellement présent dans la conduite de récupération des gaz d'essence soit enlevé (en maintenant le pistolet avec le tuyau de récupération des gaz en position surélevée);

chaque semaine

- les pistolets de remplissage soient contrôlés et ne présentent pas de défektivités (système d'aspiration, manchon en caoutchouc, manchette, tuyau d'écoulement, etc.) et soient en parfait état de fonctionnement;
- les tuyaux défectueux soient remplacés;

au moins une fois par mois (pour les systèmes actifs de récupération des gaz)

- le contrôle de fonction soit réalisé sur chaque pistolet distributeur d'essence à l'aide du testeur rapide et que le résultat soit consigné dans le carnet d'entretien sous la rubrique Tr (testeur rapide);
- les réparations soient réalisées immédiatement en cas de dysfonctionnement et que la date d'attribution du mandat et l'entreprise mandatée pour les réparations soient inscrites sous la rubrique « travaux et contrôles exécutés ».



**Cercl'
Air**

Schweizerische Gesellschaft der Lufthygiene-Fachleute
Société suisse des responsables de l'hygiène de l'air
Società svizzera dei responsabili della protezione dell'aria
Swiss society of air protection officers

Recommandation n° 22 pour l'application des dispositions légales relatives aux systèmes de récupération des vapeurs dans les stations essence

Version 2012, remplace la version 2006

1. Introduction / Situation initiale

Selon le chiffre 33 de l'annexe 2 de l'ordonnance du 16 décembre 1985 sur la protection de l'air (OPair), les stations-service (postes de distribution d'essence) doivent être équipées et exploitées de telle manière que, lors de la distribution d'essence aux véhicules, la quantité de composés organiques volatils rejetés ne dépasse pas 10% de ceux présents dans l'air évacué (phase II). L'approvisionnement des postes de distribution doit être effectué au moyen d'un système de balance (phase I).

En juin 1990, Cercl'Air publiait une première recommandation pour coordonner au niveau suisse l'application des bases légales en la matière. Cette recommandation a été complétée et adaptée plusieurs fois en fonction des expériences dans la mise en œuvre. L'adaptation en 2001 a été réalisée en raison du taux élevé de contestations et même de nombreuses « pannes totales ». L'effort principal de cette révision était l'augmentation de la fréquence des contrôles, l'adaptation des exigences relatives à la responsabilité personnelle et une amélioration de la formation des spécialistes chargés des mesures. En 2003, la recommandation considérait les dispositifs autocontrôlés permettant de vérifier le fonctionnement des systèmes de récupération des vapeurs comme état de la technique, et en 2006 le concept de surveillance par pointage était introduit.

La nouvelle révision de la recommandation de juin 2011 est basée sur :

- La modification des exigences fixées pour les nouveaux systèmes de récupération des vapeurs d'essence, qui ne doivent plus accomplir un test spécifique de la Suisse ;
- Le constat selon lequel l'application de l'OPair concernant les stations essence n'est pas encore effectuée de manière uniforme par les cantons ;
- Le fait qu'il y a toujours un nombre trop élevé d'installations qui doivent être contestés lors du contrôle ;
- L'annonce par les entreprises d'entretien que certains vieux systèmes de récupération des vapeurs ne peuvent pas être exploités de manière fiable sur la durée ;
- Le fait que le nombre croissant de systèmes autocontrôlés relativise l'importance de la responsabilité personnelle, surtout en considérant le constat par certains cantons que cette responsabilité n'est assumée que de manière très lacunaire.

Les systèmes autocontrôlés de récupération des vapeurs d'essence dans des stations-service correspondent à l'état de la technique. Les contrôles par pointage des cantons ont démontré que le taux de contestation des installations autocontrôlées est nettement moins

élevé que celui des systèmes sans autocontrôle. C'est la raison pour laquelle l'assainissement de ces derniers doit être accéléré.

La présente recommandation est basée sur ces constats et précise les conséquences pour la mise en œuvre.

2. But de la recommandation n° 22

Sur le principe, la recommandation a le caractère d'une aide à l'exécution et doit informer les autorités d'application, indépendamment du modèle d'exécution choisi, ainsi que toute personne intéressée aux mesures à prendre en fonction de l'état d'expérience et des connaissances.

Elle règle les exigences relatives

- à la mise en service de nouvelles installations ;
- à la mise en place de systèmes autocontrôlés de récupération des vapeurs ainsi que le remplacement de systèmes non fiables dans les stations-service existantes ;
- au premier contrôle officiel et aux contrôles périodiques subséquents ;
- au contrôle de qualité de la mise en œuvre des exigences légales ;
- aux conditions de reconnaissance des spécialistes.

3. Exigences / mise en service de nouvelles installations

Les nouvelles stations-service doivent être équipées de systèmes de récupération des vapeurs d'essence. La récupération doit être réglée de manière à ce que les exigences de l'OPair puissent être respectées en tout temps. Le pistolet aspire avant tout l'air provenant du réservoir du véhicule, mais également de l'air frais des environs. L'OPair exige un taux de récupération des composés organiques de 90 %, ce qui correspond à une récupération de 95 % du volume. Ce constat empirique a comme conséquence que le taux de récupération doit se situer entre 95 et 105 % (+ incertitude de mesure). Ce dispositif doit en outre détecter les défauts et les pannes et interrompre automatiquement la distribution d'essence au bout de 72 heures au maximum.

Ces conditions peuvent être remplies par des systèmes autocontrôlés, soit avec une fonction **d'auto-surveillance**, soit avec une fonction **d'autorégulation**.

Un système équipé d'une auto-surveillance mesure en permanence le taux de récupération. Un système autorégulé adapte en plus le taux de récupération au cas où celui-ci s'éloigne du taux de référence.

Les systèmes autorégulés représentent l'évolution technique la plus récente. Etant donné le peu d'expérience dont on dispose pour l'instant avec ces systèmes, leur installation n'est pas obligatoire lors de la mise en place d'une nouvelle station ; leur utilisation est cependant fortement recommandée.

Dans les 14 jours suivant la mise en place d'un système de récupération des vapeurs, la bonne fonction du système doit faire l'objet d'un contrôle par l'entreprise qui a réalisé les travaux d'installation. Le formulaire pour le protocole de mise en service peut être obtenu auprès de l'inspectorat des stations-service de l'Union professionnelle suisse de l'automobile (UPSA)¹. Le protocole de la mise en service y.c. le rapport de mesure de chaque pistolet doit être envoyé à l'autorité d'exécution compétente respectivement à l'instance à laquelle l'exécution a été déléguée (Inspectorat des stations-service UPSA) pour contrôle.

¹ AGVS, TSI, Postfach 5232, 3001 Bern

4. Adaptation ou renouvellement de l'installation de récupération des vapeurs pour les stations-service sans système autocontrôlé

Les installations sans système autocontrôlé doivent faire l'objet d'une décision d'assainissement fixant un délai conformément à l'article 10 OPair pour l'équipement avec un système autocontrôlé. Le délai ordinaire est de 5 ans. Dans des cas justifiés, il peut être prolongé ou écourté.

Au cas où l'adaptation n'est techniquement pas possible, le système de récupération des vapeurs doit être remplacé et les exigences du chapitre 3 sont applicables.

5. Premiers contrôles officiels et contrôles périodiques

Remarque préliminaire : lors de chaque contrôle, la « phase I » doit également être vérifiée.

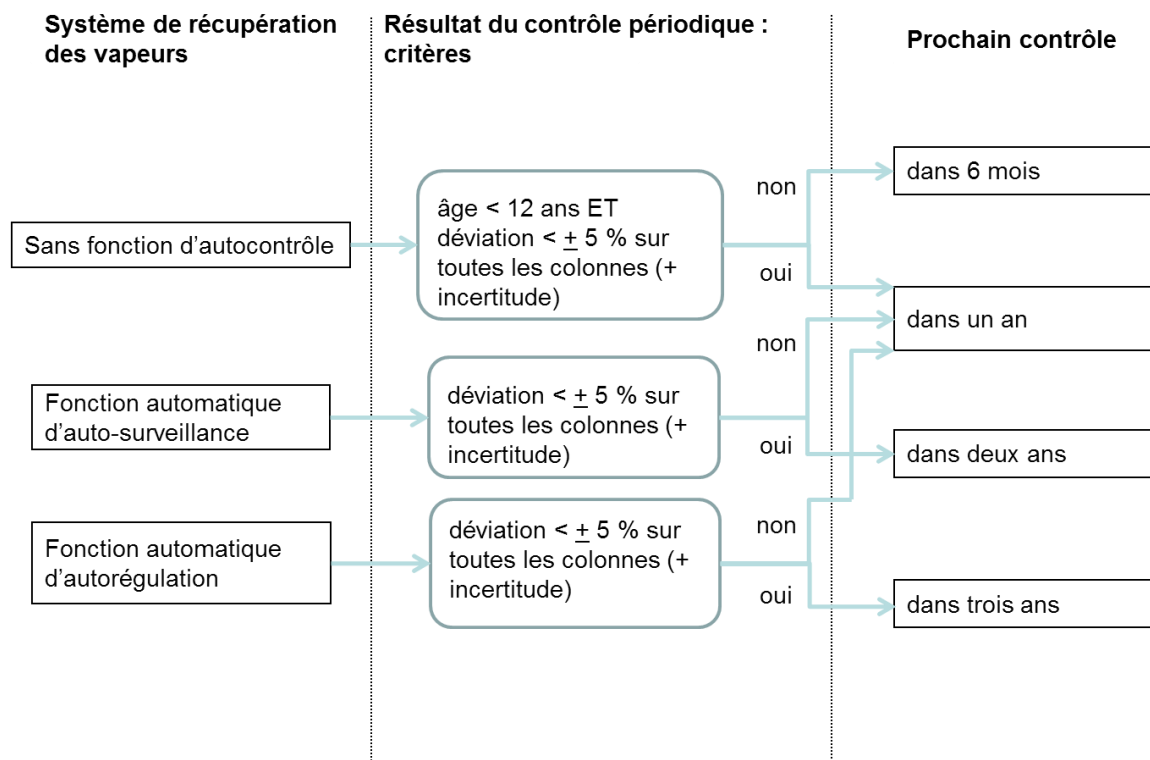
5.1 Premier contrôle

Le premier contrôle officiel doit avoir lieu si possible dans les trois mois après la mise en service d'une nouvelle station-service ou le remplacement d'un système par un autre, mais **au plus tard dans un délai de six mois**.

5.2 Contrôles périodiques

En règle générale, les contrôles **périodiques** des systèmes de récupération des vapeurs ont lieu **tous les ans**. Afin de promouvoir la mise en place de l'état de la technique, un système bonus/malus est appliqué, en accordant le bonus le plus favorable à la meilleure technique disponible. Dès lors, le système bonus/malus est vérifié régulièrement et adapté à l'état de la technique.

Pour les stations-service qui respectent lors du contrôle périodique les conditions énumérées ci-après, la périodicité du contrôle est prolongée à **deux respectivement trois ans** :



Remarque : le critère relatif à la déviation se réfère à la valeur mesurée avant réglage !

Pour les stations-service qui ne sont pas équipées d'un système autocontrôlé et qui ne respectent pas les exigences de l'OPair lors du contrôle périodique, l'autorité d'exécution ordonne une **périodicité de contrôle raccourcie à 6 mois**. Pour les installations équipées d'un système actif de récupération des vapeurs sans autocontrôle et dont l'âge dépasse 12 ans, la périodicité est toujours fixée à 6 mois.

Les systèmes disposant d'une fonction d'auto-surveillance bénéficient jusqu'au 31 décembre 2013 de la même périodicité que les systèmes équipés d'une fonction d'autorégulation.

5.3 Vignette

Les contrôles officiels sont attestés par la présence d'une vignette (à se procurer auprès de l'UPSA) qui doit être disposée par le spécialiste agréé de manière bien visible sur la colonne de distribution.

6. Contrôle de qualité dans l'exploitation

L'exploitant de la station-service désigne une personne responsable du système de récupération des vapeurs qui doit être atteignable lors des contrôles. Les coordonnées de cette personne doivent être communiquées à l'autorité compétente respectivement à l'instance déléguée pour les contrôles (inspectorat de l'UPSA).

Pour assurer le contrôle de qualité dans l'exploitation, il est recommandé d'appliquer les mesures selon l'annexe 1. L'utilisation d'un « testeur rapide » est notamment recommandée comme moyen de contrôle interne pour les installations qui ne sont pas équipées d'un autocontrôle. Elle permet de détecter notamment les pannes totales.

7. Contrôle de qualité par l'autorité

L'autorité d'exécution procède elle-même ou fait procéder à des **contrôles par pointage**. Les résultats des contrôles par pointage seront inscrits dans le carnet d'entretien (cf. recommandation de Cercl'Air „Anforderungen für die Durchführung der behördlichen Qualitätssicherung (QS) der Gasrückführsysteme bei Benzintankstellen“).

8. Carnet d'entretien

La fonction du carnet d'entretien est désormais modifiée. Pour les stations-service existantes, le carnet de service sera remplacé par la nouvelle version lors du prochain contrôle périodique par le spécialiste de mesure. Pour les nouvelles stations, le carnet sera fourni à la personne responsable lors du premier contrôle.

La personne responsable est chargée de remplir le carnet conformément aux instructions. Les informations et les démarches suivantes doivent au minimum être enregistrées dans le carnet : les données techniques de l'installation, les modifications, les réparations et les interventions des spécialistes de l'entreprise mandatée pour l'entretien, les contrôles officiels, les contrôles de qualité par pointage. Au cas où des contrôles internes au sens du chiffre 6 sont effectués, ils doivent également être notés dans le carnet d'entretien.

Le carnet d'entretien doit être rangé à un endroit facile d'accès lorsque la station-service est en exploitation, de manière à pouvoir être contrôlé par l'autorité d'exécution.

9. Conditions de reconnaissance des spécialistes

La formation des spécialistes agréés, organisée par l'Inspectorat des stations-service de l'UPSA en collaboration avec Cercl'Air, se fait sous forme de modules, selon le principe diffusé par l'Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie (OFFT).

Les mesures officielles, à savoir les premiers contrôles et les contrôles périodiques des systèmes de récupération des vapeurs, ne peuvent être effectuées que par des spécialistes qui répondent aux exigences de formation fixées par Cercl'Air et l'UPSA.

L'UPSA tient à jour une liste des spécialistes agréés qui est accessible par les autorités d'exécution. Les spécialistes de mesure s'engagent à suivre la formation continue proposée par l'Inspectorat des stations-service en collaboration avec Cercl'Air.

Lorsqu'un spécialiste agréé effectue des mesures qui ne sont pas conformes aux exigences du manuel de l'OFEV², un avertissement sera prononcé par écrit. En cas de non-observation répétée des prescriptions de mesure, le spécialiste concerné sera rayé de la liste des spécialistes agréés.

10. Exigences concernant les appareils de mesure

Pour les mesures officielles des systèmes de récupération des vapeurs d'essence, seuls les appareils qui répondent aux exigences fixées dans le manuel de l'OFEV sont admis.

11. Méthode de mesure

La détermination du taux de récupération se fait selon les prescriptions figurant dans le manuel de l'OFEV.

² Manuel pour les contrôle des stations-essence avec récupération des vapeurs (OFEV 2004)

Annexe 1

Contrôle de qualité dans l'exploitation

Il est recommandé à l'exploitant d'appliquer les mesures suivantes :

de manière générale :

- lorsque des fuites d'essence ou de gaz sont constatées, une réparation des installations doit immédiatement être organisée (les conduites compensatrices, les raccords de la colonne et le trou d'homme doivent particulièrement être surveillés)
- les séparateurs d'essence de la récupération des gaz doivent régulièrement être contrôlés et vidés

lors de la livraison à la station-service (dépotage) :

- le raccord de remplissage du trou d'homme doit être propre et sec
- les raccords pour les tuyaux du camion-citerne doivent être en état de fonctionnement
- le tuyau de récupération des vapeurs d'essence doit être raccordé au camion-citerne
- après le dépotage, tous les couvercles doivent être remis en place avec des joints intacts et nettoyés
- tous les produits et tous les raccords de gaz doivent être étiquetés correctement

chaque jour :

- un contrôle visuel de l'installation doit être effectué
- lors d'une défektivité, la réparation doit immédiatement être organisée
- les dérouleurs de tuyaux doivent être contrôlés
- le liquide éventuellement présent dans la conduite de récupération doit être évacué dans le système (en maintenant le pistolet avec le tuyau de récupération des gaz en position surélevée)

chaque semaine :

- les pistolets doivent être contrôlés afin d'identifier des défektivités éventuelles (système d'aspiration, manchon en caoutchouc, manchette, tuyaux d'écoulement)
- des tuyaux défectueux doivent être remplacés

chaque mois (pour les systèmes actifs qui ne sont pas autocontrôlés) :

- un contrôle de fonction doit être effectué sur chaque pistolet à l'aide du testeur rapide et le résultat doit être consigné dans le carnet d'entretien
- en cas de dysfonctionnement, une réparation doit être organisée, avec inscription dans le carnet d'entretien (entreprise mandatée, date de la commande)
- lorsque la réparation ne peut pas être effectuée dans les 72 heures, le pistolet non conforme doit être mis hors service

Recommandations Cercl’Air pour la mesure de systèmes actifs de récupération des vapeurs dans les stations-service

**(recommandations pour les mesures de systèmes actifs
de récupération des vapeurs)**

du 14.04.10

1 Objet et domaine d’application

11 Objet

¹Ces recommandations s’appuient sur l’article 13 alinéa 1 de l’OPair. Elles indiquent comment réaliser les mesures officielles dans les stations-service à système de récupération active des vapeurs.

²La mesure dans la station-service permet de vérifier si le système de récupération des vapeurs est correctement installé et exploité de manière réglementaire.

12 Domaine d’application

¹Ces recommandations s’appliquent aux réceptions initiales officielles et aux mesures périodiques. Le volume de vapeur récupéré doit impérativement coïncider avec le volume d’essence distribué. Le taux de récupération de vapeur s’élève théoriquement à 100%. Un taux de récupération de vapeur supérieur à 100% signifie que de l’air extérieur a été aspiré par la pompe de récupération des vapeurs et refoulé dans le réservoir enterré. Cet air supplémentaire est évacué par la conduite de compensation de pression et entraîne des émissions supplémentaires inutiles.

²En Suisse, seule la méthode de mesure par voie humide est pratiquée. Les instructions se limitent à cette méthode.

13 Relation avec les recommandations de l'OFEV sur la mesure des émissions d'impuretés atmosphériques par les installations stationnaires (recommandations pour les mesures des émissions du 25 janvier 1996)

Ces recommandations sont valables jusqu'à ce que les recommandations concernant la mesure de systèmes actifs de récupération des vapeurs dans les stations essence soient intégrées aux recommandations pour la mesure des émissions.

2 Appareils de mesure

21 Exigences imposées aux appareils de mesure

¹Les mesures du taux de récupération des vapeurs doivent être réalisées avec des appareils convenant à la mesure de débits de gaz enrichis en vapeurs d'essence. L'appareil doit permettre d'imprimer les résultats de mesure. Les informations devant figurer sur l'impression sont indiquées dans le chiffre 44. Le dispositif de mesure requiert un réservoir normé d'une contenance d'env. 110 litres. Aucun autre réservoir n'est autorisé.

²Les appareils utilisés doivent être conformes aux exigences de l'OFEV.

³Les appareils exposés aux vapeurs d'essence doivent impérativement être antidéflagrants. Les documents concernant les zones antidéflagrantes des stations-service se trouvent dans le classeur de formation.

22 Intervalle de contrôle des appareils de mesure

Les appareils de mesure doivent impérativement être vérifiés et étalonnés périodiquement conformément à un intervalle défini par le fabricant. Le propriétaire d'un tel appareil est tenu de le faire réviser spontanément conformément aux indications du fabricant.

3 Déroulement général de la mesure

31 Condition

Éviter les mesures en présence de températures ambiantes extrêmes (< 5° et > 25°C).

32 Préparatifs

¹Avant chaque mesure, vérifier que l'installation est en parfait état et la préparer pour que la mesure se déroule correctement. Il s'agit notamment de sécuriser le poste de travail autour des pompes à essence de niveau 2 et de signaler l'ouverture des dômes des réservoirs enterrés (niveau 1). Les postes de travail doivent être condamnés à l'aide de matériel adéquat pendant toute la durée des mesures (par ex. à l'aide de panneaux Triopan, cônes et bandes de barrage).

²Avant chaque mesure, vérifier impérativement le bon fonctionnement du matériel requis, comme les adaptateurs, flexibles, lignes de mesure, appareils de mesure et le réservoir de mesure.

³La ligne de mesure, et notamment les têtes de mesure, doivent être manipulées avec le plus grand soin. Les coups violents et l'essence endommagent les paliers de précision du rotor et faussent les résultats de la mesure. Les bagues d'étanchéité de l'adaptateur de mesure et les raccords des conduites doivent impérativement être intacts et montés conformément aux indications du fabricant. Vérifier l'intégrité de l'adaptateur de mesure, en particulier la position des joints.

321 Installation du dispositif de mesure

¹L'ordre suivant doit être scrupuleusement respecté :

- Prendre en considération la zone antidéflagrante (appareils de mesure à plus d'un mètre du sol).
- Mettre l'appareil de mesure et le réservoir de mesure à la terre. (Brancher d'abord le câble de mise à la terre à l'objet non conducteur, puis à la source de courant située en dehors de la zone antidéflagrante. Niveau 2 = d'abord la pompe à essence, puis le réservoir de mesure, puis l'appareil de mesure).
- Raccorder le capteur de température du réservoir, le câble de la sonde et le flexible à dépression.

²La ligne de mesure volumétrique requise peut être raccordée à l'appareil de mesure de deux manières :

- a. via un adaptateur spécial pour pistolet distributeur
- b. directement dans la conduite de récupération des vapeurs de la pompe à essence

³Si la ligne de mesure volumétrique est raccordée à l'appareil de mesure via le pistolet distributeur, tenir compte des conditions suivantes :

- L'adaptateur doit impérativement être raccordé au pistolet distributeur de manière étanche aux gaz. (Les joints internes de l'adaptateur doivent être en place et en parfait état).
- Tenir compte du sens d'écoulement du courant de vapeur. Normalement, celui-ci est indiqué par une flèche sur la ligne de mesure et sur la sonde. En l'absence de flèche, la partie longue de la ligne de mesure correspond à l'entrée.
- Raccorder la poire de démarrage/arrêt à l'appareil de mesure (inutile si la mesure est lancée directement sur l'appareil).

332 Généralités

¹Les instructions suivantes doivent obligatoirement être respectées. Sinon, les résultats de mesure risquent d'être faussés :

- Les flexibles ne doivent présenter aucun pli et/ou coude à l'entrée ou la sortie de la ligne de mesure.
- La longueur totale des flexibles ne doit pas être inférieure ou supérieure à 1,5 m +/- 0,2 m et doit impérativement se composer de matières conductrices.
- Diamètre intérieur : 18 mm / $\frac{3}{4}$ ".
- Ne pas poser d'équerres pour le montage de la ligne de mesure.
- Éviter les sections plus petites, comme celles utilisées pour les installations fixes du système existant.

