

Elaboration d'un plan de gestion des solvants dans le secteur de l'emballage souple

Serge Collet

▶ **To cite this version:**

Serge Collet. Elaboration d'un plan de gestion des solvants dans le secteur de l'emballage souple. 4. Congrès International sur la caractérisation et la réduction des émissions d'odeurs et de COV, Oct 1997, Montréal, Canada. ineris-00972112

HAL Id: ineris-00972112
https://ineris.hal.science/ineris-00972112

Submitted on 3 Apr 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ELABORATION D'UN PLAN DE GESTION DES SOLVANTS DANS LE SECTEUR DE L'EMBALLAGE SOUPLE

Serge COLLET
INERIS

Avec la participation du
MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT et d'UNITES

et la collaboration des sociétés :
R. MORIN EMBALLAGES et SOPLARIL

1. PRESENTATION

1.1. Objectifs

La directive européenne sur la limitation des émissions de composés organiques volatils des activités industrielles utilisatrices de solvants, prévoit la réalisation d'un plan de gestion des solvants sur une période de 12 mois consécutifs afin d'estimer les émissions fugitives de solvants sur l'ensemble d'une installation.

Le plan de gestion des solvants constitue un outil de gestion et de décision pour l'exploitant. Il doit en effet lui permettre :

- d'orienter les actions à mener afin de maîtriser et réduire la consommation et les émissions de solvants (choix en matière d'équipements de production et de traitement des rejets, changement de méthode de travail, ...)

- de limiter les émissions fugitives et donc d'améliorer les conditions d'hygiène du travail,

- d'appréhender les éventuelles dérives de fonctionnement de l'installation.

Le ministère de l'Environnement a chargé l'INERIS de mener un étude sur la manière de réaliser ce plan de gestion des solvants. Cette étude a été réalisée sur la base du dernier projet de directive européenne, dans le secteur de l'emballage souple avec la participation du syndicat de la profession UNITES et la collaboration de deux industriels, les sociétés R MORIN Emballages et SOPLARIL.

Le plan de gestion des solvants n'est autre qu'un bilan matière réalisé par solvant. Il nécessite donc de quantifier les entrées et les sorties de chaque solvant de l'installation.

1.2. Définition des entrées et des sorties (cf schéma n°1 ci-après)

Les entrées et les sorties de solvants organiques sont définies de la façon suivante :

Entrées	Sorties
I.1 Achats y compris les solvants contenus dans les préparations achetées	O.1 Rejets canalisés à l'atmosphère
I.2 Recyclage y compris les solvants contenus dans les préparations	O.2 Solvants perdus dans les eaux
I.3 Augmentation des stocks (ou réduction) y compris ceux contenus dans les préparations entre le début et la fin de la période de mise en place du plan de gestion des solvants	O.3 Solvants contenus dans les produits finis
	O.4 Rejets diffus (non captés)
	O.5 Solvants perdus par réactions physiques ou chimiques suite à un traitement
	O.6 Solvants contenus dans les déchets
	O.7 Solvants et préparations vendus
	O.8 Récupération de solvants sur le site

On notera que le projet de directive européenne prévoyait la quantification des flux I.1, I.2, I.3, O.1, O.5, O.6, O.7, O.8 et l'estimation des flux O.2, O.3, les émissions fugitives O.4 étant calculées par différence entre les entrées et les sorties de solvants de l'installation.

2. QUANTIFICATION DES FLUX

2.1. Les achats de solvants (I.1)

Il convient de distinguer dans ce flux deux types de produits : les solvants dits «purs» dont le flux d'entrée sur l'installation est en général connu avec une bonne précision et les préparations contenant des solvants qui en principe font aussi l'objet d'un suivi comptable précis du moins en ce qui concerne les quantités entrées sur l'installation quel que soit le mode de conditionnement de ces préparations. Leur composition en revanche est peu ou mal connue par l'industriel utilisateur. La connaissance de cette composition peut être difficile à obtenir auprès des fournisseurs, bien que cette donnée ne constitue pas un secret de fabrication. Les fournisseurs disposent en général d'une analyse type de leur produit et devraient pouvoir communiquer la composition détaillée de leur préparation avec une précision de l'ordre de 1%.

Afin de simplifier la mise en place du plan de gestion il peut être envisagé, pour des produits utilisés en faibles quantités, de collecter les données par famille de préparations de composition similaire.