4 Réalisation de la mesure

41 Préparation de la mesure

¹ Avant la première mesure, vérifier visuellement l'étanchéité du système de mesure et de la ligne de mesure jusqu'à la pompe à gaz (dans la pompe à essence).

²Le contrôle du joint de l'adaptateur est d'une importance cruciale.

³Avant la première mesure, conditionner le réservoir d'essai en procédant comme suit :

- Remplir env. 20-25 litres d'essence dans le réservoir.
- Fermer le couvercle du réservoir et secouer le réservoir. Répéter cette opération plusieurs fois jusqu'à saturation du mélange gaz/air.
- À l'ouverture du couvercle, il ne doit plus se produire de dégagement audible de gaz. On obtient ainsi dans le réservoir d'essai une saturation des gaz avec les vapeurs d'essence correspondant à la température et aisément reproductible.

42 Liste de vérification pour la mesure (exemple de l'appareil de mesure Schiltknecht)

Pour obtenir une mesure correcte, il est impératif de respecter scrupuleusement les points suivants :

- Mettre l'appareil de mesure en marche.
- L'écran affiche : le type de l'appareil, la version du logiciel puis « 0.0 ».
- Il faut toujours régler l'appareil au moment de sa mise en marche ou du changement de sonde !
- Si l'écran n'affiche pas « 0.0 », régler l'appareil. (Appuyer pendant au moins 3 secondes sur la touche « Q l/min ». L'écran clignote pendant environ 30 secondes).
- Presser la touche « T° C » pour vérifier la température du réservoir, qui doit correspondre approximativement à la température ambiante.
- Tenir le pistolet distributeur le plus droit possible au-dessus de la conduite du réservoir d'essai. Ne pas fermer hermétiquement.
- Sur l'écran, régler la position « Litres ».
- Retirer le pistolet du support. La pompe à gaz doit être en service (audible). Le débit doit tomber à 0 l/min. Si ce n'est pas le cas, cela signifie que la vanne n'est pas étanche.
- Pour démarrer, coincer la poire de la télécommande soit sous le levier de commande (attention à ne pas faire obstacle à l'écoulement), soit sous un pied.
- Le démarrage et l'arrêt peuvent aussi être directement commandés à l'aide de l'appareil de mesure.
- Lancer le ravitaillement et presser la poire, si possible simultanément. (Contrôle, début de la mesure : la LED verte située à côté de l'écran s'allume).

- « MEAN » clignote sur l'écran pendant la mesure, et la valeur moyenne 2s s'affiche.
- La gâchette de commande du pistolet doit toujours être enfoncée à fond pendant la mesure. Cela permet de garantir que la mesure est réalisée avec un débit d'essence maximum.
- Arrêter le ravitaillement au bout d'env. 25 litres et relâcher simultanément la poire (démarrage/arrêt). (Contrôle, arrêt de la mesure : la LED verte située à côté de l'écran s'éteint). Attention : l'écoulement, qui dure entre 5 et 15 secondes (selon le système), ne doit jamais être interrompu ni désactivé.
- Attention : les têtes de mesure ne doivent jamais être encrassées par de l'essence.

Réaliser la mesure dans le même ordre avec les autres appareils.

43 Étendue minimum de la mesure et remplacement du capteur

¹Il faut au moins réaliser 3 mesures sur le premier et le dernier pistolet distributeur de la station-service. Pour les mesures, toujours utiliser deux têtes de mesure différentes en alternance. Si les résultats de mesure varient de $\pm 2\%$ entre la sonde 1 et la sonde 2 et atteignent pour les mesures 1 à 3 une valeur moyenne de $\pm 2\%$, on peut supposer que les têtes de mesure sont en bon état et que le système de récupération des vapeurs fonctionne de manière stable. Dans ce cas, il suffit d'une seule mesure pour les autres unités de récupération des vapeurs de la station-service. Si le système de récupération des vapeurs n'est pas stable, il faut réaliser 3 mesures sur chaque pistolet distributeur.

²Pour le dernier pistolet distributeur, il faut à nouveau réaliser 3 mesures. Si, au cours du contrôle de cette unité, on obtient une divergence excessive ($> 2\%$) entre les deux têtes de mesure, il faut rejeter tous les résultats des mesures précédentes.

³L'expérience a montré qu'il est préférable d'utiliser la sonde 1 comme sonde de mesure et la sonde 2 comme sonde de référence.

⁴En cas de ré-ajustage ou de réparation d'un système de récupération des vapeurs, toujours procéder à au moins 3 mesures valides.

⁵Si les résultats sont incertains ou invraisemblables, recommencer la mesure.

44 Exploitation et évaluation de la mesure

¹Les données suivantes figurent sur la bande de mesure :

Appareil Schiltknecht :

- L'adresse de la société réalisant la mesure
- La date et l'heure
- La durée de la mesure en secondes
- La durée d'écoulement en secondes
- La pression locale en hPa
- La valeur moyenne de la température du réservoir
- Le volume total mesuré
- La pression différentielle – moyenne de la pression locale et de la pression du système
- La pression différentielle maximum mesurée
- La température moyenne entre la température du réservoir et la ligne de mesure
- Le débit moyen
- Le volume total corrigé
- La date de la dernière révision de l'appareil de mesure

²La quantité d'essence par mesure (indiquée sur la pompe à essence) doit être inscrite à la main dans le champ correspondant (pistolet).

³Le rendement de l'installation est alors calculé comme suit et inscrit sur la bande de mesure :

$$\text{Rendementen \%} = \frac{\text{Volume effectif} \times 100}{\text{Quantité_d'essence}}$$

Le technicien confirme le résultat de la mesure en signant et en marquant le pistolet sur lequel la mesure a été réalisée.

Appareil Bürkert :

- L'adresse de la société réalisant la mesure
- La date et l'heure
- Le numéro de la pompe
- Le carburant mesuré
- Le débit maximum mesuré
- La température ambiante
- Le facteur de correction
- Le volume total d'essence
- Le volume total de vapeur mesuré
- Le taux volumétrique (= rendement de la récupération des vapeurs)

Le technicien confirme le résultat de la mesure en signant et en indiquant le lieu de la mesure.

Évaluation des résultats de mesure

⁴Le réglage du système de récupération de vapeurs est correct lorsque les conditions suivantes sont respectées :

- La récupération de vapeurs doit commencer en même temps que le ravitaillement en essence.
- Le ravitaillement en essence et la récupération des vapeurs doivent s'interrompre pratiquement simultanément. Dans certains systèmes, il peut y avoir un court temps de marche à vide.
- La divergence entre le taux de récupération des vapeurs et le volume d'essence ne doit pas dépasser $\pm 5\%$ (plus 2% de tolérance de mesure).

45 Vidange du réservoir de mesure

Une fois les mesures terminées, il faut vider le réservoir de mesure. Veiller à bien le mettre à la terre. Afin d'éviter les émissions inutiles, la vidange doit impérativement être réalisée avec un flexible de déplacement de gaz.

5 Test d'étanchéité de la récupération des vapeurs niveau 1 et des vannes de pression sous vide

51 Contrôle visuel de la récupération des vapeurs niveau 1

Avant de procéder à la mesure d'étanchéité, contrôler visuellement la récupération des vapeurs niveau 1. Vérifier les points suivants :

- Le réservoir enterré est-il correctement raccordé aux conduites de purge ?
- Les conduites de purge des réservoirs enterrés doivent présenter des vannes de pression sous vide.
- Couvercle de la tubulure de récupération des vapeurs (3") avec joint.
- Couvercle de la jauge avec joint.

52 Test d'étanchéité de la récupération des vapeurs niveau 1 et des vannes de pression sous vide

¹Si possible, aucun prélèvement de carburant ne doit être effectué dans la station-service pendant le test d'étanchéité.

Si ce n'est pas possible, ne réaliser le test d'étanchéité qu'après réglage des pistolets distributeurs concernés. Ceux-ci doivent être réglés sur un taux de récupération des vapeurs de 100%.

²Un couvercle doté d'un manomètre est monté sur la tubulure de raccordement de gaz (3") du réservoir enterré. Ce manomètre doit posséder une plage de mesure allant de 0 à 50 mbar. Un réservoir d'essai entier (120 litres) est ensuite vidé dans le réservoir enterré sans déplacement de gaz. Si le système ne présente pas de fuites, une pression d'au moins 4 mbar doit s'établir. Ouvrir les vannes de pression sous vide à partir d'environ 25 mbar. Tenir compte des pressions d'essai indiquées par le fabricant des vannes de pression sous vide. La perte de pression admissible ne doit pas dépasser 5% par minute.

Exemples :

Pression établie = 4 mbar Perte de pression admissible = 0,2 mbar par minute

Pression établie = 20 mbar Perte de pression admissible = 1,0 mbar par minute

Pression établie = 30 mbar Perte de pression admissible = 1,5 mbar par minute

- *Avec une pression inférieure à 10 mbar, la perte de pression ne peut être mesurée avec précision qu'à l'aide d'un manomètre numérique et avec une précision de 0,1%.*
- *Perte de pression admissible avec 30 mbar : moins de 5% par minute (= 1,5 mbar/min, conformément au manuel OFEFP)*

³La surpression qui en résulte dépend de nombreux facteurs. Le volume de gaz dans le réservoir enterré et le nombre de réservoirs reliés entre eux jouent un rôle prépondérant. Afin de produire une surpression suffisante, il est possible d'informer les responsables de la station-service avant la date de la mesure pour qu'ils remplissent les réservoirs d'essence.

⁴Si la vanne de pression sous vide n'est pas étanche, des fuites de vapeurs d'essence sont reconnaissables à leur scintillement. Il est recommandé de se placer devant un fond sombre, comme des arbres, des bâtiments ou autre. Les fonds artificiels (par ex. panneaux noirs) placés derrière les vannes n'apportent pas d'avantage significatif pour déceler les fuites. Lorsque la vanne n'est pas étanche, la pression indiquée par le manomètre sur le raccord de la récupération des vapeurs chute également.

⁵Si la vanne de pression sous vide est étanche mais que la perte de pression persiste, rechercher des fuites aux endroits suivants :

- joint du couvercle de raccordement des gaz ou de la jauge
- raccords aux conduites de purge
- raccords dans le dôme
- raccords dans le pied de la pompe à essence
- couvercle de trou d'homme du réservoir
- etc.

6 Contrôle d'étanchéité niveau 1 et niveau 2

¹Le contrôle d'étanchéité de niveau 1 et 2 avec de l'azote n'est pas possible pendant les heures d'ouverture de la station-service, car elle doit être entièrement bloquée. Ce contrôle consomme en outre beaucoup d'azote.

²Au vu de la situation actuelle, un contrôle visuel approfondi doit être réalisé. Vérifier le montage des composants visibles (joints absents ou défectueux, fuites au niveau des raccords, etc.).

³Le contrôle d'étanchéité est complété en permanence et adapté au niveau de la technique.

7 Contrôle du système

71 Réalisation du contrôle

Après avoir réalisé les mesures, contrôler le système (les composants existants) pour le niveau 1 et le niveau 2 en se référant aux fiches système.

72 Instructions spéciales pour le contrôle

721 Pour chaque mesure périodique

¹Vérifier visuellement le montage des composants. Aucun endommagement ne doit être constaté, tous les joints/raccords doivent être en place et en bon état.

²Si le taux de récupération des vapeurs ne peut être réglé correctement, la pompe à essence doit être soumise à l'épreuve de pression comme indiqué dans le point 722.

722 À chaque nouvelle installation

Soumettre le système, niveau 1 (vannes de pression sous vide) et niveau 2 compris, à l'épreuve de pression. Le test de pression doit également inclure les composants de la pompe à essence. Le protocole requis doit être demandé au service compétent.

723 À chaque modification du système

Le test d'étanchéité doit être réalisé comme indiqué dans le point 722.

724 Tous les 10 ans

Soumettre l'ensemble de la station-service à l'épreuve de pression à l'occasion de la révision des réservoirs. Ce contrôle inclut le niveau 1 avec vannes de pression sous vide et le niveau 2 avec tous les composants montés dans la pompe à essence. Le protocole correspondant doit être demandé au service compétent (par ex. service des eaux).

73 Épreuve de pression avec surpression

¹Respecter les étapes de travail suivantes.

- Séparer la pompe à essence de la conduite de récupération avec un obturateur ou un pivot. Retirer le pistolet.
- Fermer le côté du pistolet avec un couvercle et un manomètre pour mesures en mbar.
- Raccorder à l'azote.
- Pistolet verrouillable intégré.
- Le cas échéant, ouvrir la vanne de commande proportionnelle.
- Établir la pression d'essai de 30 mbar avec de l'azote.
- Contrôler la pression pendant 10 minutes.
- La perte de pression durant cette période ne doit pas dépasser 3 mbar.
- Pour les nouvelles installations et la mesure de réception, contrôle de la pression conformément aux indications du fabricant.
- En cas de perte de pression excessive, chercher et supprimer la fuite avec un spray spécial.
- Retirer l'obturateur.
- Réajuster le taux de récupération.

²Si le contrôle est effectué avec un pistolet distributeur monté, procéder comme suit :

- Faire monter le pistolet distributeur.
- Monter l'adaptateur de mesure.
- Monter le pistolet verrouillable et le manomètre comme indiqué ci-dessus.
- Raccorder l'azote.
- Continuer comme indiqué ci-dessus.

74 Avec une dépression

¹Si le test d'étanchéité est réalisé avec une dépression, respecter les points suivants :

- Séparer la pompe à essence de la conduite de récupération avec un obturateur ou un pivot.
- Retirer le pistolet. Monter la pompe aspirante avec le manomètre.

²Cette méthode ne permet pas de déceler les éventuelles fuites.

8 Consignes générales de sécurité

Les consignes de sécurité en vigueur doivent être respectées pour tous les travaux devant être exécutés dans la station-service.

CAHIER DES CHARGES

5 février 1998
Édition 5.8.2010

pour les partenaires de mesure de l'Inspectorat des stations-service UPSA

pour l'exécution des contrôles de réception et des contrôles périodiques des stations-
service équipées des systèmes de récupération des vapeurs d'essence

UPSA	Inspectorat des stations-service de l'Union professionnelle suisse de l'automobile
Cercl'Air	Société suisse des responsables de l'hygiène de l'air

TABLE DES MATIERES

Chapitre	Page
1. Quand et comment l'entreprise de mesure entre-t-elle en action?	4
1.1 Le propriétaire de la station-service	4
1.2 L'entreprise de mesure	4
2. Arrivée sur place	4
2.1 Personnel de contrôle	4
3. Installer la place de mesure	5
3.1 Protection contre les explosions	5
3.2 Sécurité routière	5
4. Mesures / contrôles (généralités)	6
4.1 Bases	6
4.2 Personnel spécialisé	6
4.3 Equipement	6
4.4 Façon de procéder de l'Inspectorat des stations-service	6
4.5 Façon de procéder des entreprises de mesure	7
4.6 Fiche et rapports de contrôle	7
5. A chaque visite à la station-service ...	7
5.1 Livret de contrôle de l'entretien	7
5.2 Déversement d'essence sur le sol	8
5.3 Pistolet (avec manchon d'étanchéité)	8
5.4 Tuyaux flexibles de récupération des vapeurs des gaz / raccords / charnières et support	8
5.5 L'intérieur de la colonne de distribution et compartiment de pompage après démontage de l'enrobage	8
6. Contrôle de réception	9
6.1 Contrôle du système	9
6.2 Mesure de réception	9
<i>Phase I</i>	9
<i>Phase II</i>	9
7. Contrôle périodique subséquent	10
7.1 Contrôle périodique du système	10
7.2 Mesure de contrôle périodique	10
8. Mesure de la contre-pression (systèmes passifs)	10
9. Mesure du volume (systèmes actifs)	11
9.1 Installation des appareils de mesure et mesure	11
9.2 Etendue minimale des mesures	11
9.3 Appréciation des résultats de mesure	11
10. Contrôles en ordre	11

11. Valeurs mesurées dépassent les seuils de tolérance et/ou des défauts sont constatés	11
11.1 Procès-verbal	11
11.2 Délais	11
12. Fiche de contrôle et procès-verbaux	12
12.1 Distribution	13
12.2 Conservation	13

1. QUAND ET COMMENT L'ENTREPRISE DE MESURE ENTRE-T-ELLE EN ACTION?

1.1 Le propriétaire de la station-service ...

- est prié par l'Inspectorat des stations-service de l'UPSA (nommé ISS ci-après) de faire effectuer un contrôle de réception ou un contrôle périodique du système de récupération des vapeurs d'essence à sa station-service.
- charge par la suite une entreprise de mesure de son choix, agréée par l'ISS, de l'exécution des travaux de contrôle dans sa station-service.

1.2 L'entreprise de mesure ...

- délivre au propriétaire de la station-service une confirmation de commande afin de lui garantir un déroulement irréprochable.
- transmet le nom, l'adresse et le numéro d'identification de la station-service à contrôler à l'ISS, qui envoie les documents de contrôle nécessaires à l'entreprise de mesure.
- convient avec le propriétaire de la station-service d'une date à laquelle le contrôle doit être effectué, en respectant les délais prescrits.

2. ARRIVEE SUR PLACE

2.1 Personnel de contrôle

Une arrivée ponctuelle sur les lieux, à la date convenue, est favorable à une bonne collaboration entre l'entreprise de mesure et le propriétaire ou l'exploitant de la station-service.

Garer les véhicules dans la mesure du possible de façon à ne pas entraver l'exploitation de la station-service, ou le moins possible.

Au moment de la prise de contact (au début) avec le propriétaire/exploitant de la station-service, on pourra discuter avec lui des travaux de contrôle et des particularités éventuelles (modifications, événements, incertitudes, etc.) et de la manière à procéder pour les „essais à vide“.

3. INSTALLER LA PLACE DE MESURE

Il convient d'installer la place de mesure de telle manière à ce que l'exploitation de la station-service soit entravée le moins possible.

3.1 Protection contre les explosions

- Pas de feu à l'extérieur (interdiction de fumer...)!
- *Tant l'appareil de mesure que le réservoir doivent être mis à terre avec un fil de cuivre de 4 mm².*
- Pas d'étincelles électriques!
- *Tant l'appareil de mesure que d'autres appareils électriques doivent être mis en place en dehors de la zone à risque d'explosion!*
- N'avoir recours qu'à des appareils à l'épreuve des explosions (par exemple: lampe agréée dans la zone à risque d'explosion)!
- Brancher le câble électrique de raccordement (par exemple: câble de mise à terre) d'abord à l'objet non alimenté par le courant et ensuite seulement à la source de courant (en dehors de la zone à risque d'explosion).
En débranchant, procéder dans l'ordre inverse!
- Pas d'étincelles d'origine mécanique!
- A observer également toutes les exigences aux installations de mesure selon le manuel de l'OFEFP, chiffre 4.1.1.2.

3.2 Sécurité routière

- Signaler la place de mesure par exemple par des triangles de panne (Triopan)!
- N'ouvrir la cheminée du trou d'homme que lorsque cela est nécessaire. Lorsqu'elle est laissée ouverte sans surveillance, il faut la barrer et la signaler clairement.
- Préparer les agents agglutinants pour l'huile et l'essence.
- Préparer les procès-verbaux

4. MESURES/CONTRÔLES (Généralités)

4.1 Bases

- **Documentation de cours** (formation ISS, Cercl'Air)
- "Manuel pour le contrôle des stations-service équipées de récupération des vapeurs d'essence" (OFEFP) et fiches d'information

L'OFEFP informe les autorités cantonales responsables de l'exécution de l'Ordonnance sur la protection de l'air et d'autres milieux intéressés sur les modifications et compléments qui ont été apportés après coup au manuel susmentionné.

- Recommandations du Cercl'Air

4.2 Personnel spécialisé

Pour le contrôle des systèmes de récupération des vapeurs d'essence aux stations-service, les partenaires de mesure de l'ISS ont l'obligation de ne charger que des spécialistes, qui ont suivi l'enseignement obligatoire et réussi l'examen (ISS, Cercl'Air) et qui disposent ainsi du certificat correspondant.

4.3 Equipement

Appareils de mesure: Les appareils admis sont répertoriés dans le manuel de l'OFEFP (voir 4.3.1).

Réservoir: Bidon avec bouche de remplissage ou bidon normalisé. Les deux devraient être dotés d'un tuyau de récupération afin de ne pas occasionner des émissions supplémentaires lors du remplissage avec du carburant nécessaire pour la mesure.

4.4 Façon de procéder de l'Inspectorat des stations-service

L'ISS ...

- informe en permanence les entreprises de mesure, par des bulletins et des listes synoptiques, sur les changements des prescriptions en vigueur et des données cantonales.

- veille à ce que les indications sur les fiches de contrôle de la station-service concernant les configurations des systèmes agréés par l'OFEFP soient conformes à la situation actuelle.

4.5 Façon de procéder des entreprises de mesure

Les entreprises de mesure ...

- veillent à ce que les techniciens de mesure exécutent leur activité de contrôle sur la base des fiches de contrôle envoyées par l'ISS et en fonction des prescriptions actuellement en vigueur.
- sont responsables pour les appareils de contrôle et leurs accessoires selon les prescriptions des fabricants.
- veillent à ce que le matériel auxiliaire nécessaire (joints, raccords, tuyaux, etc.) soient bien entretenus et au besoin remplacés.

4.6 Fiche de contrôle / procès-verbal de contrôle

Il y a lieu de compléter au besoin la fiche de contrôle. Les modifications à la station-service ou à la configuration du système de récupération des vapeurs d'essence sont à indiquer sous la rubrique «Remarques».

Les expertises respectives sont à noter dans le procès-verbal du contrôle du système. Le résultat est à inscrire sous la rubrique «Résultats». Il doit être clairement établi, si l'examen a été réussi ou non, et/ou si des petites déficiences ont été décelées. Il faut également mentionner si le système a dû être réglé ou réparé pour passer avec succès la mesure.

5. A CHAQUE VISITE A LA STATION-SERVICE, LES INSTALLATIONS DOIVENT ETRE CONTRÔLEES ET AU BESOIN FAIRE L'OBJET D'UNE RECLAMATION

5.1 Livret de contrôle de l'entretien

Il faut contrôler si le livret de contrôle de l'entretien existe et s'il est constamment tenu à jour.

Il y a lieu de rappeler à l'exploitant de la station-service son obligation de contrôle et lui demander de tenir constamment à jour son livret de contrôle.

Si un propriétaire d'une station-service prétend bénéficier d'un auto-contrôle élargi, il faudra vérifier au moment du contrôle officiel si ces mesures supplémentaires ont

été inscrites dans le livret de contrôle de l'entretien. Si ce n'est pas le cas, cet oubli doit être noté dans le rapport de contrôle, afin que l'ISS et le canton puissent entreprendre les démarches nécessaires.

5.2 Déversement d'essence sur le sol

De l'essence déversée sur le sol peut être le signe que la récupération des vapeurs d'essence ne fonctionne pas correctement ou que le dispositif d'accrochage du pistolet est défectueux.

5.3 Pistolet (avec manchon d'étanchéité)

- Manchon d'étanchéité sans fissures ni trous.
- Surface d'appui (au manchon d'étanchéité) pour le remplissage du véhicule en bon état.

5.4 Tuyaux flexibles de récupération des vapeurs d'essence / raccords, charnières et support

- Contrôler en se basant sur le procès-verbal du système, si du liquide se trouve dans le tuyau de récupération des vapeurs d'essence, et le cas échéant vider.
- Aucun point de fuite, aucune blessure, aucun plis
- Dispositif de l'enrouleur de rappel en parfait état

5.5 L'intérieur de la colonne de distribution et compartiment de pompage après démontage de l'enrobage

- Tous les éléments y compris la tuyauterie, les brides, etc., sans traces de fuites (sec).
- Vérifier le fonctionnement (optique) de la pompe de récupération (courroies trapézoïdales et dentées, raccords, réservoir de stockage, etc).

6. CONTRÔLE DE RECEPTION

Selon le canton, les contrôles de réception ne doivent pas être effectués par les partenaires de mesure de l'ISS ou seulement par des partenaires de mesure qui n'ont pas directement participé au rééquipement de la station-service concernée.

L'ISS informe ses partenaires de mesure sur ce point.

Le contrôle de réception comporte un *contrôle du système* et une *mesure de réception*.

6.1 Contrôle du système

A l'aide de la fiche de contrôle du système, il faut contrôler si les composantes du système de récupération des vapeurs d'essence installé sont conformes aux composantes déclarées dans le manuel de l'OFEFP (ou aux informations complémentaires). En cas de choix multiple dans le rapport, il faut marquer la composante montée ainsi que les éventuels compléments ou dérogations.

Il faut établir en particulier si le système est conforme ou non au test de longue durée. La constatation doit être faite dans la fiche de contrôle du système.

6.2 Mesure de réception

Phase I:

Contrôler si

une soupape d'arrêt automatique est installée entre la conduite de récupération des vapeurs d'essence et la conduite compensatrice de pression

ou si

une soupape de pression-dépression est installée sur la conduite compensatrice de pression.

Si aucune des soupapes susmentionnées est installée, il faut apporter par une mesure la preuve que le taux d'émissions de 2 % au max. n'est pas dépassé.

Phase II:

Mesure de la contre-pression

sur les systèmes passifs

Mesure du volume des vapeurs d'essence récupérées

sur les systèmes actifs

7. CONTRÔLE PERIODIQUE SUBSEQUENT

7.1 Contrôle périodique du système

A l'aide de la fiche de contrôle, il faut contrôler si la configuration du système de récupération des vapeurs d'essence (phases I + II) a quelque peu changé ou si les éventuelles nouvelles composantes installées sont conformes aux prescriptions du manuel de l'OFEFP (et aux informations complémentaires).

En cas de choix multiple dans le rapport, il faut marquer la composante montée ainsi que les éventuels compléments ou dérogations.

Il faut remarquer en particulier si le système est conforme ou non au test de longue durée. La constatation doit être indiquée dans la fiche de contrôle du système.

7.2 Mesures de contrôle périodique

Les mesures suivantes doivent être effectuées sur les appareils de distribution, sans procéder au préalable à des réglages:

Mesure de la contre-pression sur les systèmes passifs

Mesure de débit du volume
des vapeurs d'essence récupérées sur les systèmes actifs

8. MESURES DE LA CONTRE-PRESSION (systèmes passifs)

La mesure est exécutée avec le débit maximal de la colonne, pistolet mis hermétiquement sur l'orifice du réservoir. Le contenu du réservoir est d'environ 25 litres.

Le débit est calculé avec le volume et le temps de remplissage.

La pression est mesurée et enregistrée en continu pendant un remplissage complet. Elle doit se trouver en-dessous des limites selon dessin A1.1 (manuel de l'OFEFP 1993 et annexe I).

Il faut effectuer deux mesures au moins par pistolet. Lorsque les résultats ne sont pas identiques, une troisième mesure sera déterminante pour le résultat définitif.

9. MESURE DU VOLUME DES VAPEURS D'ESSENCE RECUPEREES (systèmes actifs)

9.1 Installation des appareils de mesure et mesure

Les données, selon le manuel de l'OFEFP (voire chapitre 4) concernant l'installation de l'appareil de mesure et l'exécution de la mesure, sont à respectées.

9.2 Etendue minimale des mesures

L'étendue minimale des mesures est définie dans le manuel de l'OFEFP (voire 4.1.1.5.c).

9.3 Appréciation des résultats de mesure

Le réglage du système de récupération des vapeurs d'essence est en ordre, lorsque les conditions suivantes sont remplies:

- La récupération des vapeurs d'essence ne doit pas commencer avant le transvasage de l'essence.
- La différence entre le volume des vapeurs mesurées et le volume d'essence délivré ne doit pas dépasser +/- 5 %,

c.à.d. le taux de récupération doit se situer entre 93 et 107%, compte tenu de la limite de tolérance de +/- 2 %.

10. CONTRÔLE EN ORDRE

Lorsque toutes les exigences sont remplies, on les notera alors, pour chaque pistolet, dans la colonne correspondante du procès-verbal.

Dans la rubrique «*Résultat de la mesure*», il faut cocher les résultats correspondant. Mais il faut noter si le système a été mis en place ou a dû être réparé.

11. LES VALEURS MESUREES DEPASSENT LE SEUIL DE TOLERANCE OU DES DEFECTUOSITES SONT CONSTATEES

11.1 Procès-verbal

Divers cantons demandent des valeurs concrètes sur les résultats des contrôles. C'est pourquoi, une adaptation des procès-verbaux de contrôle a dû être élaborée. Des résultats de mesure insuffisants, des défauts et des problèmes sont à

à inscrire dans le procès-verbal sous la rubrique «*Résultat de la mesure*».

Si la remarque *pas réussi* est cochée, il faut détailler comme suit: *Contrôle du système et/ou* *Réalisation de la récupération des vapeurs d'essence*. Dans d'autres cas, la remarque *réussi* est à cocher.

Les petites défauts *sans impact pour le taux de récupération* des vapeurs d'essence sont aussi à déclarer. Il faut donc immédiatement les établir et les noter sur des lignes libres.

Dans la phase II, il peut y avoir des petites défauts: mode d'emploi pas installé, levier d'arrêt pas monté, raccords de mesure manquants, colonnes d'essence pas étanches, etc.

Dans la phase I, il s'agit de petites défauts: accessibilité difficile, petites fuites dans la cheminée du trou d'homme, etc. L'énumération n'est pas exhaustive.

11.2 Délais

Lorsqu'un «contôle n'est pas réussi», le propriétaire de la station-service doit immédiatement prendre les dispositions afin de tout mettre en ordre. Dans un délai de **30 jours** après le dernier contrôle, il doit faire effectuer un nouveau contrôle. Il est recommandé que l'entreprise de mesure rende attentif le propriétaire de la station-service sur cette situation, en lui donnant une copie du rapport de mesure que l'ISS reçoit dans les 7 jours. Le délai de mise en conformité notifié au propriétaire de la station-service est de la seule compétence de l'ISS après réception du procès-verbal.

Le propriétaire de la station-service est tenu de réparer les petites défauts **en assumant lui-même la responsabilité**, si les contrôles sont effectués en retard sans annonce auprès de l'ISS.

12. FICHES DE CONTRÔLE ET PROCES-VERBAUX

Il faut établir un procès-verbal de l'ensemble des contrôles et mesures ou inscrire les résultats sur les fiches de contrôle.

Après avoir effectué le contrôle de réception ou les contrôles périodiques subséquents, les fiches de contrôle doivent être signées *lisiblement* par le technicien de mesure qui a effectué les contrôles.

12.1 Distribution

Les fiches de contrôle sont établies en trois exemplaires et distribuées comme suit :

1 exemplaire	est conservé par le détenteur de la station-service
1 exemplaire	est conservé par l'entreprise de mesure
1 exemplaire	doit être envoyé à l'Inspectorat des stations-service UPSA dans un délai d'une semaine.
Bandes de mesure (bien lisible)	sont agrafées aux fiches de contrôle qui sont envoyées à l'ISS. Les bandes de mesure doivent contenir le nom de la station-service, le numéro du pistolet mesuré, la signature (monogramme) du technicien de mesure, ainsi que le résultat de la mesure.

Le contrôleur établit sur les lieux les modifications. Ils les inscrit sur la fiche de contrôle qui sera envoyée à l'ISS comme copie avec les procès-verbaux.

12.2 Conservation

L'entreprise de mesure conserve la totalité des documents de contrôle et des bandes de mesure pendant une durée de **2** ans. Pour les mesures avec auto-responsabilité élargie, à savoir en cas d'intervalles de contrôle pouvant aller jusqu'à 4 ans, les documents de mesure devront être conservés pendant le temps correspondant.

Annexe I

Graphique: chute de pression lors du contrôle des systèmes passifs de récupération des vapeurs d'essence

Illustrations A 1.1. Manuel de l'OFEFP 1993

La contre-pression des systèmes passifs mesurée dans la conduite de récupération doit se trouver dans la surface hachurée.

Prévention des explosions

- principes
- prescriptions minimales
- zones

Extrait

Le modèle Suva

Les quatre piliers de la Suva

- La Suva est mieux qu'une assurance: elle regroupe la prévention, l'assurance et la réadaptation.
- La Suva est gérée par les partenaires sociaux. La composition équilibrée de son Conseil d'administration, constitué de représentants des employeurs, des travailleurs et de la Confédération, permet des solutions consensuelles et pragmatiques.
- Les excédents de recettes de la Suva sont restitués aux assurés sous la forme de primes plus basses.
- La Suva est financièrement autonome et ne perçoit aucune subvention de l'Etat.

Suva

Sécurité au travail
Case postale, 6002 Lucerne
Tél. 041 419 51 11

Renseignements

Case postale, 1001 Lausanne
Tél. 021 310 80 40
Fax 021 310 80 49

Commandes

www.suva.ch/waswo-f
Fax 041 419 59 17
Tél. 041 419 58 51

Prévention des explosions – Principes, prescriptions minimales, zones

Secteur chimie

Reproduction autorisée, sauf à des fins commerciales, avec mention de la source.

1^{re} édition: 1979

Edition entièrement revue et corrigée: janvier 2004

7^e édition revue et corrigée: juillet 2014, de 15 000 à 17 000 exemplaires

Référence

2153.f

Le présent feuillet d'information constitue un moyen auxiliaire dans la protection de la vie et de la santé des travailleurs contre les dangers d'explosion. Les dangers d'explosion peuvent se manifester dans toutes les entreprises dans lesquelles des matières combustibles sont stockées ou utilisées. Ces matières peuvent être des gaz inflammables (par ex. gaz liquéfié, gaz naturel), des liquides inflammables (par ex. solvants, carburants) et des poussières de substances solides combustibles (par ex. bois, aliments, métaux, matières synthétiques).

En cas d'explosion, les personnes sont menacées par les effets incontrôlés de flammes et de pression sous forme de rayonnement thermique, flammes, ondes de choc, par des projections de débris et par la libération de produits réactionnels nocifs.

L'objectif du présent feuillet d'information est de permettre à l'employeur:

- de déterminer quels sont les dangers et d'évaluer les risques
- de répartir les domaines de travail en zones
- de prendre des mesures spécifiques
- d'élaborer un document relatif à la protection contre les explosions, et
- de définir des mesures et des modalités de coordination

Le feuillet d'information n'est pas applicable pour:

- les lieux destinés au traitement médical des patients
- l'utilisation d'appareils à gaz
- l'emploi d'explosifs
- l'utilisation de moyens de transport lorsque sont applicables les dispositions ad hoc des accords internationaux (par ex. ADR, RID); les moyens de transport destinés à être utilisés conformément aux prescriptions dans une atmosphère explosible ne sont pas exclus

Sommaire

Prévention des explosions

Principes¹

Prescriptions minimales²

Zones

1	Principes de la prévention des explosions	4
1.1	Appréciation des risques	4
1.2	Mesures de prévention des explosions selon ATEX 95 et ATEX 137	8
1.3	Données techniques de sécurité	10
1.4	Installations de mesure et de régulation	11
1.5	Mesures d'urgence	12
1.6	Mesures en matière de construction des locaux	12
1.7	Effets possibles d'une explosion	13
2	Mesures qui empêchent ou restreignent la formation d'atmosphères explosibles dangereuses	15
2.1	Remplacement	16
2.2	Limitation des concentrations	16
2.3	Inertage	17
2.4	Systèmes fermés	18
2.5	Ventilation	20
2.6	Surveillance des concentrations	22
2.7	Eviter les accumulations de poussières	23
3	Mesures qui empêchent l'ignition d'atmosphères explosibles dangereuses	24
3.1	Emplacements où des atmosphères explosibles peuvent se présenter	24
3.2	Zones	24
3.3	Elimination des sources d'ignition	29
4	Mesures constructives	41
4.1	Construction résistant aux explosions	42
4.2	Décharge de la pression d'explosion	42
4.3	Suppression de l'explosion	43
4.4	Isolement et interruption de l'explosion (découplage)	44

5	Mesures de prévention des explosions selon la directive 1999/92/CE	46
5.1	Prescriptions minimales	46
5.2	Contrôles des mesures de prévention des explosions	47
6	Mesures organisationnelles	48
6.1	Document relatif à la protection contre les explosions	48
6.2	Information et instruction des travailleurs	49
6.3	Instructions écrites et autorisation d'exécuter des travaux	50
6.4	Devoir de coordination	50
6.5	Maintenance.	51
6.6	Equipement de protection individuelle	52
6.7	Signalisation des zones.	52
7	Bibliographie	53
7.1	Ordonnances et directives	53
7.2	Normes internationales	53
7.3	Normes suisses.	57
7.4	Documents techniques	57
	Exemples	59
	Explication des exemples.	59
	Index des exemples	120

¹ Le présent feuillet d'information concrétise les dispositions de l'art. 29 «Sources d'inflammation» et de l'art. 36 «Dangers d'explosion et d'incendie» de l'ordonnance du 19.12.1983 sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles (RS 832.30), réf. Suva 1520.f.

² Le présent feuillet d'information décrit les prescriptions minimales selon la directive européenne 1999/92/CE «Amélioration de la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque d'atmosphères explosives» (nommée ATEX 137). Les dispositions de cette directive sont signalées par un fond gris dans le présent feuillet d'information.

1 Principes de la prévention des explosions

Une explosion³ se produit lorsqu'une **atmosphère explosible**⁴ et une **source d'ignition efficace**⁵ sont simultanément présentes au même endroit. Si l'une de ces deux conditions est éliminée, aucune explosion ne peut se produire. Les conditions pour que des explosions se produisent sont extensivement décrites dans les brochures AISS⁶ «Explosions de gaz» (n° 2032) et «Explosions de poussière» (n° 2044).

Le danger d'explosion se présente par ex. lors de la fabrication, de la mise en œuvre, du stockage et du transport, ainsi que lors du traitement, du transvasement et du débordement de matières combustibles⁷ susceptibles de créer une atmosphère explosible.

1.1 Appréciation des risques

Pour atteindre la sécurité voulue, une **appréciation du risque** doit être faite dans chaque cas spécifique; celle-ci doit comporter les éléments suivants:

- Identification des **dangers d'explosion** (détermination des dangers); on se réfère ici aux valeurs caractéristiques en matière de technique de sécurité, valeurs qui indiquent, par ex., si les substances sont combustibles et quelle est leur inflammabilité.
- **Estimation du risque**
 - déterminer si, et en quelle quantité, il faut s'attendre à la **formation d'une atmosphère explosible**
 - déterminer si des **sources d'ignition** sont présentes, qui peuvent enflammer l'atmosphère explosible
 - déterminer quelles peuvent être les **conséquences** d'une explosion
- **Evaluation du risque**
- **Diminution du risque** par la détermination des mesures à prendre

Lors de la planification de mesures de prévention des explosions, il faut prendre en considération les conditions d'exploitation normales, y compris les procédures de mise en marche et d'arrêt des installations. Il faut en outre y inclure aussi bien les dérangements techniques que les erreurs humaines possibles.

Art. 4 ATEX 137

(1) Dans l'accomplissement de ses obligations, l'employeur évalue les risques spécifiques créés par des atmosphères explosives, en tenant compte au moins:

- de la probabilité que des atmosphères explosives se présenteront et persisteront
- de la probabilité que des sources d'inflammation, y compris des décharges électrostatiques, seront présentes et deviendront actives et effectives
- des installations, des substances utilisées, des procédés et de leurs interactions éventuelles
- de l'étendue des conséquences prévisibles

Les risques d'explosion doivent être appréciés globalement.

(2) Il est également tenu compte, pour l'évaluation des risques d'explosion, des emplacements qui sont, ou peuvent être, reliés par des ouvertures aux emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter.

De manière à évaluer des procédés ou des installations techniques quant à leur risques d'explosion, le recours à des méthodes appropriées fournit la systématique nécessaire aux vérifications en matière de technique de sécurité. «Systématique» signifie ici que l'on procède dans une perspective factuelle et logique. On examinera les sources de danger existantes pour la formation de mélanges explosibles, ainsi que les possibilités de présence simultanée de sources d'ignition efficaces.

En pratique, il suffit dans la plupart des cas de déterminer et d'évaluer systématiquement le risque d'explosion au moyen d'une série de questions spécifiques (voir fig. 1).

Lors de l'évaluation, il faut partir de l'idée que l'ignition d'une éventuelle atmosphère explosible est toujours possible. L'évaluation est donc indépendante de la question de savoir si des sources d'ignition sont présentes ou non.

³ Une **explosion** est une réaction chimique d'une substance inflammable qui se déroule très rapidement et qui libère de grandes quantités d'énergie.

⁴ On entend par **atmosphère explosible** un mélange constitué d'air et de gaz, vapeurs, brouillards ou poussières combustibles, sous conditions atmosphériques, et dans lequel, après inflammation, la combustion se propage à l'ensemble du mélange non brûlé.

Ci-après, **atmosphère explosible dangereuse** désigne une atmosphère dans laquelle une explosion entraîne des dommages. Sur la base de l'expérience, un volume unitaire ouvert de moins de dix litres est généralement considéré comme non dangereux.

⁵ Une **source d'ignition** est dite **efficace** lorsqu'elle peut fournir à l'atmosphère explosible une énergie suffisante pour que la combustion se poursuive par elle-même.

⁶ Les brochures de l'Association internationale de la sécurité sociale (AISS) peuvent être commandées auprès de la Suva, service clientèle, case postale, 6002 Lucerne.

⁷ Une **substance combustible** est une substance sous forme de gaz, de vapeur, de liquide, de solide ou de leurs mélanges, capable de produire une réaction exothermique avec l'air après inflammation.

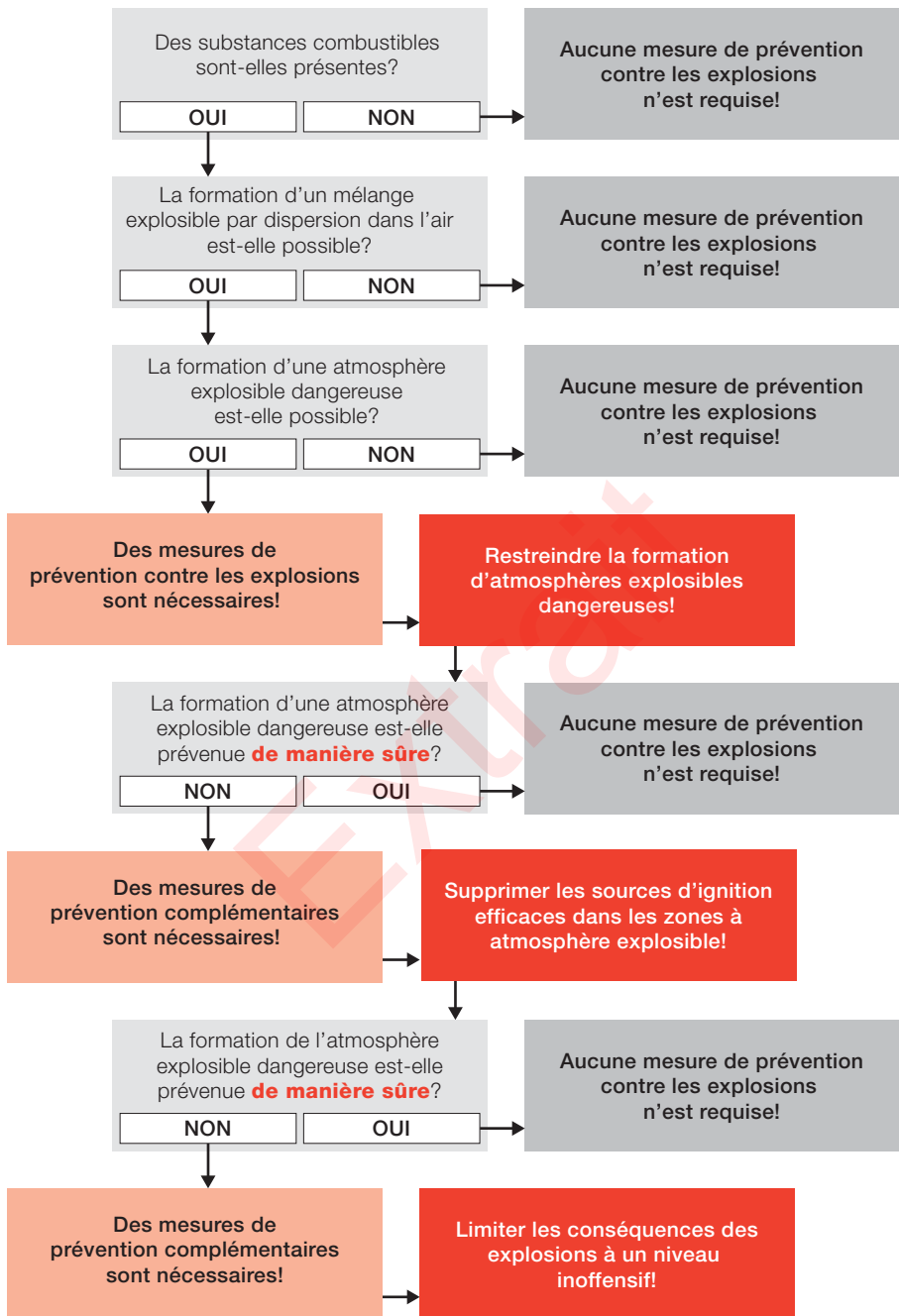


Fig. 1: schéma d'évaluation pour la prévention des explosions.

Prévention des explosions (empêcher une explosion)

Les mesures de prévention des explosions, c.-à-d. visant à empêcher la formation d'une atmosphère explosible et éviter son ignition, ne peuvent pas être choisies librement. Les mesures qui visent à empêcher la formation d'une atmosphère explosible sont, par principe, prioritaires par rapport à toutes les autres mesures de prévention des explosions; dans le cas idéal, il est ainsi possible soit d'empêcher totalement la formation d'une atmosphère explosible, soit au moins de la réduire à un niveau qui ne présente pas de danger. Les mesures qui visent à éliminer les sources d'ignition efficaces sont en principe des mesures auxiliaires et elles doivent toujours être appliquées.

En tant que **mesure unique, l'élimination des sources d'ignition efficaces** n'offre en général pas **une sécurité suffisante** au niveau pratique. Des mesures de prévention additionnelles par inertage ou protection constructive contre les explosions (par ex. décharge de la pression d'explosion) sont donc généralement nécessaires. L'élimination des sources d'ignition utilisée comme mesure de protection unique n'est généralement utilisable que pour les substances qui présentent une énergie minimale d'inflammation élevée (par ex. supérieure à 10 mJ et peu enclines à produire des feux couvants ou des gaz de pyrolyse).