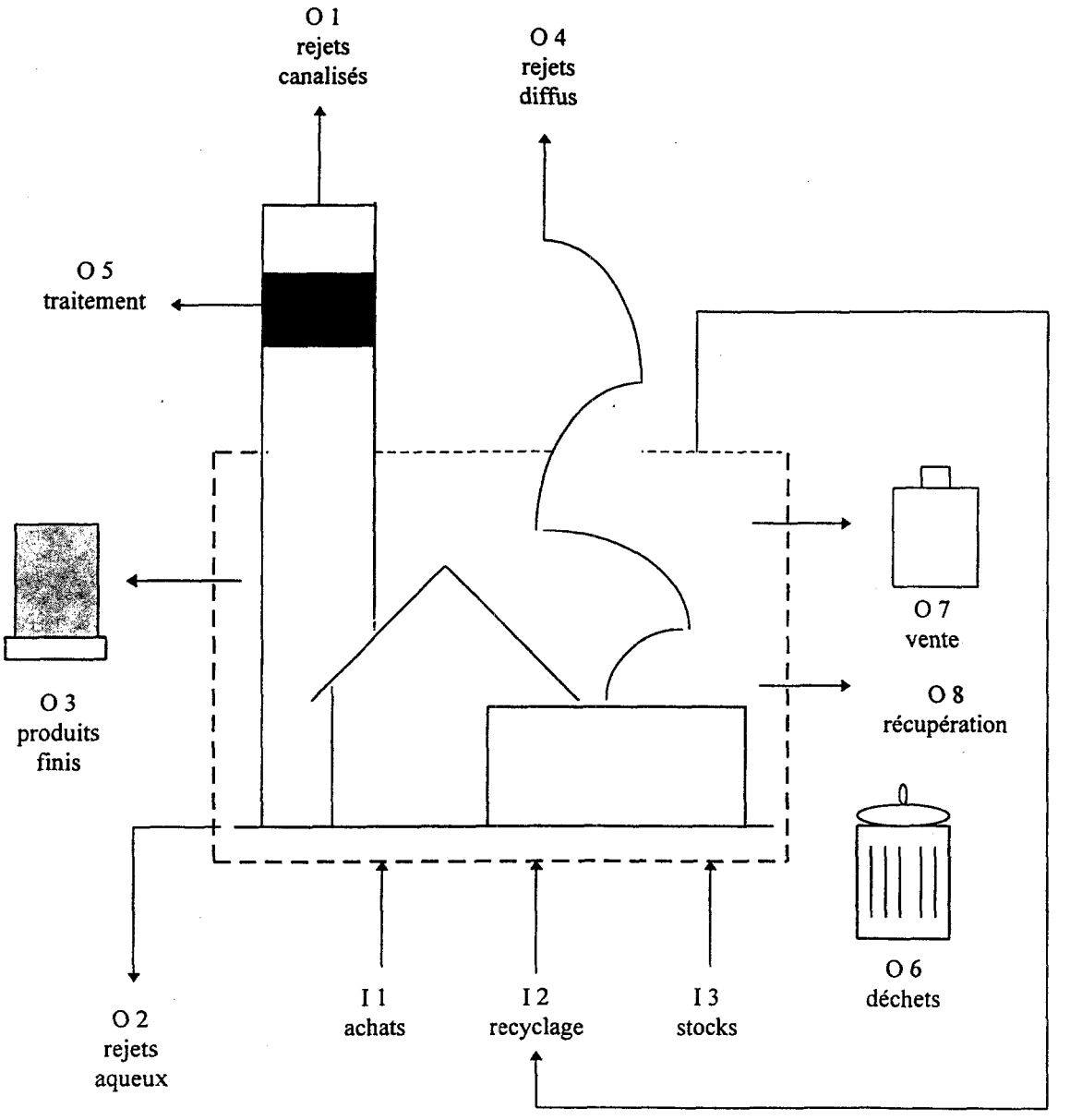


Schéma n° 1 : bilan des entrées /sorties de solvants sur l'installation

2.2. Les solvants recyclés (I.2)

Deux types de recyclage de solvants peuvent se présenter sur une installation : le recyclage après séparation des solvants, autorisant une réintroduction de ceux-ci dans le procédé, et un recyclage sans séparation permettant seulement une utilisation dans des activités annexes telles que le nettoyage, le lavage,... Dans le premier cas, la réintroduction des solvants dans le procédé nécessite, pour les besoins de la production, de réaliser un suivi des solvants tant en terme de quantité que de qualité, suivi qui sera en général suffisant pour les besoins du plan de gestion. Dans le second cas, les quantités de solvants recyclés seront normalement moins importantes ce qui favorisera leur comptabilisation. Des déterminations analytiques en nombre sont nécessaires pour déterminer avec suffisamment de précision la composition en solvant du mélange.