On ne peut renoncer aux mesures d'élimination des sources d'ignition efficaces que dans les cas où les mesures qui visent à empêcher ou limiter la formation d'une atmosphère explosible dangereuse

- **sont efficaces, et**
- **sont surveillées** (par ex. détecteurs de flux dans les canaux d'aération avec verrouillage de l'alimentation en combustible)

Art. 3 ATEX 137

Aux fins de la prévention des explosions et de la protection contre celles-ci, l'employeur prend les mesures techniques et (ou) organisationnelles appropriées au type d'exploitation, par ordre de priorité et sur la base des principes suivants:

- empêcher la formation d'atmosphères explosives ou, si la nature de l'activité ne le permet pas
- éviter l'ignition d'atmosphères explosives, et
- atténuer les effets nuisibles d'une explosion dans l'intérêt de la santé et de la sécurité des travailleurs

Au besoin, ces mesures sont combinées avec des mesures contre la propagation des explosions et (ou) complétées par de telles mesures; elles font l'objet d'un examen périodique et, en tout état de cause, sont réexaminées chaque fois que des changements importants se produisent.

Mesures constructives pour la prévention des explosions

En plus des mesures de prévention des explosions qui visent à empêcher la formation d'atmosphères explosibles et à éliminer les sources d'ignition efficaces, l'objectif peut également être atteint par le mode de construction et (ou) l'équipement des installations de production.

Les mesures qui réduisent les conséquences d'une explosion à un niveau inoffensif sont désignées comme des mesures constructives de prévention.

La combinaison de mesures de prévention et de mesures constructives peut être judicieuse, voire même être une exigence dans la pratique. Les mesures techniques doivent toujours être accompagnées de mesures organisationnelles et, si nécessaire, de mesures constructives.

1.2 Mesures de prévention des explosions selon ATEX 95 et ATEX 137

Afin de déterminer quelles sont les mesures adéquates, un **concept de prévention des explosions** doit être élaboré dans chaque cas spécifique. Les résultats doivent être consignés dans un **document relatif à la protection contre les explosions** (voir point 6.1).

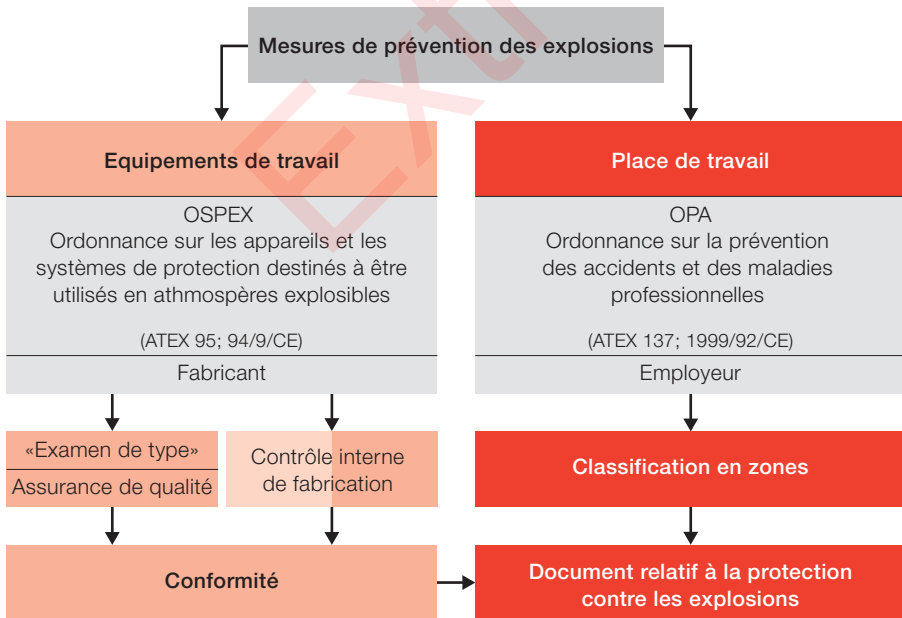


Fig. 2: principes de base pour les mesures de prévention des explosions applicables aux équipements de travail et au poste de travail.

Les **mesures de prévention des explosions** doivent être appliquées de manière conséquente

- aux équipements de travail⁸, et
- au poste de travail et à son environnement (fig. 2)

■ Les **équipements de travail** utilisés dans les zones soumises à un risque d'explosion⁹ doivent satisfaire aux exigences de l'ordonnance sur les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosible (OSPEX¹⁰). (Pour les équipements qui ne sont pas soumis à l'OSPEX, les dispositions de la directive 98/37/CE concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux machines sont applicables si nécessaire.)

L'OSPEX est la transposition suisse de la directive 94/9/CE sur les «appareils¹¹ et les systèmes de protection¹² destinés à être utilisés en atmosphères explosibles» (nommée ATEX 95). Cette directive définit les exigences auxquelles doivent satisfaire les produits, et a pour but d'augmenter la sécurité des produits et de diminuer les obstacles commerciaux à leur circulation. Des variantes nationales sont autorisées. Le fabricant est responsable de la conformité aux dispositions de l'OSPEX. Par la **déclaration de conformité**, le fabricant atteste que son matériel satisfait aux exigences définies dans l'ordonnance.

En plus de la déclaration de conformité, le fabricant doit également fournir une **notice d'instructions**. Cette notice doit contenir des indications pour la mise en service et pour l'entretien, telles que:

- instructions pour les conditions de service normales, y compris mise en marche et arrêt

⁸ Les **équipements de travail** sont les machines, installations, appareils et outils utilisés au travail. Cette définition englobe également les installations et appareils techniques (IAT) qui ne sont pas directement utilisés pour travailler, mais qui appartiennent à l'environnement de travail (par ex. ventilation, chauffage, éclairage) ainsi que les équipements de protection individuelle (EPI).

⁹ La **zone soumise à un risque d'explosion** est la zone dans laquelle, au vu des conditions du lieu et de l'exploitation, une atmosphère explosible peut se former.

¹⁰ OSPEX: ordonnance du 2 mars 1998 sur les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles (RS 734.6), à commander auprès de l'Office fédéral des constructions et de la logistique (OFCL), diffusion des publications, 3003 Berne.

¹¹ Sont considérés comme **appareils** les machines, les matériels, les dispositifs fixes ou mobiles, les organes de commande, l'instrumentation et les systèmes de détection et de prévention qui, seuls ou combinés, sont destinés à la production, au transport, au stockage, à la mesure, à la régulation, à la conversion d'énergie ou à la transformation de matériaux et qui, par les sources potentielles d'ignition qui leur sont propres, peuvent provoquer une explosion.

¹² Sont considérés comme **systèmes de protection** les dispositifs qui stoppent immédiatement les explosions ou qui doivent limiter les zones touchées par une explosion, et qui peuvent être mis séparément sur le marché comme systèmes à fonction autonome.

- instructions pour l’entretien systématique, y compris les mesures de sécurité lors de l’ouverture des appareils et installations
- instructions pour les opérations de nettoyage nécessaires, y compris l’élimination des poussières et les procédés de travail les plus sûrs
- instructions pour la reconnaissance des défauts et la prise des mesures correctives adéquates
- données relatives aux risques exigeant des mesures particulières, par ex. informations sur les possibilités de formation d’atmosphère explosible, afin d’éviter que le personnel de service ou d’autres personnes ne constituent des sources d’ignition
- instructions pour le contrôle des appareils et des installations après déclenchement des mesures de sécurité

■ L’**employeur** est responsable de la mise en application des mesures de prévention des explosions au **poste de travail** et dans son environnement, conformément à l’ordonnance sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles (OPA) (par ex. répartition en zones, point 3.2, et document relatif à la prévention des explosions, point 6.1). La directive européenne 1999/92/CE (nommée ATEX 137) définit les exigences minimales à appliquer en vue d’améliorer la protection de la santé et la sécurité des travailleurs. Chaque Etat peut en outre édicter des prescriptions supplémentaires.

1.3 Données techniques de sécurité

Pour la mise en application desdites mesures de prévention, il est nécessaire de connaître les données techniques de sécurité des substances combustibles utilisées.

Les substances combustibles sont considérées comme des substances pouvant donner lieu à la formation d’une atmosphère explosible, à moins qu’il ne soit avéré, après examen de leurs propriétés, qu’elles ne sont pas en mesure de propager par elles-mêmes une explosion lorsqu’elles sont mélangées avec l’air.

Les données techniques les plus importantes peuvent être tirées des **fiches de données de sécurité**, de la publication Suva «Caractéristiques de liquides et gaz» (réf. Suva 1469.f) ou du rapport BIA¹⁹ «Brenn- und Explosionskenngrößen von Stäuben». Pour de plus amples informations quant aux données techniques de sécurité et aux dispositions correspondantes, voir les publications suivantes:

- «Différentes normes EN relatives à la détermination des caractéristiques»¹⁴ (voir point 7.2)
- «Determination of the Combustion and Explosion Characteristics of Dust»¹⁵ (brochure AISS n° 2018)

En présence de mélanges de liquides inflammables, les données techniques de sécurité de chacun des composants ne peuvent être utilisées seules pour fonder l'évaluation du danger d'explosion. Il faut, dans un tel cas, accorder une importance particulière à l'abaissement des valeurs causé par le mélange (abaissement du point d'éclair).

Pour la définition des diverses mesures de prévention, les données techniques pertinentes correspondantes doivent être connues.

1.4 Installations de mesure et de régulation

Les mesures constructives et de prévention des explosions décrites ci-dessous peuvent être mises en application, ou contrôlées, par le recours à des installations de mesure et de régulation. Ceci implique que des mesures de régulation des processus peuvent être appliquées pour les trois principes fondamentaux de la prévention des explosions:

- empêcher l'atmosphère explosible
- éliminer les sources d'ignition efficaces
- limiter les conséquences d'une explosion

La **fiabilité** requise des systèmes de surveillance et de régulation est déterminée par l'estimation du risque, correspondant à la probabilité de formation d'une atmosphère explosible, à la probabilité de présence d'une source d'ignition efficace, et à l'étendue des dommages.

Les installations de mesure et de régulation peuvent déclencher une alarme et (ou) un **arrêt automatique**, ou lancer d'autres fonctions d'urgence. La conception et l'importance du système, par ex. dispositions «Failsafe»¹⁶ – ou

¹³ Le rapport BIA «Brenn- und Explosionskenngrößen von Stäuben» peut être commandé à l'adresse suivante: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Alte Heerstrasse 111, D-53757 Sankt Augustin.

¹⁴ Les normes CEN peuvent être commandées auprès de l'Association Suisse de Normalisation (SNV), Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur (www.snv.ch).

¹⁵ Les brochures de l'Association internationale de la sécurité sociale (AISS) peuvent être commandées auprès de la Suva, service clientèle, case postale, 6002 Lucerne.

¹⁶ Le comportement **Failsafe** (comportement aux fins de sécurité) signifie que la défaillance d'éléments d'installation doit être prise en compte dans le concept de sécurité de manière à ce que l'installation passe obligatoirement en position de sécurité.

degré de redondance¹⁷, ainsi que les mesures déclenchées par ce dernier dépendent de l'appréciation du risque.

1.5 Mesures d'urgence

Dans le cas où les processus ne se déroulent pas comme prévu, ainsi que pour la prévention des explosions, des mesures d'urgence particulières peuvent être exigibles, par ex.:

- arrêt d'urgence de tout ou partie de l'installation
- interruption des flux de matière entre les parties de l'installation
- remplissage de parties de l'installation, par ex. avec de l'azote ou de l'eau

Un nombre suffisant d'**installations d'extinction et de refroidissement**, telles que extincteurs portatifs, postes incendie, hydrantes intérieures ou installations d'extinction fixes, doivent être posées aux endroits adéquats. Ces endroits doivent être signalisés. Les installations d'extinction et de refroidissement doivent pouvoir être actionnées à partir d'endroits appropriés, aisément accessibles également en cas d'incendie. Lorsque les circonstances l'exigent, des installations de détection d'incendie, des installations sprinklers ou des installations de détection de gaz doivent être posées conformément à la «Norme de protection incendie»¹⁸ de l'AEAI.

Pour les mesures techniques de protection contre l'incendie qui doivent être appliquées à la construction et au montage de machines, la norme CEN «Sécurité des machines – Prévention et protection contre l'incendie»¹⁹ (EN 13478) est applicable.

1.6 Mesures en matière de construction des locaux

Par des mesures architecturales, il est possible, d'une part, de limiter les mises en danger dues aux explosions et, d'autre part, de limiter les effets d'une explosion, par ex. sur le bâtiment.

Exemples de mesures architecturales destinées à augmenter la sécurité:

- construire en **compartiments coupe-feu**²⁰ les locaux dans lesquels se trouvent des zones dangereuses
- **prendre des mesures pour retenir** les écoulements de liquides et les empêcher de s'infiltrer dans les locaux voisins, les canalisations, etc.
- **rendre étanches les passages** de câbles, tuyaux, récipients, etc. sortant des zones soumises à un danger d'explosion, de manière à empêcher

que les gaz, les liquides inflammables ou leurs vapeurs, ainsi que les poussières ne se répandent

- poser des siphons aux entrées des canaux (par ex. évacuation des eaux au sol) dans les locaux soumis à un danger d'explosion
- séparer les parties d'installations dangereuses, par ex. stations de remplissage pour liquides inflammables, locaux des pompes, stations de compression, des parties moins dangereuses, telles que les locaux de stockage
- séparer les parties d'installations qui produisent des poussières, p. ex. ensacheuses, postes de transbordement de tapis roulants, des parties d'installations fermées, par ex. à l'aide de parois de séparation
- remplacer les parois rugueuses par des surfaces lisses et supprimer les surfaces horizontales inutiles afin d'éviter les accumulations de poussières
- définir des distances de sécurité jusqu'aux objets voisins
- garantir des voies d'évacuation permettant de quitter les lieux en sécurité

1.7 Effets possibles d'une explosion

Les flammes qui se propagent dans une atmosphère explosible peuvent prendre un volume jusqu'à dix fois plus important que celui de l'atmosphère explosible avant son ignition. Lors de l'expansion dans une direction, il faut donc s'attendre à des jets de flammes d'une longueur correspondante.

Une explosion peut également entraîner des dommages aux alentours, en libérant des matières combustibles ou d'autres matières dangereuses et, le cas échéant, en enflammant celles-ci.

¹⁷ Lors de conception redondante d'un système (**redondance**), des moyens techniques additionnels indépendants sont prêts à fonctionner sans qu'ils ne soient nécessaires pour la seule exécution de la fonction.

¹⁸ La Norme de protection incendie peut être obtenue auprès de l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI), Bundesgasse 20, case postale 4081, 3001 Berne.

¹⁹ Les normes CEN peuvent être commandées auprès de l'Association Suisse de Normalisation (SNV), Bürglistrasse 29, 8400 Winterthour (www.snv.ch).

²⁰ Les **compartiments coupe-feu** sont des parties de bâtiments séparées par des parois et plafonds résistant suffisamment au feu (voir notamment les Directives de protection incendie de l'AEAI: «Matériaux et parties de construction», «Voies d'évacuation et d'intervention», «Distances de sécurité – Compartiments coupe-feu», à commander auprès de l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI), Bundesgasse 20, case postale 4081, 3001 Berne).

En cas d'explosion, il faut tenir compte de ses effets possibles, par ex.:

- flammes
- rayonnement thermique
- souffle
- projections
- libération de matières dangereuses

Les effets dépendent:

- des propriétés chimiques, toxiques et physiques des substances libérées et des produits de combustion
- de la quantité et du confinement de l'atmosphère explosible
- de la géométrie de l'environnement
- de la solidité des constructions, des installations et des bâtiments
- de l'équipement de protection porté par le personnel soumis au danger
- des propriétés physiques des objets soumis au danger

Une évaluation des dommages corporels ou matériels potentiels et des dimensions de la zone touchée est donc spécifique à chaque cas envisagé.

Dans le cas d'installations contenant une grande quantité de substances inflammables ou présentant un risque élevé, il est nécessaire d'appliquer les dispositions de l'ordonnance sur les accidents majeurs (OPAM²¹).

²¹ OPAM: l'ordonnance du 27 février 1991 sur la protection contre les accidents majeurs (RS 814.012), à commander auprès de l'Office fédéral des constructions et de la logistique (OFCL), diffusion des publications, 3003 Berne.

2 Mesures qui empêchent ou restreignent la formation d'atmosphères explosibles dangereuses

La formation d'atmosphères explosibles dangereuses dépend des facteurs suivants:

- présence d'une **substance combustible**
- **degré de dispersion**²² de la substance combustible (dans le cas de brouillards ou de poussières, une atmosphère explosible peut être produite si les gouttelettes ou les particules sont de dimension inférieure à 0,5 mm; dans le cas de substances sous forme de gaz ou de vapeur, le degré de dispersion est suffisant en raison de la nature même de la substance)
- concentration de la substance combustible dans l'air comprise dans le **domaine d'explosibilité**²³
- présence d'une **atmosphère explosible en quantité** telle qu'elle entraîne des dommages en cas d'ignition

Lorsqu'il faut s'attendre à la formation d'une atmosphère explosible, il est possible de prendre des mesures de prévention qui empêchent ou limitent la formation d'une telle atmosphère:

- **remplacement** des liquides facilement inflammables²⁴, des gaz ou des poussières inflammables par des substances incapables de produire une atmosphère explosible
- **limitation des concentrations** à l'intérieur des appareils de manière à ce que les matières inflammables soient maintenues à des concentrations hors du domaine d'explosibilité
- **inertage** du volume des appareils de manière à ce que la concentration en oxygène soit inférieure à la valeur critique
- **diminution de la pression** qui abaisse le danger d'explosion, de manière à ce qu'aucune explosion ne puisse plus se produire, ou que la pression d'explosion maximale (voir point 4) soit réduite
- **utilisation de systèmes fermés** qui empêchent la formation d'une atmosphère explosible en dehors des installations

²² Le **degré de dispersion** correspond à la dimension des particules les plus fines d'une substance combustible en suspension dans l'air.

²³ Le **domaine d'explosibilité** est celui dans lequel la concentration d'une substance combustible dans l'air est telle qu'une explosion peut avoir lieu.

²⁴ Les **liquides facilement inflammables** sont des liquides inflammables dont le point d'éclair est inférieur à 30 °C.

- **mesures de ventilation** qui empêchent ou limitent la formation d'une atmosphère explosible
- **surveillance des concentrations** à proximité des installations au moyen de détecteurs de gaz qui, le cas échéant, mettent automatiquement en œuvre d'autres mesures de protection
- **élimination des dépôts de poussières** pour éviter la formation d'une atmosphère explosible par dispersion de ces poussières dans l'air

2.1 Remplacement

Il est souvent possible de remplacer une substance inflammable par une autre **incapable d'engendrer une atmosphère explosible**. Parmi les diverses possibilités, on peut considérer:

- les solutions aqueuses
- les hydrocarbures halogénés ininflammables
- les solvants ou mélanges avec point d'éclair²⁵ supérieur à 30 °C et (ou) point d'éclair suffisamment supérieur à la température de travail, soit 15 °C pour les mélanges et 5 °C pour les liquides purs. Les installations dans lesquelles des liquides inflammables sont chauffés doivent être munies d'un élément de sécurité à fonctionnement indépendant de la commande de température (par ex. déclencheur thermique avec arrêt automatique du chauffage), élément qui empêche de manière contraignante le dépassement de la température maximum admissible. On remarquera cependant que le critère du point d'éclair n'est pas applicable pour les liquides inflammables sous forme de brouillard (aérosols), car ces derniers sont capables d'exploser même à des températures inférieures au point d'éclair
- les matières de remplissage incombustibles
- les matériaux peu poussiéreux, à gros grains (veiller toutefois à une possible abrasion)
- les produits pâteux, ainsi que l'humidification de la poussière de manière à empêcher sa mise en suspension dans l'air

2.2 Limitation des concentrations

Si la **concentration** doit être maintenue **au-dessous de la limite inférieure d'explosibilité**, alors la **température du liquide** doit se situer à **au moins 15 °C au-dessous du point d'éclair pour les mélanges, et à au moins 5 °C au-dessous du point d'éclair pour les liquides inflammables purs**.

A l'intérieur des appareils, le fait de **limiter la concentration de vapeurs à un niveau supérieur à la limite supérieure d'explosibilité**²⁶ doit être surveillée, car cette concentration traverse le **domaine d'explosibilité** lors de la mise en marche ou de l'arrêt de l'installation. La surveillance, par ex. au moyen d'installations de détection de gaz ou de contrôle de flux, doit être couplée à des alarmes, à d'autres systèmes de protection ou à des mesures d'urgence automatiques.

Le calcul des concentrations en vapeur sur la base de la tension de vapeur, par ex. dans une installation de distillation, n'est pas fiable du fait que le mélange ne peut pas toujours être considéré comme homogène. Dans de grands réservoirs, la concentration peut varier en fonction de la distance à la surface du liquide et donc se trouver dans le domaine d'explosibilité.

Dans le cas des mélanges air-poussière, il n'est possible de travailler au-dessus ou au-dessous de la limite d'explosibilité que dans certains cas, parce qu'il est rare que les mélanges soient homogènes. Une humidification avec des liquides ininflammables peut empêcher la formation de nuages de poussières.

2.3 Inertage

On désigne par inertage l'ajout d'une substance inerte²⁷ pour empêcher la création d'une atmosphère explosible, par ex. le remplacement partiel de l'oxygène atmosphérique par un gaz inerte dans un espace délimité. L'inertage par des gaz inertes consiste à diminuer la concentration d'oxygène atmosphérique afin que le mélange combustible-air-gaz inerte ne soit plus explosible.

²⁵ Le **point d'éclair** est la température la plus basse à partir de laquelle un échantillon de liquide inflammable chauffé selon les prescriptions dégage suffisamment de vapeurs pour former avec l'air ambiant un mélange qui s'enflamme momentanément à l'approche d'une flamme. (Les points d'éclair sont listés dans le document «Caractéristiques de liquides et de gaz», réf. Suva 1469.f.)

²⁶ Les **limites d'explosibilité** sont les limites du domaine d'explosibilité. La limite inférieure d'explosibilité (LIE) et la limite supérieure d'explosibilité (LSE) sont les limites inférieure et supérieure de la concentration d'une substance combustible dans un mélange de gaz, vapeurs, brouillards et (ou) poussières avec de l'air, hors desquelles, après ignition, une flamme indépendante de la source d'ignition ne peut plus se propager par elle-même.

²⁷ Les **substances inertes** sont des substances peu réactives, qui dans des conditions normales ne participent pas aux réactions chimiques.

La concentration d'oxygène maximum admissible est déterminée par la concentration limite en oxygène²⁸ dont on soustrait une marge de sécurité. La plupart des mélanges combustibles ne sont plus inflammables lorsque, en conditions normales, la teneur de l'air en oxygène est inférieure à 8 % (4 % pour les mélanges hydrogène-air et monoxyde de carbone-air). Pour inertiser, on utilise généralement l'azote ou le dioxyde de carbone.

Le déplacement de l'oxygène se fait en deux étapes:

1. dégazage du récipient ou de l'installation avant sa mise en opération (par ex. en y faisant le vide, puis en le remplissant d'azote)
2. maintien, durant la mise en œuvre et (ou) le processus de travail, de la valeur inférieure de concentration en oxygène atteinte durant le dégazage, par compensation des pertes de gaz inerte

Pour contrôler que l'**inertage** dans les installations est suffisant ou pour le **surveiller**, on peut par ex. mesurer la concentration en oxygène pour autant qu'elle ne soit pas déjà garantie par les conditions du procédé.

Les méthodes et moyens utilisables pour empêcher la formation de mélanges explosibles de substances et d'air dans les installations de production chimique sont décrits par ex. dans le rapport technique CEN «Atmosphères explosibles – Guide de l'inertage pour la prévention des explosions (CEN/TR 15281:2006)»²⁹.

2.4 Systèmes fermés

Lorsque les installations dans lesquelles sont traités des produits inflammables sont construites comme des systèmes fermés, elles présentent l'avantage d'éviter que **des gaz, des vapeurs ou des poussières ne s'en échappent, et que presque aucune poussière combustible ne se disperse dans l'espace environnant.**

Ceci peut être réalisé par les mesures suivantes:

- addition dosée par le biais de tuyaux
- récupération des gaz
- équilibrage de pression à l'extérieur et en un lieu ne présentant aucun risque
- remplissage et vidage par système d'écluses ou de sas
- conduites soudées ou brasées (brasure forte)

- conduites serties, dans la mesure où elles ont subi un test d'étanchéité en surpression
- appareils techniquement étanches à long terme

Pour diminuer les taux de fuite et empêcher la propagation de substances combustibles, il est, par ex., possible de prendre les mesures suivantes:

- limiter le nombre et les dimensions des éléments de liaison démontables à un minimum
- assurer l'intégrité des conduites, par ex. par une protection ou par un agencement spatial adéquats contre les effets mécaniques et les influences thermiques trop importants
- limiter les conduites flexibles à un minimum

Sont par ex. considérées comme des joints garantissant une étanchéité permanente les brides à emboîtement double, les brides à emboîtement simple, les brides à lèvres soudées. Les joints garantissant une étanchéité permanente doivent être mentionnés dans le document relatif à la protection contre les explosions (voir point 6.1) s'il n'est pas possible de déterminer des zones autour de ceux-ci (voir point 3.2).

Avant la première mise en service ainsi qu'après une longue interruption de production, ou après des modifications ou des opérations de maintenance importantes, l'étanchéité des installations doit être contrôlée au moyen de méthodes appropriées.

Dans la mesure où des installations qui ont été conçues comme des systèmes fermés constituent un danger en fonctionnement ouvert, il faut s'assurer, par ex. au moyen de dispositifs de verrouillage, qu'elles ne peuvent être utilisées que fermées.

²⁸ La **concentration limite en oxygène**, déterminée dans des conditions de test spécifiées, est la concentration maximale en oxygène, dans un mélange de substance combustible avec de l'air et un gaz inerte, à laquelle il ne se produit pas d'explosion.

²⁹ Ce rapport technique peut être commandé auprès de l'Association Suisse de Normalisation (SNV), Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur (www.snv.ch).

2.5 Ventilation

Les mesures de ventilation permettent de limiter la formation d'une atmosphère explosible aux alentours des installations et appareils, et de restreindre ainsi la zone menacée par un risque d'explosion.

La conception d'une ventilation efficace dépend en premier lieu de la probabilité de présence et de l'importance de la source, ainsi que des propriétés des gaz, liquides ou poussières combustibles impliqués.

La ventilation peut s'effectuer de diverses manières:

- aération naturelle
- aération artificielle: ventilation des locaux ou aspiration à la source

Une **aération artificielle** est indispensable dans les situations suivantes:

- lors de l'emploi, de la transformation ou de la manipulation **en système ouvert** de substances combustibles susceptibles de former une atmosphère explosible
- lors de l'entreposage de liquides inflammables de point d'éclair inférieur à 30 °C, et de gaz combustibles plus lourds que l'air, **en sous-sol ou dans des locaux fermés**

La ventilation artificielle est exigée, car elle assure un flux d'air plus grand et plus continu ainsi qu'une direction du déplacement d'air mieux contrôlée que ne peut le faire une aération naturelle. On trouvera des exemples pour le calcul des valeurs de ventilation dans l'annexe B de la norme EN 60079-10³⁰ (Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 10: Classement des régions dangereuses).

En règle générale, on préférera une aspiration sur le lieu de formation du mélange à la ventilation artificielle des locaux, car elle est plus efficace et moins coûteuse. Dans le cas des poussières, les mesures de ventilation ne permettent une protection suffisante que si la poussière est aspirée à la source et si, de plus, les accumulations de poussières dangereuses sont évitées. Il faut encore remarquer que la vitesse de l'air diminue rapidement lorsqu'augmente la distance jusqu'à la bouche d'aspiration. A une distance de la bouche d'aspiration égale au diamètre de cette bouche, la vitesse de l'air n'atteint plus que quelques pour cent de celle obtenue à l'intérieur du tuyau d'aspiration.

Les mesures d'aération et de ventilation appliquées en vue de protéger la santé du personnel remplissent souvent aussi les conditions nécessaires à la prévention des explosions.

Les vapeurs de liquides inflammables et les gaz plus lourds que l'air doivent être aspirés le plus près possible du point d'émanation ou aussi près que possible du sol. Les gaz plus légers que l'air (par ex. hydrogène et méthane) doivent être aspirés par des ouvertures de ventilation situées à proximité du plafond.

La séparation des constituants d'un mélange en fractions lourdes et légères sur la seule base de la force de gravité n'est pas possible. Les vapeurs lourdes tombent et se répandent. Elles peuvent également se propager sur de grandes distances et s'enflammer en un lieu éloigné.

L'aspiration au moyen d'un ventilateur d'évacuation doit être préférée à la pulsion d'air, car, en règle générale, seule l'aspiration assure l'évacuation de l'air vicié sans danger.

Le dimensionnement de l'installation de ventilation (c.-à-d. des flux d'amenée et d'évacuation d'air) doit permettre d'éviter qu'une atmosphère explosible ne se propage à une zone voisine non soumise au danger d'explosion, par ex. par dépression.

Pour l'aération des locaux, en particulier dans le cas d'aération naturelle, les ouvertures d'amenée et d'évacuation d'air doivent être disposées de manière à créer un courant à travers le local.

L'air aspiré doit être évacué sans danger; s'il est conduit dans une installation de combustion, des mesures adéquates doivent être prises pour empêcher tout risque d'ignition non contrôlé, par ex. découplage technique des systèmes en cas d'explosion (voir point 4.4). Si l'air évacué est vicié, il faut respecter les dispositions de l'ordonnance sur la protection de l'air³¹.

Si l'air vicié est aspiré au moyen de ventilateurs hors d'une zone soumise au danger d'explosion, des mesures doivent être prises dans et sur les ventilateurs, en fonction des zones présentes (voir point 3.2), pour contrer le danger d'ignition.

³⁰ La norme IEC/EN 60079-10 peut être obtenue auprès de l'IEC (www.iec.ch) ou de l'Association electrosuisse, Luppmenstrasse 1, 8320 Fehraltorf.

³¹ L'ordonnance sur la protection de l'air (OPair) du 16 décembre 1985 (RS 814.318.142.1) peut être obtenue auprès de l'Office fédéral des constructions et de la logistique (OFCL), diffusion des publications, 3003 Berne.

2.6 Surveillance des concentrations

La surveillance des concentrations à proximité des appareils et autres installations au moyen de détecteurs de gaz qui déclenchent automatiquement des mesures de protection additionnelles permet de restreindre la zone soumise à un risque d'explosion.

Lors de l'installation, à cette fin, d'une installation de détection de gaz, certaines conditions doivent être remplies:

- il est indispensable de connaître le risque présenté par la partie d'une installation à surveiller afin de choisir le détecteur de gaz adéquat
- **l'installation de détection de gaz doit toujours déclencher automatiquement d'autres circuits ou mesures de protection telles que la mise hors service de sources d'ignition, une ventilation tempête, un arrêt sécurisé de l'installation ou d'autres mesures similaires**
- en cas d'atteinte du seuil d'alarme (par ex. 10 % de la limite inférieure d'explosibilité LIE), lors de dérangements ainsi qu'en cas de panne du détecteur de gaz, les mesures de protection doivent s'enclencher automatiquement
- le temps de réponse du système (temps écoulé jusqu'à ce que les mesures de protection soient efficaces) doit être suffisamment bref pour qu'aucune ignition ne soit possible
- la concentration à laquelle doit réagir le détecteur de gaz doit être fixée suffisamment bas. La santé des personnes occupant le local ne doit en aucun cas être mise en danger par suite du choix d'un seuil de concentration d'alarme trop élevé
- aux endroits où l'on peut s'attendre à la formation d'une atmosphère explosible, des détecteurs doivent être placés en nombre suffisant
- l'installation de détection de gaz doit faire l'objet d'une maintenance régulière effectuée par des spécialistes; il faut notamment contrôler la validité du seuil de concentration et le fonctionnement des mises hors circuit ou des mesures de protection (mesures d'urgence) automatiques
- les dispositifs complémentaires de protection doivent en tout temps pouvoir être mis en service manuellement

Il faut en outre appliquer les dispositions de la directive de protection incendie de l'AEAI «Installations de détection de gaz»³².

³² La directive de protection incendie «Installations de détection de gaz» peut être obtenue auprès de l'Association des Etablissements d'Assurance Incendie (AEAI), Bundesgasse 20, case postale 4081, 3001 Berne.

2.7 Eviter les accumulations de poussières

Pour **empêcher** la formation d'une atmosphère explosible par dispersion de **dépôts de poussières**, les équipements de travail ainsi que l'environnement de travail doivent être conçus de manière à prévenir les dépôts de poussières combustibles. Ceci peut être réalisé comme suit:

- habiller les éléments de construction
- incliner les surfaces de dépôt inévitables
- utiliser des surfaces lisses sur lesquelles la poussière ne s'accroche pas, et qui sont faciles à nettoyer
- concevoir les installations d'alimentation et les séparateurs de poussière selon les principes de la dynamique des fluides, en tenant particulièrement compte du passage dans les conduites, de la vitesse d'écoulement et de la rugosité des surfaces

Extrait

3 Mesures qui empêchent l'ignition d'atmosphères explosibles dangereuses

Il n'est en règle générale pas possible d'empêcher complètement la formation d'atmosphères explosibles; parfois même, il n'est pas du tout possible de l'empêcher. Des **mesures** doivent donc être prises **afin d'éviter l'ignition d'atmosphères explosibles dangereuses**. La probabilité qu'une atmosphère explosible se forme permet d'estimer l'importance des mesures de protection à appliquer.

3.1 Emplacements où des atmosphères explosibles peuvent se présenter

Art. 7 ATEX 137

- (1) L'employeur subdivise en zones les emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter.
- (2) L'employeur s'assure que les mesures de prévention des explosions d'ordre technique et organisationnel soient appliquées dans les zones.
- (3) Si nécessaire, les emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter en quantités susceptibles de présenter un risque pour la santé et la sécurité des travailleurs sont signalés au niveau de leurs accès respectifs³³.

3.2 Zones

La classification en différentes zones constitue un outil pour la prévention des explosions. Cette classification permet d'identifier les emplacements dans lesquels les sources d'ignition efficaces doivent être empêchées, ainsi que la probabilité de la formation de mélanges explosibles lors de la fabrication, de la mise en œuvre, du traitement, du stockage, du transvasement et du transport de gaz et liquides inflammables ou de poussières combustibles.

Les matières suivantes peuvent donner lieu à la formation d'atmosphères explosibles:

- tous les gaz inflammables
- les liquides combustibles
 - dont le point d'éclair est inférieur à 30 °C
 - qui sont chauffés au-dessus de leur point d'éclair, ou
 - qui se présentent sous forme de brouillard

- les poussières combustibles formées de particules de taille inférieure à 0,5 mm

On distingue les zones suivantes selon la

- **fréquence, et la**
- **durée**

d'existence d'une atmosphère explosible:

■ Zones pour les gaz, vapeurs et brouillards combustibles

ANNEXE I/2 ATEX 137

Zone 0

Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est présente en permanence, **pendant de longues périodes** ou fréquemment.

Zone 1

Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est susceptible de se présenter **occasionnellement** en fonctionnement normal.

Zone 2

Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou, si elle se présente néanmoins, elle n'est que **de courte durée**.

■ Zones pour les poussières combustibles

ANNEXE I/2 ATEX 137

Zone 20

Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est présente dans l'air en permanence, **pendant de longues périodes** ou fréquemment.

Zone 21

Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est susceptible de se présenter **occasionnellement** en fonctionnement normal.

Zone 22

Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou, si elle se présente néanmoins, elle n'est que **de courte durée**.

³³ Cette signalisation doit être réalisée au moyen d'un **panneau d'avertissement «EX»** approprié (par ex. réf. Suva 1729/90).

Notes:

1. Les couches, dépôts et tas de poussières combustibles doivent être considérés comme toute autre source susceptible de former une atmosphère explosible.
2. Par «fonctionnement normal», on entend la situation où les installations sont utilisées conformément à leurs paramètres de conception.
3. Dans les zones 2 et 22, la présence d'une atmosphère explosible est peu probable. Elle peut cependant se présenter:
 - en **situation anormale** (par ex. perturbations techniques possibles ou erreurs humaines), ou
 - en **situation normale d'exploitation, rarement** (c.-à-d. seulement quelques fois par année)
et ceci uniquement **pendant une courte durée**, c.-à-d. à chaque fois pendant moins de deux heures.

Remarques générales relatives à la classification en zones des emplacements présentant un risque d'explosion

Zone 0

L'intérieur des réservoirs, des installations, des appareils et des tuyaux est généralement classé zone 0.

Une zone ne peut être classée zone 0 que si les conditions d'un tel classement sont réellement satisfaites.

Zone 1

Sont en général considérés comme zone 1:

- l'environnement immédiat de la zone 0
- l'environnement immédiat des ouvertures d'alimentation
- le voisinage immédiat des équipements de remplissage et de vidange
- le voisinage immédiat des presse-étoupe dont l'étanchéité est insuffisante (par ex. sur les pompes et les vannes)
- le voisinage immédiat des appareils qui peuvent se briser facilement

La zone 1 peut être appliquée dans l'industrie chimique et pharmaceutique:

- dans les appareils et installations inertisés (selon les règles de la technique) (voir point 2.3)
- dans les conduites et la robinetterie qui sont complètement remplies de liquides en fonctionnement normal

Zone 2

Sont en général considérés comme zone 2:

- l'environnement immédiat des zones 0 ou 1
- l'environnement immédiat des soupapes de sécurité
- les locaux de stockage de liquides et gaz inflammables en réservoirs fermés

La zone 2 est appliquée dans les locaux de fabrication de l'industrie chimique et pharmaceutique, dans la mesure où les conditions suivantes sont remplies:

- la surveillance des installations est fiable
- une installation de ventilation adaptée aux dérangements prévisibles est disponible
- le travail y est effectué avec des appareillages fermés

Zone 20

La classification en zone 20 doit en général être appliquée uniquement à l'intérieur des récipients, conduites, appareils, etc. Par «fréquemment», on entend «de manière prépondérante dans le temps».

Zone 21

La zone 21 comprend notamment les emplacements suivants:

- les appareils et installations inertisés (selon les règles de la technique) (voir point 2.3)
- les emplacements situés à proximité immédiate des points de soutirage et de remplissage de matières pulvérulentes
- les emplacements dans lesquels apparaissent des dépôts de poussière qui, en fonctionnement normal, peuvent former une concentration explosible de poussières combustibles en mélange avec l'air

Zone 22

Peuvent être notamment classés en zone 22 les emplacements situés à proximité d'appareils contenant de la poussière, appareils à partir desquels de la poussière peut s'échapper par des inétanchéités pour former des dépôts de poussières en quantités dangereuses.

La probabilité de présence d'une atmosphère explosible est mentionnée dans les définitions des diverses zones. La prochaine étape consiste à estimer l'étendue de l'emplacement dans lequel une atmosphère explosible peut se former. Pour ce faire, on se base surtout sur la source du danger, soit l'endroit où une atmosphère explosible peut exister ou se former.

Etendue de l'emplacement exposé au danger d'explosion

Les facteurs suivants doivent être pris en compte lors de la détermination de l'étendue de l'emplacement exposé au danger d'explosion (= distances, éloignement par rapport à la source potentielle du danger):

- **Quantité et comportement** prévisibles des gaz, vapeurs, brouillards et poussières prévisibles. Les points importants qui permettent d'estimer l'étendue de l'emplacement exposé au danger d'explosion sont par ex.:
 - la quantité maximale susceptible de s'échapper
 - **l'intensité de la source**, par ex. le volume déplacé par unité de temps lors du remplissage de réservoirs
 - la grandeur donnée ou prévisible de la **surface** d'évaporation d'un liquide facilement inflammable
 - la propagation des gaz et des vapeurs, en particulier en fonction de leur **densité**; toutes les vapeurs et tous les gaz sont plus denses que l'air et tendent par conséquent à se répandre sur le sol, à l'exception de l'acétylène, de l'ammoniac, de l'acide cyanhydrique, de l'éthylène, du monoxyde de carbone, du méthane et de l'hydrogène

La limite inférieure déterminant la quantité dangereuse d'une atmosphère explosible est fixée à un volume de 10 litres.

■ Mesures qui restreignent la propagation d'une atmosphère explosible

Données relatives aux appareils et à la construction

En général, les éléments de construction tels que parois, écrans massifs (murs pare-feu) et bassins de rétention limitent l'emplacement exposé au danger d'explosion.

Les zones qualifiées de non dangereuses, telles que les vestibules et les cages d'escaliers, doivent être séparées des emplacements contigus exposés au danger d'explosion, par ex. par des:

- sas
- portes à fermeture automatique
- clapets d'explosion ou clapets coupe-feu

Les locaux abritant des appareils électriques et d'analyse ainsi que les locaux de contrôle (dans lesquels, en fonctionnement normal, des sources d'ignition apparaissent souvent), dont les accès se trouvent à proximité immédiate d'une zone 1, doivent être placés en surpression avec un contrôle permanent raccordé à une alarme. Cette mesure doit

ainsi permettre d'éviter que l'atmosphère explosible ne se propage dans des locaux contenant des appareils électriques et d'analyse (voir également la norme IEC 60079-13 «Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses - Partie 13: Construction et exploitation de salles ou bâtiments protégés par surpression interne»).

La limite entre un emplacement exposé au danger d'explosion et un emplacement non dangereux est dans la pratique le plus souvent dépendante des conditions de ventilation.

■ Autres facteurs

- Température et pression des matières combustibles et de leur environnement
- Thermique et diffusion
- Organisation de l'entreprise

Des exemples de classification en zones d'emplacements exposés au danger d'explosion sont énumérés en annexe.

Dans toutes les zones, il faut éliminer les sources d'ignition efficaces de toutes natures, ou prendre des mesures de protection qui empêchent tout danger d'ignition.

3.3 Elimination des sources d'ignition

Par principe, il faut avant tout **éviter ou éliminer les sources d'ignition** dans les zones à risque d'explosion. Lorsque ce n'est pas possible, d'autres mesures seront prises pour neutraliser les sources d'ignition ou du moins réduire leur efficacité potentielle.

Catégories d'appareils

Sauf dispositions contraires prévues par le document relatif à la protection contre les explosions (voir point 6.1), fondé sur une estimation des risques, il convient d'utiliser dans tous les emplacements où des atmosphères explosibles peuvent se présenter des appareils et des systèmes de protection conformes aux groupes d'appareils³⁴ et aux catégories d'appareils selon OSPEX³⁵.

Les catégories du groupe d'appareils II sont définies de la manière suivante (voir tableau 1):

- La **catégorie 1** comprend les appareils conçus pour fonctionner conformément aux paramètres opérationnels établis par le fabricant et assurer un **très haut niveau de protection**.

Les appareils de cette catégorie sont destinés à un environnement où règne constamment, ou pour une longue période, ou fréquemment une atmosphère explosible due au mélange de l'air avec des gaz, des vapeurs, des brouillards ou des poussières (zone 0 et zone 20).

Ces appareils devant assurer le niveau de sécurité requis, même en cas de **dérangement rare**, ils sont dotés de moyens de protection tels que:

- en cas de défaillance d'un des moyens de protection, le niveau de sécurité requis reste assuré par au moins un second moyen de protection indépendant, ou que
- en cas d'apparition de deux défauts indépendants, le niveau de sécurité requis reste assuré

- La **catégorie 2** comprend les appareils conçus pour fonctionner conformément aux paramètres opérationnels établis par le fabricant et assurer un **haut niveau de protection**.

Les appareils de cette catégorie sont destinés à un environnement où il faut prévoir occasionnellement une atmosphère explosible dues à des gaz, des vapeurs, des brouillards ou au mélange d'air et de poussières (zone 1 et zone 2).

Les moyens dont sont dotés ces appareils assurent le niveau de sécurité requis, même en cas de **dérangements fréquents** ou de **défauts de fonctionnement dont il faut habituellement tenir compte**.

- La **catégorie 3** comprend les appareils conçus pour fonctionner conformément aux paramètres opérationnels établis par le fabricant et assurer un **niveau normal de protection**.

Les appareils de cette catégorie sont destinés à un environnement où il ne faut pas s'attendre à une atmosphère explosible due à des gaz, des vapeurs, des brouillards ou au mélange d'air et de poussières et où une telle atmosphère, si elle survient, ne subsistera que brièvement (zone 2 et zone 22).

³⁴ Le **groupe d'appareils I** comprend les appareils destinés aux travaux souterrains dans les mines et aux parties de leurs installations de surface, susceptibles d'être mises en danger par le grisou ou des poussières combustibles. Le **groupe d'appareils II** comprend les appareils destinés à être utilisés dans d'autres lieux susceptibles d'être mis en danger par des atmosphères explosibles.

³⁵ OSPEX (94/9/CE): ordonnance du 2 mars 1998 sur les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles (RS 734.6), à commander auprès de l'Office fédéral des constructions et de la logistique (OFCL), diffusion des publications, 3003 Berne.

Les appareils de cette catégorie assurent le niveau de protection requis en cas de fonctionnement normal.

Catégorie d'appareils	Utilisation dans les zones		Niveau de sécurité requis	Garantie de sécurité
	Gaz Vapeurs Brouillards	Poussières		
Catégorie 1	Zone 0 Zone 1 Zone 2	Zone 20 Zone 21 Zone 22	très élevé	même en cas de dérangements rares
Catégorie 2	Zone 1 Zone 2	Zone 21 Zone 22	élevé	en cas de dérangements prévisibles
Catégorie 3	Zone 2	Zone 22	normal	dans des conditions de fonctionnement normal

Tableau 1: appareils et systèmes de protection homologués du groupe d'appareils II.

Groupe d'appareils I: les **appareils des catégories M1 et M2** sont destinés aux travaux souterrains dans les mines et dans leurs installations de surface susceptibles d'être mises en danger par le grisou ou des poussières combustibles.