2.3. Les variations de stock (I.3)

Le plan de gestion des solvants nécessite la détermination des variations de tous les stocks entre le début et la fin de sa période de mise en place. Ces variations de stock peuvent donc être comptées positivement ou négativement. Sur une installation, il peut exister bon nombre de stockages (solvants dits «purs», préparations, solvants à recycler, solvants recyclés, solvants réutilisables, déchets,...), dont il est nécessaire de connaître les quantités stockées et la composition.

Si pour certains stocks cette opération est réalisable aisément, il n'en va pas de même pour d'autres (solvants à recycler, solvants recyclés, déchets,...) dont les quantités stockées et les compositions sont mal connues, nécessitant d'équiper d'instruments de jaugeage les récipients de stockage et d'effectuer des déterminations analytiques. Dans certains cas, la détermination de ce flux pourra être facilitée en minimisant le nombre de récipients de stockage. Dans le cas de stockages de faible capacité, cette estimation pourra être largement simplifiée.

2.4. Les rejets canalisés (O.1)

2.4.1. La démarche

L'évaluation de ce flux peut paraître en première approche délicate si le nombre de points d'émission est important. Toutefois une évaluation correcte des émissions pour l'ensemble d'un site industriel ne nécessite pas obligatoirement d'effectuer des mesures sur l'ensemble des points d'émission, des simplifications peuvent en général être trouvées, l'utilisation de facteurs d'émission (quantité de polluants émis par unité de production) par exemple, peut permettre d'éviter le recours à des mesures trop fréquentes tout en assurant une précision compatible avec les besoins du plan de gestion des solvants.

La méthode utilisée consiste à déterminer des facteurs d'émission en sélectionnant les points d'émission les plus représentatifs en terme de production et d'émission ce qui nécessite donc une bonne connaissance des procédés. Connaissant les niveaux de production, une extrapolation des résultats des mesures peut ensuite être réalisée afin de déterminer les émissions de l'ensemble de l'installation.

L'incertitude sur l'évaluation des émissions canalisées dépend alors de l'incertitude des techniques de mesures et de la variabilité des facteurs d'émission déterminés.

2.4.2. Les méthodes de mesures

Pour déterminer un facteur d'émission, il est nécessaire de mesurer le flux de solvant émis, donc d'associer une mesure de débit à une mesure de la concentration en composés organiques volatils.

La mesure de débit est réalisée au moyen d'un tube de Pitot, selon la norme NF X 44-052, la précision de la mesure étant alors étroitement liée aux caractéristiques aérauliques du conduit en amont et en aval du point de piquage. Pour la mesure des concentrations, on dispose aussi d'une méthode normalisée (NF X 43-301) qui prévoit la mesure des composés organiques volatils totaux au moyen d'un détecteur par ionisation de flamme.

L'association de ces deux techniques permet de déterminer le flux de composés organiques volatils totaux émis à l'atmosphère dans la majorité des cas avec une précision suffisante. Dans d'autres cas, il est nécessaire d'utiliser d'autres techniques, non normalisées, afin d'atteindre une précision suffisante, par exemple dans le cas d'un système à débit variable.

2.4.3. Les types de mesure

Afin d'estimer ces rejets on a le choix entre deux types de mesure : la mesure en continu et les campagnes de mesure périodiques.

La première permet d'obtenir des résultats précis, dont l'incertitude ne dépend que du matériel de mesure utilisé et de la représentativité de la période d'échantillonnage. La surveillance des rejets au moyen de ce type de mesure peut être relativement onéreuse en terme d'équipement et de maintenance. Son coût est directement fonction du nombre de points d'émission devant faire l'objet de mesure. Elle ne pourra donc être mise en oeuvre que si le nombre de points d'émission est faible ou après la réduction de ceux-ci, notamment en vue d'un traitement des émissions.

La seconde nous ramène à un problème d'échantillonnage périodique dont l'incertitude dépend du matériel de mesure utilisé mais aussi de la variabilité des concentrations en composés organiques dans les conduits d'extraction.