Note:

Une attestation d'examen de type est nécessaire pour:

- les appareils électriques des catégories 1 et 2
- les appareils non électriques de la catégorie 1

Les catégories suivantes d'appareils, adaptés aux gaz, vapeurs et brouillards (G) ou poussières (D), doivent être utilisées dans les zones:

- dans la zone 0: catégorie d'appareils 1G
- dans la zone 1: catégorie d'appareils 2G ou 1G
- dans la zone 2: catégorie d'appareils 3G, 2G ou 1G
- dans la zone 20: catégorie d'appareils 1D
- dans la zone 21: catégorie d'appareils 2D ou 1D
- dans la zone 22: catégorie d'appareils 3D, 2D ou 1D

Si les appareils ou les systèmes de protection sont utilisés hors des **conditions atmosphériques** (température: -20 à +60 °C et pression: 0,8 à 1,1 bar, selon les commentaires ATEX 95), l'exploitant doit procéder à une analyse des risques avant la mise en service (si aucune homologation du fabricant n'est disponible).

Sources d'ignition et mesures de protection

L'expérience a montré que, parmi les nombreuses sources d'ignition possibles, seules les suivantes sont importantes:

- **flammes**
- **surfaces chaudes**
- **équipements électriques**
- **électricité statique**
- **étincelles d'origine mécanique**
- **foudre**
- **réactions chimiques**

Les appareils non électriques doivent satisfaire aux normes européennes en vigueur³⁶ «Matériels non électriques pour utilisation en atmosphères explosibles», EN 13463-1 à EN 13463-8, (voir point 7).

Flammes

Les flammes, également celles de très faibles dimensions, ainsi que les perles de soudage apparaissant lors de travaux de soudure ou de coupe³⁷, comptent parmi les sources d'ignition les plus efficaces.

De telles sources d'ignition sont interdites dans les zones 0 et 20; elles ne sont tolérées dans les zones 1, 2, 21 et 22 qu'à la condition que soient prises des mesures préventives spéciales d'ordre technique et organisationnel (par ex. captage de particules incandescentes et systèmes avec flammes confinées). Lors de travaux générant des étincelles, une attention particulière sera accordée à la projection de matières incandescentes (selon la hauteur du poste de travail et la pression de l'oxygène utilisé pour l'oxycoupage).

Des flammes peuvent également apparaître lors de l'«éclatement» de feux couvants.

Feu couvant

Des feux couvants peuvent être déclenchés, par ex. dans les dépôts de poussière, par des perles de soudure, des étincelles lors de traitement mécanique ou par des surfaces chaudes.

³⁶ Les normes CEN peuvent être commandées auprès de l'Association Suisse de Normalisation (SNV), Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur (www.snv.ch). Il faut à chaque fois prendre en compte la version actualisée des normes européennes.

³⁷ Les **perles de soudure** peuvent être considérées comme des étincelles de très grande surface.

Dans les secteurs menacés par des poussières, des mesures doivent être prises afin de prévenir les feux couvants (voir également point 2.7), par ex.:

- éliminer les dépôts de poussière avant le début de travaux générant des étincelles
- maintenir les surfaces humides
- utiliser des installations de détection des étincelles et d'extinction

Surfaces chaudes

Outre les surfaces chaudes facilement reconnaissables telles que les corps de chauffe, les étuves et les serpentins de chauffe, des processus mécaniques (par ex. freinage de chariots de manutention et de centrifugeuses, échauffement de pièces en mouvement à cause d'une lubrification insuffisante) ainsi que l'usinage par enlèvement de copeaux peuvent également conduire à la formation de surfaces chaudes dangereuses.

Dans les zones 1 et 2, la température de surface ne doit pas dépasser la température d'inflammation³⁸ des matériaux présents. Dans la zone 0, il faut de plus respecter une marge de sécurité de 20 % par rapport à la température d'inflammation, par ex. si la température d'inflammation est de 200 °C, la température maximale de surface ne doit pas excéder 160 °C. Il faut en outre veiller au moyen de mesures adéquates, telles que limitation de la température de surface, à ce que par ex. le chauffage soit coupé avant d'atteindre la température d'inflammation.

Dans un objectif de simplification (en particulier pour les essais des équipements électriques), les températures d'inflammation des gaz et vapeurs sont réparties en différentes classes selon le tableau suivant:

Température d'inflammation des gaz ou vapeurs (°C)	Température maximale de surface (valeurs limite)	Classe de température
plus de 450	450	T 1
300–450	300	T 2
200–300	200	T 3
135–200	135	T 4
100–135	100	T 5
85–100	85	T 6

Tableau 2: classes de température.

Lors de la classification en zones, la classe des gaz ou liquides inflammables appartenant aux classes de température T4, T5 et T6 doit être indiquée.

Dans les zones 20, 21 et 22, les températures de l'ensemble des surfaces qui peuvent entrer en contact avec des nuages de poussières ne doivent pas dépasser deux tiers de la température minimale d'inflammation du nuage de poussières³⁹. De plus, les températures des surfaces sur lesquelles peut se déposer de la poussière doivent présenter une marge de sécurité d'au moins 75 °C inférieure à la température minimale d'inflammation du dépôt⁴⁰ pouvant se former à partir de ladite poussière.

Les dépôts de poussières ont un effet isolant et empêchent de ce fait la dissipation de la chaleur dans l'environnement. Plus le dépôt de poussière est épais et plus la dissipation de chaleur est faible. Ce phénomène peut conduire à une accumulation de chaleur et provoquer une hausse supplémentaire de la température, jusqu'à atteindre une inflammation du dépôt de poussière. Les équipements électriques qui peuvent être utilisés en toute sécurité dans une atmosphère explosible gaz-air ne sont donc pas forcément adaptés au fonctionnement dans des secteurs soumis au danger d'explosion de poussières.

Equipements électriques

Dans le cas des appareils électriques, des étincelles électriques et des surfaces chaudes ainsi que des arcs électriques et des courants de fuite peuvent se former et constituer des sources d'ignition. Une basse tension (par ex. inférieure à 50 V) n'assure que la protection des personnes, mais ne constitue en aucun cas une mesure de protection contre les explosions.

³⁸ La **température d'inflammation** (température d'auto-inflammation d'un gaz ou d'un liquide inflammable) est la température la plus basse déterminée selon des directives d'essai standard, à laquelle un mélange inflammable vapeur-air ou gaz-air est capable de s'enflammer spontanément (voir publication Suva 1469.f).

³⁹ La **température minimale d'inflammation d'un nuage de poussière** est la température la plus basse (déterminée dans des conditions d'essai standard) d'une surface chaude au contact de laquelle le mélange le plus facilement inflammable de cette poussière avec l'air s'enflamme.

⁴⁰ La **température minimale d'inflammation d'un dépôt de poussière** est la température la plus basse (déterminée dans des conditions d'essai standard), à laquelle le dépôt de poussière s'enflamme.

Les équipements électriques doivent être conçus, choisis, installés et entretenus conformément aux normes européennes en vigueur EN IEC 60079-14 «Installations électriques dans les emplacements dangereux (autres que les mines)» et EN IEC 60079-17 «Inspection et entretien des installations électriques dans les emplacements dangereux (autres que les mines)» (voir point 7).

Dans les zones à risque d'explosion, on utilisera les équipements électriques protégés et signalés conformément aux normes pour les modes de protection suivants⁴²:

■ **EPL Ga⁴¹ ou 1G pour zone 0**

Sécurité intrinsèque «ia»⁴³ encapsulage «ma» et combinaisons déterminées de modes de protection dont chacune remplit le critère EPL Gb conformément à la norme EN IEC 60079-26.

■ **EPL Gb ou 2G pour zone 1**

En sus: immersion dans l'huile «o», remplissage pulvérulent «q», enveloppe antidéflagrante «d»⁴³, sécurité intrinsèque «ib»⁴³, sécurité augmentée «e», encapsulage «mb» et surpression interne «p», «px» et «py».

■ **EPL Gc ou 3G pour zone 2**

En sus: équipements électriques ne générant pas d'étincelles «n» (nA, nC⁴³, nR et nL⁴³) sécurité intrinsèque «ic»⁴³, encapsulage «mc» et surpression interne «pz».

■ **EPL Da ou 1D pour zone 20⁴⁴**

Sécurité intrinsèque «iaD», encapsulage «maD», protection par enveloppe «tD» ou IP 6X (mode de protection de l'enveloppe⁴⁵) avec limitation de la température de surface.

■ **EPL Db ou 2D pour zone 21⁴⁴**

En sus: sécurité intrinsèque «ibD», encapsulage «mbD», protection par surpression «pD» et protection par enveloppe «tD» ou IP 6X (par ex. IP 65).

■ **EPL Dc ou 3D pour zone 22⁴⁴**

En sus: protection par enveloppe «tD» ou IP 5X (p. ex. IP 54), dans la mesure où la poussière n'est pas conductrice.

Les bâtiments et les installations comportant des zones à risque d'explosion doivent être reliés à un dispositif différentiel résiduel (DDR). Dans le cas des installations chimiques, il faut, dans certaines conditions, renoncer à un DDR de manière à ce que l'installation reste dans un état sûr en cas d'arrêt intempestif ou de défaillance, ou qu'elle puisse être mise dans un état sûr au moyen de mesures appropriées.

Electricité statique

L'électricité statique se forme lors de **processus de contact et de séparation de charges**. Des décharges (en étincelles, en couronne, en aigrette, glissante de surface et de cône) peuvent se produire par ex. en cas de:

- transvasement, transport, brassage, pulvérisation, par ex. d'hydrocarbures aliphatiques et aromatiques, d'éther
- déplacement avec des chaussures isolantes sur un sol non-conducteur, par ex. revêtu de matière synthétique
- transvasement, mise en suspension, écoulement de poudres ou de matières formant des poussières
- écoulement de suspensions ou de gaz, pollués par des matières solides ou des gouttelettes
- dévidage de rubans (rouleaux) de papier ou de matières synthétiques

Dans les zones à risque d'explosion, il faut par ex. prendre les mesures suivantes:

- éviter les matériaux et les objets à faible conductivité électrique
- **raccorder et mettre à la terre tous les éléments conducteurs**
- utiliser des récipients métalliques lors du transvasement de liquides facilement inflammables (les récipients en plastique pas suffisamment conducteurs sont autorisés jusqu'à un volume de 5 l)

⁴¹ EPL = Equipment Protection Level (niveau de protection des appareils) selon EN IEC 60079-0.

⁴² Le **mode de protection** est une mesure spécifique qui est utilisée sur les appareils pour éviter l'inflammation d'une atmosphère explosible environnante.

⁴³ Lors de l'utilisation d'appareils du mode de protection «i» et «d» (ainsi que «n» ou «o» pour certains appareils), il faut tenir compte des groupes d'explosion IIA, IIB et IIC correspondant à chaque gaz et vapeur inflammables.

⁴⁴ Les normes à appliquer sont celles de l'IEC et du CENELEC relatives aux «Matériels électriques destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles». L'état actuel des normes européennes est à chaque fois déterminant.

⁴⁵ Le **mode de protection de l'enveloppe (IP)** est une classification numérique de l'enveloppe des appareils, précédée du symbole «IP». La classification se fonde sur la norme EN 60529 relative à:

- la protection contre le contact d'éléments en mouvement à l'intérieur de l'enveloppe
- la protection de l'appareil contre la pénétration de corps étrangers solides
- la protection de l'appareil contre la pénétration nuisible de liquides ou de poussières

Les codes IP conformes à la norme EN 60529 «Degrés de protection procurés par les enveloppes» peuvent être commandés auprès de l'Association Suisse de Normalisation (SNV), Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur (www.snv.ch).

Les codes IP conformes à la norme EN 60529 «Degrés de protection procurés par les enveloppes» peuvent être commandés auprès du Centre suisse d'information pour les règles techniques (switec), Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur.

⁴⁶ Les brochures de l'Association internationale de la sécurité sociale (AISS) peuvent être commandées auprès de la Suva, service clientèle, case postale, 6002 Lucerne.

- augmenter la conductivité électrique grâce à des additifs spéciaux afin d'abaisser la résistance spécifique au-dessous de $10^8 \Omega \cdot m$
- maintenir une vitesse d'écoulement peu élevée, c.-à-d. en dessous de 1 m/s
- dans les zones 1 et 21, utiliser des revêtements de sols conducteurs (résistance d'isolement inférieure à $10^8 \Omega$) et porter des chaussures conductrices avec résistance d'isolement inférieure à $10^8 \Omega$, par ex. lors du transvasement de liquides facilement inflammables; en règle générale, personne ne travaille dans les zones 0 et 20

S'il n'est pas possible de prévenir de manière satisfaisante la formation d'électricité statique, des mesures supplémentaires doivent être prises pour empêcher ou limiter la formation d'une atmosphère explosible dangereuse (par ex. inertage), ou bien il faut adopter des mesures constructives.

D'autres informations, méthodes, principes et règles pour la sécurité en entreprise sont disponibles dans la publication «Electricité statique – Risques d'inflammation et mesures de protection»⁴⁶ (brochure n° 2017 de l'AISS) et dans le CENELEC Report TR 50404:2003 «Static Electricity».

Étincelles d'origine mécanique

Il s'agit d'étincelles qui peuvent se former lors des processus suivants:

- frottement
- choc
- abrasion, par ex. meulage

A partir de matériaux compacts des éléments peuvent se détacher et la température de ces derniers peut s'élever en raison de l'énergie dégagée lors du processus de séparation. Si les particules (étincelles) sont constituées de substances oxydables, par ex. fer ou acier, elles peuvent s'oxyder et atteindre ainsi des températures encore plus élevées.

Dans les zones 0 et 20, aucune étincelle ne doit se former par frottements, chocs ou abrasions.

Dans les zones 1 et 2, elles ne sont tolérées que lorsque des mesures techniques ou organisationnelles spéciales sont appliquées:

- les étincelles dues au frottement ou aux chocs peuvent être évitées efficacement par des combinaisons adéquates de matériaux (par ex. métaux non ferreux ou légers, acier inoxydable)
- lors du meulage, un refroidissement à l'eau de la pièce meulée permet d'éviter les étincelles

Outils pouvant être utilisés dans les zones

- Dans les zones 0 et 20, il est interdit d'utiliser des outils qui peuvent provoquer des étincelles.
- Les outils manuels en acier dont l'utilisation ne peut provoquer que des étincelles uniques (par ex. clé plate, tournevis) peuvent être utilisés dans les zones 1, 2, 21 et 22.
- Les outils qui provoquent une gerbe d'étincelles ne peuvent être utilisés que si les conditions suivantes sont remplies:
 - dans les zones 1 et 2, s'il est garanti qu'il n'y a pas d'atmosphère explosible dangereuse au poste de travail
 - dans les zones 21 et 22, si le lieu de travail est protégé et si les dépôts de poussières ont été éliminés du lieu de travail, ou encore si le lieu de travail est maintenu à un niveau d'humidité tel que la poussière ne peut pas former de nuage ni provoquer de feu couvant

Foudre

Les bâtiments et installations comprenant des zones à risque d'explosion doivent être protégés par des mesures adaptées de protection contre la foudre conformément à la «Norme de protection incendie»⁴⁷ de l'AEAI, telles que par ex. formation de «cage de Faraday» de manière à ce que toute surtension potentielle soit évacuée sans danger. Pour la construction des installations de protection contre la foudre, il faut prendre en compte les dispositions des «Principes selon SEV relatifs aux systèmes de protection contre la foudre»⁴⁸ (SEV 4022).

Réactions chimiques

Par réactions chimiques avec dégagement de chaleur (**réaction exothermique**) certaines substances peuvent s'échauffer et devenir des sources d'ignition. Cet auto-échauffement est possible lorsque la vitesse de production de chaleur est plus élevée que la dissipation de chaleur dans l'environnement. La vitesse de réaction peut augmenter du fait de la perturbation de la dissipation de chaleur ou de l'élévation de température, à un point tel

⁴⁷ La Norme de protection incendie peut être commandée auprès de l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI), Bundesgasse 20, case postale 4081, 3001 Berne.

⁴⁸ Les Recommandations concernant les installations de protection contre la foudre peuvent être commandées auprès de l'Association electrosuisse, Luppmenstrasse 1, 8320 Fehraltorf.

⁴⁹ Les normes CEN peuvent être commandées auprès de l'Association Suisse de Normalisation (SNV), Bürglistrasse 29, 8400 Winterthour (www.snv.ch).

que les conditions nécessaires à une ignition sont réunies. Outre d'autres paramètres, le rapport volume-surface du système réactif, la température ambiante et le temps de séjour sont déterminants. La température élevée peut conduire aussi bien à l'ignition de l'atmosphère explosible qu'à la formation de feu couvant et (ou) d'incendies. Les substances inflammables pouvant se former lors de la réaction (par ex. gaz ou vapeurs) peuvent elles-mêmes former à nouveau des atmosphères explosibles avec l'air ambiant et ainsi augmenter considérablement le danger de tels systèmes en tant que sources d'ignition.

Il faut par conséquent éviter au maximum dans toutes les zones les substances qui ont tendance à s'auto-enflammer. Lorsque de telles substances sont manipulées, les mesures de protection requises doivent être adaptées à chaque cas spécifique.

Parmi les mesures appropriées, il faut citer:

- la stabilisation
- l'amélioration de la dissipation de chaleur, par ex. par répartition des quantités de substances en plus petites unités ou par stockage dans des locaux intermédiaires
- la régulation de la température et de la pression
- la limitation des temps de séjour
- le stockage à plus basse température
- l'inertage

Autres sources d'ignition

Pour de plus amples informations et connaître les mesures de protection appropriées pour prévenir les autres sources d'ignition efficaces (par ex. courants vagabonds, ondes électromagnétiques, rayonnement ionisant, ultrasons et compression adiabatique), se référer à la norme européenne «Atmosphères explosives, Prévention de l'explosion et protection contre l'explosion, Partie 1: Notions fondamentales et méthodologie»⁴⁹ (EN 1127-1; en Suisse, seule la partie normative est en vigueur).

Sources d'ignition mobiles

Les sources d'ignition mobiles ne peuvent être introduites dans des zones à risque d'explosion que lorsque, en se fondant sur une analyse du risque ou sur l'expérience acquise, il est possible d'assurer qu'**aucune atmo-**

phère explosible ne peut s’y trouver simultanément. Les appareils électroniques non protégés contre le risque d’explosion peuvent être introduits momentanément en zone 2, s’ils sont suffisamment protégés contre le bris. Les engins de manutention (par ex. chariots élévateurs) autorisés pour la zone 2 ne doivent séjourner que pour une courte durée dans la zone 1 (entrer et sortir, par ex. pour la livraison de marchandises).

Les engins de manutention non protégés contre le risque d’explosion ne peuvent être utilisés pour le transport de gaz inflammables ou de liquides facilement inflammables sur le site de l’entreprise que si

- le transport s’effectue à l’air libre, ou
- les récipients de liquides facilement inflammables sont d’un volume inférieur à 30 litres et la quantité totale par unité de transport (par ex. palette) inférieure à 100 litres, ou
- des mesures complémentaires permettant d’empêcher tout risque de détérioration des récipients et d’écoulement de liquides facilement inflammables peuvent être appliquées

Extrait

4 Mesures constructives

Il est possible que les mesures de prévention des explosions lors de la manipulation de gaz, liquides et poussières inflammables ne soient pas réalisables, qu'elles ne soient pas ou insuffisamment efficaces ou encore disproportionnées. Dans de tels cas, il existe des mesures constructives **qui n'empêchent pas l'explosion de se produire, mais en limitent les effets dans une proportion telle que l'explosion ne constitue plus un danger**. Ces mesures se fondent sur les caractéristiques des produits, relevées lors d'essais relatifs à leur explosion.

Les caractéristiques principales sont:

- la pression maximale d'explosion⁵⁰ (pour les gaz, les vapeurs et les poussières, elle se situe dans des conditions normales en règle générale entre 8 et 10 bars, pour les poussières de métaux légers, elle peut toutefois être supérieure)
- la vitesse maximale de montée en pression⁵¹ comme valeur déterminante de la violence de l'explosion
- l'interstice expérimental maximal de sécurité⁵²

En outre, pour les poussières, il faut également prendre en compte la température minimale d'inflammation et l'énergie minimale d'inflammation⁵³.

La vitesse maximale d'augmentation de pression détermine la répartition en classes d'explosibilité de la poussière et est dépendante, notamment, de la taille des particules et de l'humidité du produit.

⁵⁰ La **pression maximale d'explosion (P_{\max})** est la surpression maximale déterminée dans des conditions d'essai standard, qui apparaît dans un récipient fermé lors de l'explosion d'une atmosphère explosible.

⁵¹ La **vitesse maximale de montée en pression ($(dp/dt)_{\max}$)** est la vitesse de montée en pression la plus élevée déterminée dans des conditions d'essai standard dans un récipient fermé, qui apparaît lors de l'explosion d'une atmosphère explosible.

⁵² L'**interstice expérimental maximal de sécurité** est l'interstice maximal d'un joint d'une longueur de 25 mm, qui, dans des conditions d'examen normalisées, ne donne pas lieu à une transmission de flamme.

⁵³ L'**énergie minimale d'inflammation** est l'énergie la plus faible déterminée dans des conditions d'essai prescrites, qui suffit, lors de la décharge, à enflammer le mélange le plus facilement inflammable d'une atmosphère explosible.

Les appareils, installations et systèmes destinés à la protection constructive contre les explosions sont décrits dans différentes normes EN (voir point 7.2)⁵⁴.

Les mesures constructives suivantes peuvent s'appliquer:

- construction résistant aux explosions
- décharge de la pression d'explosion
- suppression de l'explosion
- isolement et interruption de l'explosion (découplage)

Ces mesures ont en règle générale pour effet de réduire les conséquences dangereuses des explosions qui proviennent de l'intérieur des équipements.

4.1 Construction résistant aux explosions

Il y a deux façons fondamentales de réaliser une construction «résistant aux explosions»: les récipients et les appareils peuvent être soit conçus comme résistant à la pression d'explosion soit comme résistant à l'onde de choc de l'explosion.

Les récipients ou les appareils **construits pour résister à la pression de l'explosion** supportent la pression prévisible sans subir de déformation plastique.

Les récipients ou les appareils **résistant à l'onde de choc de l'explosion** sont conçus pour absorber une onde de choc de l'ordre de grandeur de celle prévisible, et cela en subissant une déformation non réversible.

Si une mesure de protection «construction résistant aux explosions» est appliquée, il faut également veiller à l'isolement et à l'interruption de l'explosion pour les parties d'installations placées en amont et en aval.

4.2 Décharge de la pression d'explosion

Cette mesure préventive constructive est une manière de protéger des conséquences des explosions (éclatement, déformation) les réservoirs dans lesquels une explosion est possible et de les concevoir pour une pression d'explosion réduite⁵⁵. Par l'ouverture de surfaces déterminées et pourvues de disques de rupture ou de clapets antidéflagrants, le relâchement de la pression interne limite cette dernière à une grandeur tolérée par la résistance mécanique à la pression du réservoir. Il faut accorder ici une attention

toute particulière au fait que la décharge de la pression interne ne puisse pas à son tour constituer un danger.

Les systèmes de décharge de la pression doivent être placés de manière à ce que les personnes ne puissent pas être blessées lors du fonctionnement. La décharge de pression n'est pas autorisée dans les locaux de travail sauf s'il est prouvé que les personnes ne peuvent pas être mises en danger par ex. par des flammes, des débris projetés ou des ondes de pression. Il faut prendre en compte les effets de la décharge de pression sur l'environnement ainsi que les forces de recul qui agissent sur les appareils.

La surface de décharge requise pour un système de décharge de la pression dépend notamment des facteurs suivants:

- résistance du réservoir
- volume et géométrie du réservoir
- violence de l'explosion
- poids, nature et pression de déclenchement du dispositif de décharge

Les données relatives au dimensionnement des orifices de décharge sont disponibles dans la norme européenne «Systèmes de protection par évent contre les explosions de poussières» (EN 14491)⁵⁴. Si une mesure de protection «décharge de la pression d'explosion» est appliquée, il faut également veiller au «découplage» pour les parties d'installations placées en amont et en aval.

4.3 Suppression de l'explosion

La suppression des explosions par des appareils d'extinction automatique est un mode de prévention par lequel l'explosion est détectée par des capteurs adéquats immédiatement après son déclenchement. L'explosion est alors étouffée par une rapide pulvérisation d'agent extincteur avant qu'elle n'atteigne une puissance destructrice.

⁵⁴ Les normes CEN peuvent être commandées auprès de l'Association Suisse de Normalisation (SNV), Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur (www.snv.ch).

⁵⁵ La **pression d'explosion réduite** est la pression produite par l'explosion d'une atmosphère explosible dans une enceinte protégée par la décharge de la pression d'explosion ou par la suppression d'explosion.

⁵⁶ Les normes CEN peuvent être commandées auprès de l'Association Suisse de Normalisation (SNV), Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur (www.snv.ch).

4.4 Isolement et interruption de l'explosion (découplage)

Des dispositifs de sécurité passifs et actifs peuvent être utilisés pour **empêcher la propagation des explosions**, par ex. au moyen de conduites compensatrices de pression ou de conduites de remplissage.

Pour les **gaz, vapeurs et brouillards**, il s'agit de dispositifs arrête-flammes⁵⁷ (arrête-déflagrations⁵⁸, arrête-détonations⁵⁹, arrête-flammes résistant à la combustion de longue durée⁶⁰ ou dispositif évitant le retour de flammes⁶¹) et de barrières d'agent extincteur.

L'aptitude des dispositifs arrête-flammes est déterminée par les propriétés de combustion de la substance, les interstices expérimentaux maximaux de sécurité ainsi que la pression et la température des mélanges. Ces dispositifs doivent satisfaire aux exigences de la norme SN EN ISO 16852 «Arrête-flammes – Exigences de performance, méthodes d'essai et limites d'utilisation». Les indications du fabricant doivent être respectées dans tous les cas.

L'utilisation dans la pratique d'un dispositif anti-déflagration ou anti-détonation dépend du rapport entre la longueur (L_v) de la conduite du côté non protégé et le diamètre de la conduite (D).

⁵⁷ Les **dispositifs arrête-flammes** sont des dispositifs montés sur l'ouverture d'une enceinte ou sur la tuyauterie de raccordement d'un système d'enceintes et dont la fonction prévue est de permettre l'écoulement, tout en prévenant la propagation de flammes.

⁵⁸ Les **arrête-déflagrations** empêchent la propagation d'une explosion par les flammes et résistent à la pression et à l'élévation de température dues aux explosions.

⁵⁹ Les **arrête-détonations** résistent aux sollicitations mécaniques et thermiques liées aux détonations, empêchent leur propagation et agissent également comme protection contre les explosions.

⁶⁰ Les **arrête-flammes résistant à la combustion de longue durée** préviennent le déclenchement d'explosions dans le cas d'une flamme qui brûle en permanence sur ou près de l'orifice de sortie de cet arrête-flammes.

⁶¹ Pour les **dispositifs évitant le retour de flammes**, le retour de flamme est empêché par la forme particulière de l'entrée du mélange (par ex. tube Venturi), l'écoulement du mélange est totalement arrêté si le débit tombe au-dessous d'une valeur minimale (par ex. au moyen d'un volet de contrôle de débit).

⁶² Les normes CEN peuvent être commandées auprès du Centre suisse d'information pour les règles techniques (switec), Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur.

⁶³ Les brochures de l'Association internationale de la sécurité sociale (AISS) peuvent être commandées auprès de la Suva, service clientèle, case postale, 6002 Lucerne.

Pour les **poussières**, outre les barrières d'agent extincteur, les dispositifs suivants sont autorisés: clapets ou vannes à fermeture rapide, écluses à roue cellulaire, cheminées de détente d'explosion, vannes doubles et systèmes d'étouffement.

Les descriptions du fonctionnement des divers dispositifs de découplage pour les poussières sont disponibles dans la brochure de l'AISS 7⁶³ «Staubexplosionsschutz an Maschinen und Apparaten-Grundlagen» (n° 2033).

Extrait

5 Mesures de prévention des explosions selon la directive 1999/92/CE

Art. 5 ATEX 137

Afin de préserver la sécurité et la santé des travailleurs, et en application des principes fondamentaux d'évaluation des risques ainsi que des principes visant à réduire les explosions ou à s'en protéger, l'employeur prend les mesures nécessaires pour que

- lorsque des atmosphères explosives peuvent se former en quantités susceptibles de présenter un risque pour la santé et la sécurité des travailleurs ou d'autres personnes, le milieu de travail soit tel que le travail puisse être effectué en toute sécurité
- une surveillance adéquate soit assurée, conformément à l'évaluation des risques, pendant la présence de travailleurs en utilisant des moyens techniques appropriés, dans les milieux de travail où des atmosphères explosives peuvent se former en quantités susceptibles de présenter un risque pour la sécurité et la santé des travailleurs

5.1 Prescriptions minimales

ANNEXE II A/2 ATEX 137

- Toute émanation et/ou dégagement, intentionnel ou non, de gaz inflammables, de vapeurs, de brouillards ou de poussières combustibles susceptibles de donner lieu à un risque d'explosion doivent être convenablement déviés ou évacués vers un lieu sûr ou, si cette solution n'est pas réalisable, être confinés de manière sûre ou sécurisés par une autre méthode appropriée.
- Lorsque l'atmosphère explosive contient plusieurs sortes de gaz, vapeurs, brouillards ou poussières inflammables et/ou combustibles, les mesures de protection doivent correspondre au potentiel de risque le plus élevé.
- En vue de prévenir les risques d'inflammation, il convient de prendre également en compte les décharges électrostatiques provenant des travailleurs ou du milieu de travail en tant que porteurs ou générateurs de charges. Des vêtements de travail appropriés doivent être mis à la disposition des travailleurs; ces vêtements doivent être réalisés en matériaux qui ne produisent pas de décharges électrostatiques susceptibles d'enflammer des atmosphères explosives.
- L'installation, les appareils, les systèmes de protection et tout dispositif de raccordement associé ne sont mis en service que s'il ressort du document relatif à la protection contre les explosions qu'ils peuvent être utilisés en toute sécurité en atmosphères explosives. Ceci vaut aussi pour les équipements de travail et les dispositifs de raccordement associés qui ne sont pas des appareils ou systèmes de protection au sens de l'OSPEX, si leur intégration dans une installation peut, à elle seule, susciter un danger d'ignition. Des mesures nécessaires sont prises pour éviter une confusion entre dispositifs de raccordement.
- Tout doit être mis en œuvre pour assurer que le lieu de travail, les équipements de travail et tout dispositif de raccordement associé mis à la disposition des travailleurs, d'une part, ont été conçus, construits, montés et installés, et, d'autre part, sont entretenus et utilisés de manière à réduire au maximum les risques d'explosion; si néanmoins une explosion se produit, tout doit être fait pour en maîtriser, ou réduire au maximum, la propagation sur le lieu de travail et/ou dans les équipements de travail. Sur ces lieux de travail, des mesures appropriées sont prises pour réduire au maximum les effets physiques potentiels d'une explosion sur les travailleurs.

- Les travailleurs doivent, au besoin, être alertés par des signaux optiques et/ou acoustiques, et être évacués avant que les conditions d'une explosion ne soient réunies.
- Lorsque le document relatif à la protection contre les explosions l'exige, des issues d'évacuation doivent être prévues et entretenues afin d'assurer que, en cas de danger, les travailleurs puissent quitter les zones dangereuses rapidement et en toute sécurité.
- Avant la première utilisation de lieux de travail comprenant des emplacements où une atmosphère explosive peut se présenter, il convient de vérifier la sécurité, du point de vue du risque d'explosion, de l'ensemble de l'installation. Toutes les conditions nécessaires pour assurer la protection contre les explosions doivent être maintenues. La réalisation des vérifications est confiée à des personnes qui, de par leur expérience et/ou leur formation professionnelle, possèdent des compétences dans le domaine de la protection contre les explosions.
- Si l'évaluation des risques en montre la nécessité,
 - il doit être possible, lorsqu'une coupure d'énergie peut entraîner des dangers supplémentaires, d'assurer que les appareils et les systèmes de protection puissent continuer de fonctionner en toute sécurité indépendamment du reste de l'installation en cas de coupure d'énergie
 - les appareils et systèmes de protection fonctionnant en mode automatique qui s'écartent des conditions de fonctionnement prévues doivent pouvoir être coupés manuellement pour autant que cela ne compromette pas la sécurité; les interventions de ce type ne peuvent être effectuées que par des travailleurs compétents
 - lorsque les dispositifs de coupure d'urgence sont actionnés, les énergies accumulées doivent être dissipées aussi vite et aussi sûrement que possible ou être isolées de façon à ce qu'elles ne soient plus une source de danger

5.2 Contrôles des mesures de prévention des explosions

Les organes de la police du feu (par ex. assurance-incendie cantonale) et les organes d'exécution de la sécurité au travail (Suva, organisations spécialisées, inspections du travail) qui évaluent le danger d'explosion contrôlent la classification des zones (et, le cas échéant, la classe de température).

Les organes de contrôle chargés de la surveillance du marché des appareils et des systèmes de protection selon OSPEX sont:

- pour les appareils avec sources d'ignition électriques ainsi que les installations électriques: l'Inspection fédérale des installations à courant fort (ESTI)
- pour les autres appareils selon l'ordonnance sur la sécurité des produits (OSPro)⁶⁴: la Suva et les organisations spécialisées désignées

Les organes chargés de réaliser les contrôles périodiques des installations électriques selon l'ordonnance sur les installations à basse tension (OIBT)⁶⁴ sont l'Inspection fédérale des installations à courant fort (ESTI), les organismes d'inspection accrédités ou les organes de contrôle indépendants.

⁶⁴ L'ordonnance sur les installations à basse tension (OIBT, RS 734.27) et l'ordonnance sur la sécurité des produits (OSPro, RS 930.111) peuvent être commandées auprès de l'Office fédéral des constructions et de la logistique (OFCL), diffusion des publications, 3003 Berne.

6 Mesures organisationnelles

L'employeur garantit, au moyen d'une évaluation globale du poste de travail, que les équipements de travail ainsi que l'ensemble de l'appareillage sont adaptés au fonctionnement dans les zones à risque d'explosion et qu'ils sont montés, installés et utilisés de manière à ce qu'ils ne puissent pas donner lieu à une explosion.

Lorsque des zones à risque d'explosion font l'objet de modifications, d'extensions ou de transformations, l'employeur est tenu de prendre les mesures nécessaires pour que ces modifications, extensions ou transformations soient conformes aux prescriptions minimales de la prévention des explosions.

L'employeur

- documente les mesures de prévention des explosions
- marque les zones à risque d'explosion
- élabore des instructions de travail écrites
- sélectionne des employés adéquats
- informe les travailleurs suffisamment et de manière adaptée à la prévention des explosions
- applique un système d'autorisation pour l'exécution d'activités dangereuses et pour celles qui peuvent se révéler dangereuses par leur interaction avec d'autres travaux
- réalise les contrôles et les surveillances nécessaires

6.1 Document relatif à la protection contre les explosions

Art. 8 ATEX 137

Lorsqu'il s'acquitte de ses obligations, l'employeur s'assure qu'un document, ci-après dénommé «document relatif à la protection contre les explosions», est établi et tenu à jour.

Le document relatif à la protection contre les explosions doit, en particulier, faire apparaître:

- que les risques d'explosions ont été déterminés et évalués
- que des mesures adéquates seront prises pour atteindre les objectifs des prescriptions minimales
- quels sont les emplacements classés en zones
- quels sont les emplacements auxquels s'appliquent les prescriptions minimales
- que les lieux et les équipements de travail, y compris les dispositifs d'alarme, sont conçus, utilisés et entretenus en tenant dûment compte de la sécurité
- que des dispositions ont été prises pour que l'utilisation des équipements de travail soit sûre

Le document relatif à la protection contre les explosions doit être élaboré avant le commencement du travail et doit être révisé lorsque des modifications, des extensions ou des transformations notables sont apportées notamment aux lieux, aux équipements de travail ou à l'organisation du travail.

L'employeur peut combiner les estimations des risques existantes, des documents ou d'autres rapports équivalents.

Les données suivantes sont par ex. notées par écrit dans le document relatif à la protection contre les explosions:

- description de l'emplacement de travail, du procédé, des activités et de la quantité de substances présentes (par ex. n'entreposer dans les locaux de travail que les quantités de substances combustibles nécessaires au déroulement normal des travaux)
- informations sur les substances (données techniques de sécurité)
- appréciation des risques
- concept de prévention des explosions comprenant
 - classification des zones, classe de température et groupe d'explosion correspondants
 - mesures de prévention (techniques et organisationnelles)
 - mesures d'urgence
- instructions et autorisation de travail
- liste des équipements de travail utilisés, y compris notices explicatives relatives aux appareils et aux systèmes de protection ne disposant d'aucune homologation selon OSPEX, mais qui satisfont néanmoins à l'état de la technique

6.2 Information et instruction des travailleurs

Pour les travaux effectués dans les emplacements dans lesquels une atmosphère explosible est susceptible de se produire, l'employeur doit informer suffisamment les travailleurs, à intervalles réguliers et de manière adaptée, quant aux dangers potentiels ainsi qu'aux mesures de prévention des explosions, et instruire quant au comportement correct à adopter.

6.3 Instructions écrites et autorisation d'exécuter des travaux

ANNEXE II A/1 ATEX 137

Lorsque le document relatif à la protection contre les explosions l'exige:

- l'exécution de travaux dans les zones à risque d'explosion s'effectue selon des instructions écrites de l'employeur
- un système d'autorisation en vue de l'exécution de travaux dangereux ainsi que de travaux susceptibles d'être dangereux lorsqu'ils interfèrent avec d'autres opérations doit être appliqué

L'autorisation d'exécuter des travaux doit être délivrée avant le début des travaux par une personne habilitée à cet effet.

Les instructions de travail doivent régler le comportement des travailleurs à la fois dans des conditions de service normales ainsi qu'en cas de dérangements. Les responsabilités quant à la prise de mesures doivent être clairement fixées. Par activités dangereuses, on entend notamment le soudage, le meulage ou la maintenance de matériels électriques.

6.4 Devoir de coordination

Lorsque des personnes ou des groupes de travail indépendants l'un de l'autre effectuent des travaux simultanément à proximité, des mises en danger réciproques inopinées sont susceptibles de se produire. Ces mises en danger sont en particulier dues au fait que les travailleurs ne se concentrent tout d'abord que sur leurs tâches. Le début, la nature et l'ampleur des travaux des personnes se trouvant à proximité ne sont de ce fait souvent pas ou insuffisamment connus.

Même un comportement adéquat quant à la sécurité à l'intérieur d'un groupe de travail n'exclut pas le risque de mise en danger des personnes situées à proximité. Seule une bonne coordination des travaux entre les personnes impliquées permet d'assurer la prévention des risques réciproques, raison pour laquelle les donneurs d'ordre et les mandataires sont soumis à une obligation de coordination avant l'attribution des travaux.

Art. 6 ATEX 137

Lorsque des travailleurs de plusieurs entreprises sont présents sur un même lieu de travail, chaque employeur est responsable pour toutes les questions relevant de son contrôle.

Sans préjudice de la responsabilité individuelle de chaque employeur, l'employeur qui a la responsabilité du lieu de travail coordonne la mise en œuvre de toutes les mesures relatives à la sécurité et à la santé des travailleurs et précise, dans le document relatif à la protection contre les explosions, le but, les mesures et les modalités de mise en œuvre de cette coordination.

6.5 Maintenance

Il faut veiller à une maintenance régulière des installations et des appareils:

- **inspection** (mesures, contrôles, enregistrement des données)
- **maintenance** (par ex. nettoyage, entretien, graissage), et
- **remise en état** (échange de pièces, réparations)

Il faut accorder une attention particulière à la remise en état des équipements techniques de sécurité, tels qu'installations de ventilation, dispositifs arrête-flammes, clapets de décharge d'explosion, éléments des systèmes de suppression de l'explosion, sondes de mesures, vannes à fermeture rapide, et les équipements ou les éléments d'installation qui peuvent agir comme sources d'ignition (par ex. paliers ou câbles électriques).

Les personnes qui effectuent la maintenance d'installations, équipements ou appareils électriques ou mécaniques doivent disposer des connaissances essentielles relatives à la prévention des explosions et connaître les exigences ad hoc que doivent remplir les équipements de travail. La formation continue de ces personnes doit être assurée et documentée.

Les travaux de soudage, coupe, meulage et similaires dans les zones à risque d'explosion nécessitent en règle générale des mesures de prévention complémentaires ainsi qu'un **permis de soudage** (autorisation pour travaux avec flammes nues).

Il faut empêcher la formation d'une atmosphère explosible dangereuse lors des travaux de maintenance avec danger d'ignition aux emplacements à risque d'explosion, et ce durant toute la durée du travail.

Dans le détail, il faut en particulier veiller aux points suivants:

- les éléments d'installation à entretenir sont, si nécessaire, vidés, mis hors tension, nettoyés, rincés et sont exempts de substances combustibles; lors des travaux, ces substances sont interdites sur le lieu de travail
- des écrans appropriés doivent être installés lors des travaux au cours desquels une projection de particules incandescentes est possible (par ex. soudage, combustion, meulage)
- si nécessaire, il faut mettre sur pied un piquet d'incendie

Les mesures de prévention nécessaires doivent à nouveau être activées de manière sûre si une atmosphère explosible se forme lors de travaux. Dans un tel cas, les travailleurs doivent être avertis par des signaux optiques et (ou)

acoustiques et doivent, si nécessaire, quitter leur lieu de travail.

A la fin des travaux de maintenance, il faut s'assurer que les mesures de prévention des explosions nécessaires aux conditions de service normales sont à nouveau efficaces avant la remise en service.

L'introduction d'un «programme de sécurité, entretien et contrôle» (liste de contrôle) ou l'intégration de la maintenance dans le système de gestion de la qualité a fait ses preuves dans la pratique.

Il est très important de nettoyer les installations et en particulier leur environnement pour éliminer les dépôts de poussière. En effet, un dépôt de poussière d'une épaisseur de moins de 1 mm suffit déjà à former un mélange poussière-air explosible lors de mise en suspension, par ex. due au phénomène de pression d'une explosion primaire. Il faut par conséquent non seulement nettoyer à intervalles réguliers, mais aussi pendant ou après les travaux produisant une quantité de poussière élevée. Les procédés d'aspiration pour éliminer les dépôts de poussière se sont révélés avantageux du point de vue de la technique de sécurité, par ex. une installation d'aspiration centralisée appropriée ou un aspirateur industriel roulant, protégé contre le risque d'explosion. Il faut éviter de souffler sur les dépôts de poussières.

6.6 Equipement de protection individuelle

L'employeur doit veiller à ce que les équipements de protection individuelle requis, par ex. des chaussures conductrices, soient mis à disposition, utilisés et maintenus fonctionnels.

6.7 Signalisation des zones

Les emplacements (zones) à risque d'explosion doivent (lorsque ceci est prévu par le document relatif à la protection contre les explosions) être signalisés par un **panneau d'avertissement «EX»** approprié (par ex. réf. Suva 1729/90). Les emplacements dans lesquels existent des dangers dus aux processus de décharge d'explosion (effets de pression et de flammes) ou à l'utilisation de gaz inertes (risque d'asphyxie) doivent être interdits d'accès.