2.4.4. Le choix des points de mesure

Les procédés devant faire l'objet de mesure peuvent être définis en estimant la part que représentent les émissions de chaque procédé par rapport aux émissions globales du site. Pour chaque procédé retenu, on choisira la machine la plus représentative des émissions (produits fabriqués, capacité de la machine,...) et de la production, tout en s'assurant que des mesures peuvent y être effectuées dans de bonnes conditions.

2.5. Solvants perdus dans les effluents aqueux (O.2)

L'estimation de ce flux passe par la mise en place de moyens d'analyse des effluents aqueux. Dans certains cas, des simplifications pourront être trouvées; la perte en solvants pourra par exemple être estimée à partir du taux de demande chimique en oxygène (DCO) des eaux, méthode d'analyse plus courante et moins coûteuse que les méthodes d'analyses spécifiques des solvants dans les eaux, à condition de pouvoir déterminer une équivalence DCO - quantité de solvant.

Dans tous les cas, là encore, on sera ramené à un problème d'échantillonnage périodique. Il pourra alors être intéressant, afin de minimiser les pertes de solvants par volatilisation, d'effectuer les prélèvements au plus près du point de rejet.

2.6. Solvants perdus dans les produits finis (O.3)

Ces pertes de solvants peuvent être soit connues car des spécifications en matière de taux de solvants résiduels dans les produits finis sont fixées, soit inconnues, et des estimations sont alors nécessaires.

2.7. Solvants abattus par un système de traitement (O.5)

Par rapport à la surveillance des rejets telle qu'elle est définie dans les textes réglementaires actuels, le plan de gestion des solvants nécessite en supplément l'évaluation du flux de solvants entrant dans le ou les systèmes d'épuration afin de déterminer les quantités de solvants détruites sur ces systèmes. Celui-ci peut être obtenu soit par une mesure directe, soit par calcul au prorata des quantités produites sur les lignes de fabrication équipées ou non d'un système d'épuration des rejets, si l'on a préalablement déterminé des facteurs d'émission.

La surveillance des rejets en aval d'un système d'épuration pour les besoins du bilan solvant pourra aussi être simplifiée dans certains cas, en basant l'estimation de ce flux sur l'utilisation de paramètres de fonctionnement de l'unité de traitement, tels que la température d'incinération par exemple; dans les autres cas une mesure pourra être nécessaire.

2.8. Les déchets (O.6)

Plusieurs catégories de déchets sont en général recensées sur une installation :

- solvants usés de diverses provenances (procédé, unité de nettoyage,...),

- déchets de produits sur lesquels reste un taux résiduel de solvants,

- résidus de solvants contenus dans des récipients vidés,...

La première catégorie représente généralement la part la plus importante. Ces déchets sont habituellement enlevés pour destruction par des sociétés spécialisées qui comptabilisent les quantités enlevées, voire effectuent une analyse comprise dans le prix

de la destruction. Dans le cas contraire, des déterminations analytiques sont indispensables. Afin de minimiser leur nombre il est souhaitable de limiter le nombre de récipients de stockage et d'uniformiser la collecte des déchets.

Pour les autres catégories de déchets, où les quantités mises en jeu sont habituellement faibles, une quantification rigoureuse n'est pas nécessaire.

2.9. La régénération externe (O.7)

Les solvants régénérés à l'extérieur du site font l'objet d'un suivi comptable précis, la société qui régénère les solvants comptabilisant ce flux de solvants usés et effectuant une analyse afin de vérifier la compatibilité de la composition en solvants avec la technique de régénération utilisée.

2.10. Les ventes de solvants (O.8)

Les solvants et les préparations vendus doivent faire l'objet de spécifications précises. La quantification de ce flux ne doit donc pas poser de problème majeur.

3. EXPRESSION DU BILAN

La méthode de mesure des émissions de composés organiques volatils fournit des résultats exprimés en équivalent méthane, gaz utilisé pour le calibrage de l'instrument de mesure. Or les données collectées pour la quantification des autres flux (I.1, I.2, I.3,...) sont exprimées en kilogramme de solvant. Afin d'exprimer les résultats des mesures à l'émission dans la même unité que les données collectées pour quantifier les autres flux, les coefficients de réponse des analyseurs pour les solvants utilisés ont été employés. L'utilisation de ces coefficients de réponse permet donc d'exprimer le bilan soit en kg d'équivalent méthane soit en kg de solvant.

4. ESTIMATIONS DES EMISSIONS DIFFUSES

Sur le premier site industriel, le résultat du calcul des rejets diffus par différence entre entrées et sorties de solvants est négatif. Ces rejets sont donc a priori minimes.

Les émissions diffuses du second site industriel testé représentent environ 2 % des solvants consommés durant la période de mise en place du plan de gestion des solvants.

Les émissions fugitives pour les deux sites industriels sont extrêmement faibles. Cela s'explique de la façon suivante : les rejets diffus sont en majorité émis à proximité des machines et captés par les aspirations de ces machines quelles que soient les conditions de ventilation des ateliers de production (le premier atelier étant en légère dépression, le second en légère surpression). La part des rejets diffus évacuée à l'extérieur des bâtiments est minime.

5. SIMPLIFICATIONS POSSIBLES

La mise en oeuvre du plan de gestion des solvants tel que le prévoit la directive européenne peut s'avérer assez lourde dans la mesure où il est prévu de quantifier systématiquement les flux I.1, I.2, I.3, O.1, O.5, O.6, O.7, O.8. Certains de ces flux sont parfois peu importants et leur quantification présente peu d'intérêt (quantification onéreuse avec des retombées négligeables pour l'exploitant de l'installation) dans le cadre du plan de gestion des solvants.

Afin de faciliter la mise en oeuvre du plan de gestion, il apparaît judicieux d'identifier préalablement les flux qu'il est nécessaire de quantifier, ceux pour lesquels une estimation est suffisante et ceux qui peuvent être négligés car sans grande conséquence sur le bilan global.

Cette approche simplificatrice pourrait a priori être menée par secteur industriel car les procédés mis en oeuvre et les opérations effectuées sont similaires et la part que représente chaque flux par rapport à l'ensemble des flux varie peu d'un site à un autre.

Dans le cadre de cette étude, l'importance de chaque flux par rapport à l'ensemble des flux a été estimée sur des périodes d'un à trois mois : durée de mise en place du plan de gestion des solvants sur les deux sites industriels. Ces résultats figurent dans le tableau n°1.

Le tableau n°2 propose les simplifications qu'il est possible d'effectuer dans le secteur de l'emballage souple. Ces simplifications sont de nature à limiter le coût de mise en place du plan de gestion.

6. CONCLUSIONS

L'étude menée dans le secteur de l'emballage souple a permis de vérifier la faisabilité d'un plan de gestion de solvant sur site industriel. Les données nécessaires à sa mise en place sont en majorité disponibles sur site ce qui concourt à en limiter le coût. Une remise en forme de ces données est parfois nécessaire pour les besoins du plan de gestion des solvants. Les données manquantes sont en général relatives aux compositions détaillées par solvant de divers produits (préparations achetées, déchets,...), qu'il est possible de se procurer auprès des fournisseurs.

Il est cependant facile d'imaginer un cas où la réalisation d'un plan de gestion des solvants peut présenter certaines difficultés. En effet, lorsqu'il y a transformation de la nature des solvants sur l'installation, la mise en oeuvre du plan de gestion des solvants nécessite la connaissance du taux de transformation et de la nature des produits formés, données qui sont en général mal connues.

Société	A					B				
Durée du plan de gestion	sept.	oct.	nov.	3 mois	1 an*	juin	juillet / août	sept.	3 mois	1 an*
I.1	47	33	47	47	48	46	45	46	46	46
I.2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4
I.3	1	15	1	1	< 1	0	1	0	0	0
O.1	32	30	33	32	32	21	19	19	20	20
O.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O.4	< 0	0	< 0	< 0	< 0	0	2	1	1	1
O.5	9	9	8	9	9	29	29	30	29	29
O.6	9	11	9	9	9	0	0	0	0	0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

* estimation

Tableau n°1: Importance de chaque flux par rapport à l'ensemble des flux (en %)

Flux	Quantifié	Estimé	Négligé
I.1	◊ x		
I.2	◊	x	
I.3			
- produits achetés	◊	x	
- produits préparés	◊		x
- produits réutilisés	◊		x
- produits recyclés	◊		x
- déchets	◊	x	
O.1	◊ x		
O.3	◊	◊	x
O.5	◊ x		
O.6 (déchets liquides uniquement)	◊	x*	x*

O.2, O.7, O.8 = 0 dans la majorité des cas (après examen au cas par cas)

◊ : projet de directive

x : proposition

* : suivant l'importance du flux

Tableau n°2