7 Bibliographie

7.1 Ordonnances et directives

- Ordonnance du 19 décembre 1983 sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles (ordonnance sur la prévention des accidents, OPA), RS 832.30
- Ordonnance du 19 mai 2010 sur la sécurité des produits (OSPro), RS 930.111
- Ordonnance du 2 mars 1998 sur les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles (OSPEX), RS 734.6
- Ordonnance du 7 novembre 2001 sur les installations électriques à basse tension (ordonnance sur les installations à basse tension, OIBT), RS 734.27
- Ordonnance du 2 avril 2008 sur la sécurité des machines (ordonnance sur la sécurité des machines, OMach), RS 819.14
- Ordonnance du 27 février 1991 sur la protection contre les accidents majeurs (ordonnance sur les accidents majeurs, OPAM), RS 814.012

7.2 Normes internationales

Normes CEI et CENELEC

- «Atmosphères explosives», EN/CEI 60079-:
 - Partie 0: «Partie 0: Matériel – Exigences générales» (EN/CEI 60079-0:2012)
 - Partie 1: «Protection du matériel par enveloppes antidéflagrantes «'d'» (EN/CEI 60079-1:2007)
 - Partie 2: «Protection du matériel par enveloppe à surpression interne «'p'» (EN/CEI 60079-2:2007)
 - Partie 5: «Protection du matériel par remplissage pulvérulent «'q'» (EN/CEI 60079-5:2007)
 - Partie 6: «Protection du matériel par immersion dans l'huile «'o'» (EN/CEI 60079-6:2007)
 - Partie 7: «Protection de l'équipement par sécurité augmentée 'e'» (EN/CEI 60079-7:2006)

- Partie 10-1: «Classement des emplacements – Atmosphères explosives gazeuses» (EN/CEI 60079-10-1:2008)
- Partie 10-2: «Classification des emplacements – Atmosphères explosives poussiéreuses» (EN/CEI 60079-10-2:2009)
- Partie 11: «Protection de l'équipement par sécurité intrinsèque 'i'» (EN/CEI 60079-11:2012)
- Partie 13: «Protection du matériel par salle à surpression interne 'p'» (EN/CEI 60079-13:2010)
- Partie 14: «Conception, sélection et construction des installations électriques» (EN/CEI 60079-14:2007)
- Partie 15: «Protection du matériel par mode de protection 'n'» (EN/CEI 60079-15:2010)
- Partie 17: «Inspection et entretien des installations électriques» (EN/CEI 60079-17:2007)
- Partie 18: «Protection du matériel par encapsulage 'm'» (EN/CEI 60079-18:2009)
- Partie 19: «Réparation, révision et remise en état du matériel» (EN/CEI 60079-19:2010)
- Partie 20-1: «Caractéristiques des substances pour le classement des gaz et des vapeurs – Méthodes et données d'essai» (EN/CEI 60079-20-1:2010)
- Partie 20-2: «Poussières inflammables – Méthodes et données d'essai» (prCEI 60079-20-2)
- Partie 25: «Systèmes électriques de sécurité intrinsèque» (EN/CEI 60079-25:2010)
- Partie 26: «Matériel d'un niveau de protection du matériel (EPL) Ga» (EN/CEI 60079-26:2006)
- Partie 27: «Concept de réseau de terrain de sécurité intrinsèque (FISCO)» (EN/CEI 60079-27:2008)
- Partie 28: «Protection du matériel et des systèmes de transmission utilisant le rayonnement optique (EN/CEI 60079-28:2007)
- Partie 29-1: «Détecteurs de gaz – Exigences d'aptitude à la fonction des détecteurs de gaz inflammables» (EN/CEI 60079-29-1:2007)
- Partie 29-2: «Détecteurs de gaz – Sélection, installation, utilisation et maintenance des détecteurs de gaz inflammables et d'oxygène» (EN/CEI 60079-29-2:2007)
- Partie 29-4: «Détecteurs de gaz – Exigences d'aptitude à la fonction des détecteurs de gaz inflammables à chemin ouvert» (EN/CEI 60079-29-4:2010)

- Partie 30-1: «Traçage par résistance électrique – Exigences générales et d'essais» (EN/CEI 60079-30-1:2007)
- Partie 30-2: «Traçage par résistance électrique – Guide d'application pour la conception, l'installation et la maintenance» (EN/CEI 60079-30-2:2007)
- Partie 31: «Protection du matériel contre l'inflammation des poussières par enveloppe 't'» (EN/CEI 60079-31:2009)
- «Matériels électriques destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles – Partie 4: Type de protection 'pD'» (EN/CEI 61241-4:2001)
- «Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)» (EN/CEI 60529:1989)
- «Arrête-flammes – Exigences de performance, méthodes d'essai et limites d'utilisation» (EN/CEI 16852:2010)

Normes CEI

- «Vocabulaire électrotechnique international – Partie 426: Matériel pour atmosphères explosives» (CEI 60050-426:2008)
- «Explosive atmospheres – Part 32-1: Electrostatic hazards, guidance» (IEC/TS 60079-32-1:2013)

Normes CENELEC

- «Dispositifs de sécurité nécessaires pour le fonctionnement sûr d'un matériel vis-à-vis des risques d'explosion» (EN 50495:2010)
- «Caissons ventilés transportables avec ou sans source de dégagement interne» (EN 50381:2004)

Normes CEN

- «Atmosphères explosives – Prévention de l'explosion et protection contre l'explosion – Partie 1: notions fondamentales et méthodologie» (EN 1127-1; en Suisse, seule la partie normative est en vigueur)
- «Atmosphères explosibles – Termes et définitions pour les appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles» (EN 13237:2012)
- «Atmosphères explosibles – Application des systèmes qualité» (EN 13980:2002)

- «Méthodes pour l'évaluation du risque d'inflammation des appareils et des composants non électriques destinés à être utilisés en atmosphères explosibles» (EN 15198:2007)
- «Appareils non électriques destinés à être utilisés en atmosphères explosibles», EN 13463-:
 - Partie 1: «Prescriptions et méthodologie» (EN 13463-1:2009)
 - Partie 2: «Protection par enveloppe à circulation limitée 'fr'» (EN 13463-2:2004)
 - Partie 3: «Protection par enveloppe antidéflagrante 'd'» (EN 13463-3:2005)
 - Partie 5: «Protection par sécurité de construction 'c'» (EN 13463-5:2003:2011)
 - Partie 6: «Protection par contrôle de la source d'inflammation 'b'» (EN 13463-6:2005)
 - Partie 8: «Protection par immersion dans un liquide 'k'» (EN 13463-8:2003)
- «Conception des ventilateurs pour les atmosphères explosibles» (EN 14986:2007)
- «Sécurité des machines – Prévention et protection contre l'incendie» (EN 13478)
- «Méthodologie relative à l'évaluation de la sécurité fonctionnelle des systèmes de protection pour atmosphères explosibles» (EN 15233:2007)
- «Appareil résistant à l'explosion» (EN 14460:2006)
- «Systèmes de protection par événement contre les explosions de poussières» (EN 14491:2012)
- «Systèmes de protection par événement contre les explosions de gaz» (EN 14994:2007)
- «Dispositifs de décharge d'explosion» (EN 14797:2006)
- «Dispositifs de décharge d'explosion sans flamme» (EN 16009:2011)
- «Systèmes de suppression d'explosion» (EN 14373:2005)
- «Systèmes d'isolement d'explosion» (EN 15089:2009)
- «Dispositifs déviateurs d'explosion» (EN 16020:2011)
- «Détermination des limites d'explosivité des gaz et des vapeurs» (EN 1839:2012)
- «Atmosphères explosibles – Prévention et protection contre l'explosion – Détermination de l'énergie minimale d'inflammation des mélanges poussière/air» (EN 13821:2002)
- «Détermination de la pression maximale d'explosion et de la vitesse maximale de montée en pression des gaz et vapeurs» (EN 15967:2011)

- «Détermination des caractéristiques d'explosion des nuages de poussières» (EN 14034-:)
- Partie 1: «Détermination de la pression maximale d'explosion p_{\max} des nuages de poussière» (EN 14034-1:2011)
- Partie 2: «Détermination de la vitesse maximale de montée en pression de l'explosion $(dp/dt)_{\max}$ des nuages de poussière» (EN 14034-2:2011)
- Partie 3: «Détermination de la limite inférieure d'explosivité LIE des nuages de poussières» (EN 14034-3:2011)
- Partie 4: «Détermination de la concentration limite en oxygène (CLO) des nuages de poussière» (EN 14034-4:2011)
- «Détermination de la température d'auto-allumage des gaz et des vapeurs» (EN 14522:2005)
- «Détermination de la concentration limite en oxygène (CLO) des gaz et des vapeurs inflammable» (EN 14756:2006)
- «Détermination de l'aptitude à l'auto-inflammation des accumulations de poussières» (EN 15188:2007)
- «Détermination des points d'explosion des liquides inflammables» (EN 15794:2009)

7.3 Normes suisses

- Normes et directives de protection incendie AEAI
- «Norme installations à basse tension» (NIBT: SEV 1000/SN 411 000)
- «Principes selon SEV relatifs aux systèmes de protection contre la foudre» (SEV 4022)

7.4 Documents techniques

- Liste de contrôle Suva «Risques d'explosion – Document pour la prévention des explosions à destination des PME» (réf. 67132.f)
- Liste de contrôle Suva «Electricité statique – Risques d'explosions lors de la manipulation de liquides inflammables» (réf. 67083.f)
- Publication Suva «Caractéristiques de liquides et de gaz» (réf. 1469.f)
- BIA Report 12/97 «Combustion and explosion characteristics of dusts»
- GESTIS-CARATEX Poussières «Banque de données des caractéristiques d'inflammabilité et d'explosivité des poussières»
- Rapport CEN «Atmosphères explosibles – Guide de l'inertage pour la prévention des explosions» (CEN/TR 15281)

- CENELEC Report «Electrostatics – Code of practice for the avoidance of hazards due to static electricity» (CLC/TR 50404)
- CENELEC Report «Assessment of inadvertent ignition of flammable atmospheres by radio-frequency radiation» (CLC/TR 50427)
- Cahiers AISS:
 - «Gasexplosionen» - Schutz vor Explosionen durch brennbare Gase, Dämpfe oder Nebel im Gemisch mit Luft (n° 2032)
 - «Staubexplosionen» – Schutz vor Explosionen durch brennbare Stäube (n° 2044)
 - «Bestimmen der Brenn- und Explosionskenngrossen von Stäuben» (n° 2018)
 - «Statische Elektrizität» – Zündgefahren und Schutzmassnahmen (n° 2017)
 - «Staubexplosionsereignisse» – Analysen von Staubexplosionen in Industrie und Gewerbe (n° 2051)
 - «Staubexplosionsschutz an Maschinen und Apparaten» – Grundlagen (n° 2033)
- «Lignes directrices sur l'application de la directive 94/9/CE» (lignes directrices ATEX)
- Directive 1999/92/CE concernant les prescriptions minimales visant à améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque d'atmosphères explosives (ATEX 137)
- «Lignes directrices sur l'application de la directive 1999/92/CE» (lignes directrices ATEX)


Exemples

Explication des exemples

- 1 La classification en zones et les mesures des différents exemples se réfèrent en règle générale à des conditions de service normales (y compris la mise en route et l'arrêt); elles prennent néanmoins en compte les arrêts de fonctionnement techniques et les erreurs humaines possibles.
- 2 Les exemples présentés supposent une bonne aération naturelle ou une ventilation artificielle suffisante.
- 3 Les liquides facilement inflammables sont ceux dont le point d'éclair est inférieur à 30 °C. Les gaz dont la densité [d] est inférieure à 1,3 kg/Nm³ sous 273 K et 1 bar sont plus légers que l'air.
- 4 Pour des raisons pratiques, les zones sont représentées dans une géométrie rectangulaire lorsque les données dans les plans horizontaux telles que cuves, parois, obstacles doivent être considérées.

5 Symboles

 ventilation naturelle ou artificielle

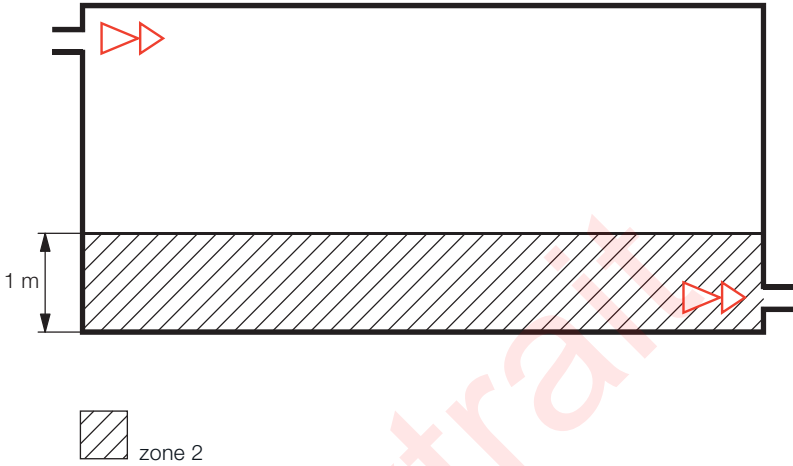
 aspiration

- 6 Si les mesures primaires qui empêchent ou restreignent la formation d'atmosphères explosibles dangereuses ou si d'autres facteurs influençant l'étendue du domaine menacé par le risque d'explosion prennent une importance décisive, cela se répercutera sur le dimensionnement des zones, qui seront alors réduites ou agrandies en conséquence.

1 Stockage de liquides facilement inflammables

1.1 Stockage en récipients et petits réservoirs (volume utile jusqu'à 2000 l par unité)

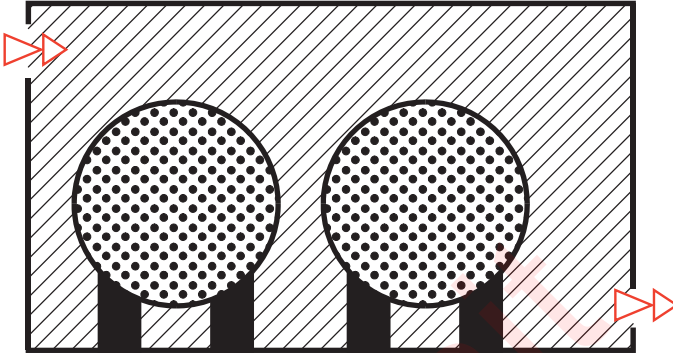
1.1.1 Dépôt de solvants sans transvasement (ventilation naturelle ou artificielle)



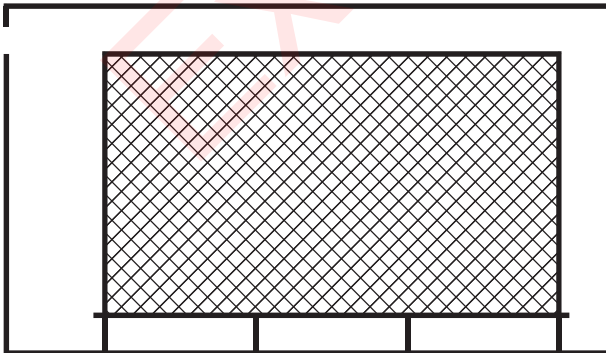
1.2 Stockage en réservoirs de moyenne grandeur (jusqu'à 250 000 l)

1.2.1 Local des réservoirs

- réservoirs pour liquides facilement inflammables avec point d'éclair $< 30^{\circ}\text{C}$



- réservoirs pour mazout/diesel



zone 0

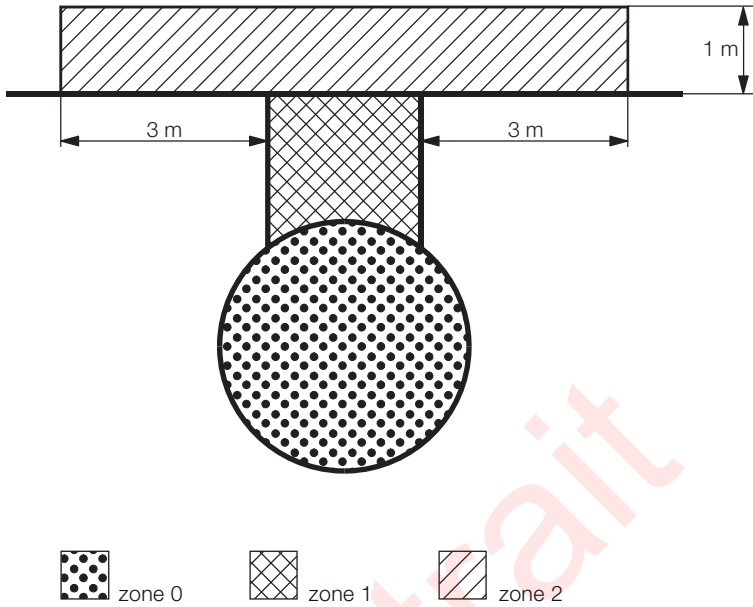


zone 1



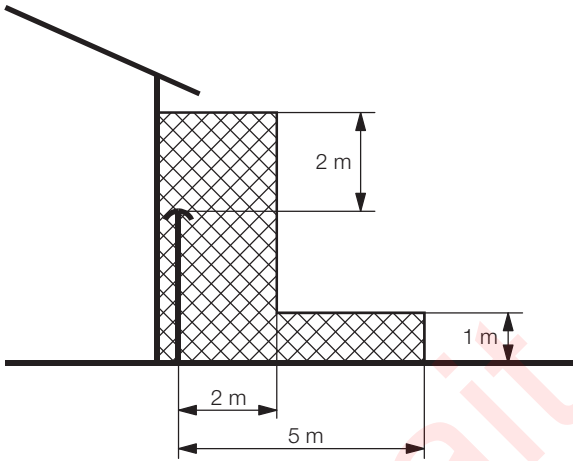
zone 2

1.2.2 Installations souterraines de stockage de liquides facilement inflammables

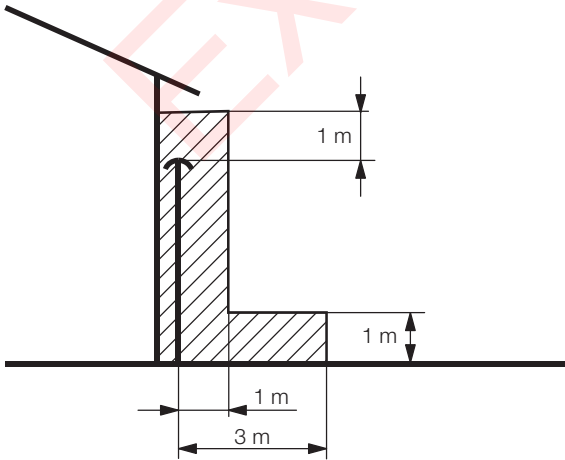


1.2.3 Conduite compensatrice de pression de citerne pour liquides facilement inflammables

– évent sans récupération des vapeurs

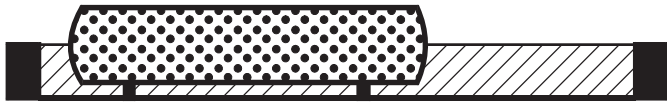


– installations équipées d'une soupape à pression/dépression ou d'une soupape d'arrêt automatique située à l'endroit de la récupération



1.2.4 Citernes en plein air, non enterrées, avec récupération des vapeurs

conduite compensatrice de pression (voir exemple 1.2.3)



 zone 0

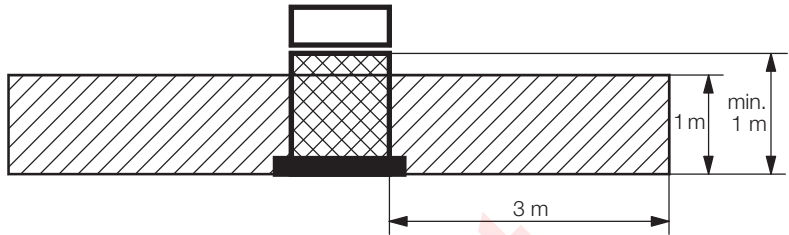
 zone 2

Extrait

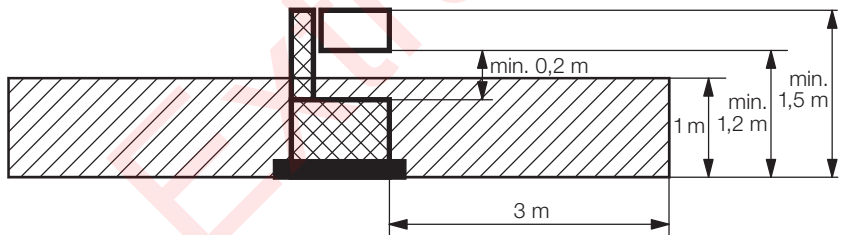
4.4 Station de remplissage pour liquides facilement inflammables (avec récupération des vapeurs) avec calculateur électronique (en plein air)

Console et passages de conduites étanches aux gaz entre les parties hydrauliques et électroniques

4.4.1 Boîtier du calculateur électronique min. IP 54

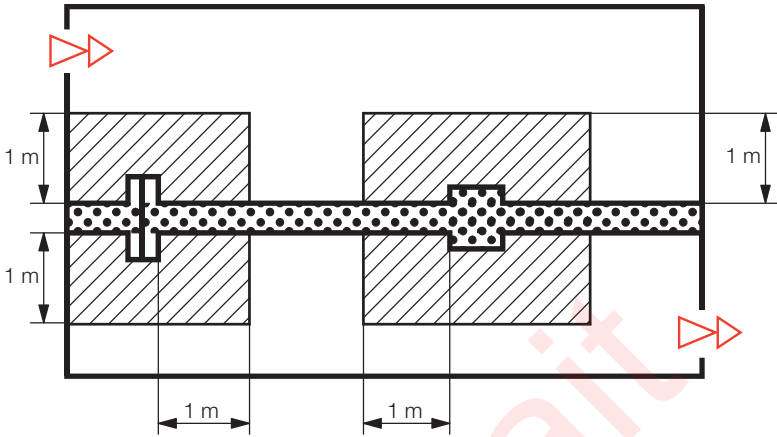


4.4.2 Boîtier du calculateur électronique min. IP 33

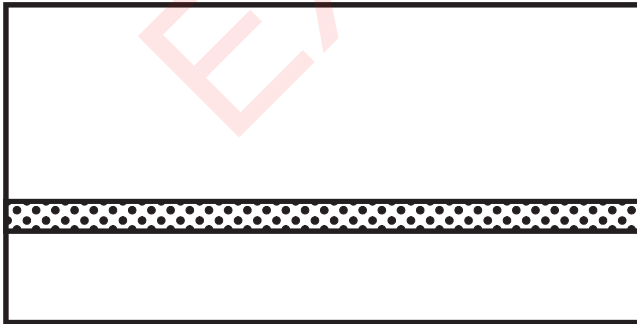


4.7 Conduites pour liquides facilement inflammables et vapeurs inflammables en plein air ou dans de grands locaux

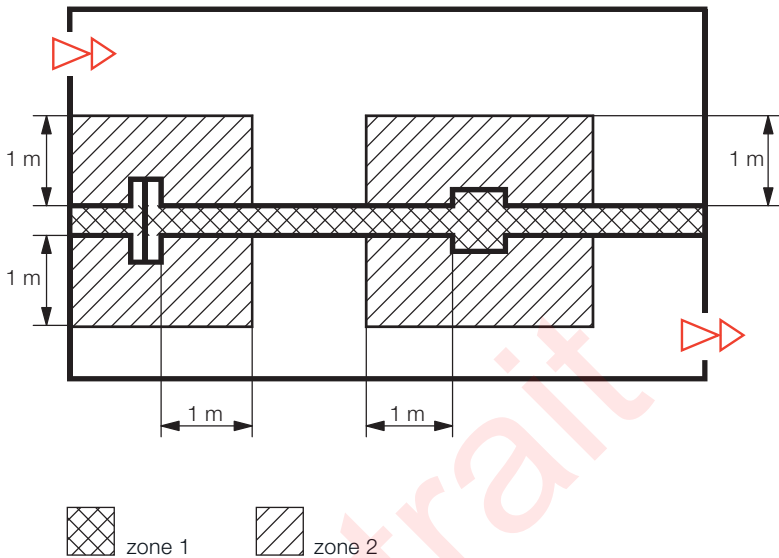
4.7.1 Conduite bridée, vissée ou à armatures



4.7.2 Conduite soudée

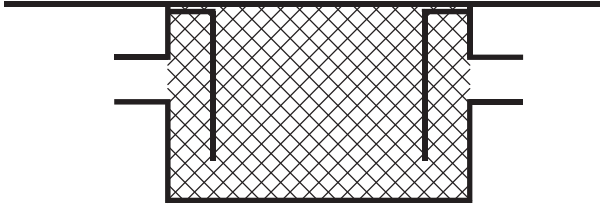


4.7.3 Conduite complètement remplie de liquide pour laquelle il est garanti qu'une atmosphère explosible ne se présente pas pendant une période prolongée lors du remplissage ou du vidage

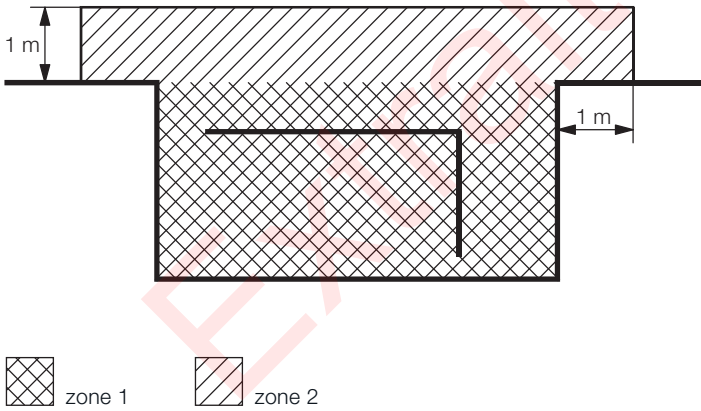


4.8 Séparateur de liquides facilement inflammables

4.8.1 Séparateur fermé



4.8.2 Séparateur ouvert



Extrait

Suva

Case postale, 6002 Lucerne
Tél. 041 419 58 51
www.suva.ch

Référence

2153.f