

Plan de gestion des solvants

Période : Janvier à Décembre 2021



Rapport comprenant 23 pages et 2 annexes

Référence : 14614320-3

INDICE	0	1	2
DATE	30 août 2022		
EMETTEUR	Julie TRAINEAU		

ARQUUS
Route du Point du jour 44600 Saint-Nazaire
Soazig PERRIN - Animatrice HSE Tél : 06 65 89 77 22 Mail : soazig.perrin@arquus-defense.com

Plan de gestion des solvants

SOMMAIRE

	Page
1 – CONTEXTE DE LA PRESTATION	3
1.1 - Rappel du contexte	3
1.2 - Moyens d'intervention	3
1.3 - Valeurs de référence	3
2 – PRINCIPE DE L'ETUDE	4
2.1 Généralités sur les composés organiques volatils	4
2.2 - Cadre réglementaire	4
2.3 - Principe du plan de gestion des solvants	5
2.4 - Homogénéité des unités	7
2.5 - Schéma simplifié de l'installation	7
3 – DETERMINATION DES FLUX DE SOLVANTS	8
3-1- Période de référence	8
3-2- Activités utilisatrices de solvant	8
3-2-1- Types d'installation	8
3-2-2- Rythmes de fonctionnement	8
3-3- Identification des solvants	9
3-3-1- Inventaire des COV et solvants avec étude des mentions de danger	9
3-3-2 Exclusion	11
3-4- Flux de solvants entrants	11
3-4-1 Flux de solvants achetés (I1)	11
3-4-2 Flux de solvants issus du recyclage (I2)	12
3-4-3 Bilan du flux de solvants entrants (I)	12
3-5- Flux de solvants évacués	13
3-5-1- Flux de composé organique capté et contenu dans les effluents liquides	13
3-5-2- Flux de composé organique contenu dans le produit fini	13
3-5-3- Flux de composé organique détruit par réactions chimique ou physique	13
3-5-4- Flux de composé organique capté et contenu dans les déchets collectés	14
3-5-5- Flux de composé organique contenu dans des préparations vendues	14
3-5-6- Flux de composé organique récupéré dans des préparations en vue d'une réutilisation externe à l'unité	15
3-5-7- Bilan du flux évacué	15
3-6- Flux de solvants canalisés O1	15
3-6-1- Contexte des campagnes de mesures des rejets atmosphériques	15
3-6-2- Composition des effluents gazeux	15
3-6-3- Détermination du flux canalisé	15
3-7- Calcul des émissions diffuses et émissions totales	19
4 – COMMENTAIRES	21
5 – ANNEXES	23

1 – CONTEXTE DE LA PRESTATION

1.1 - Rappel du contexte

Le site d'ARQUUS Défense, implanté à St Nazaire est spécialisé dans la réparation de véhicules et la production de véhicules blindés neufs pour l'armée.

Il utilise, pour se faire, des peintures, des diluants, des durcisseurs et de la colle susceptibles de dégager, de manière diffuse ou canalisée, des composés organiques volatils (COV).

La **Société ARQUUS Défense** souhaite estimer ses émissions diffuses de composés organiques volatils.

Pour ce faire, elle souhaite réaliser pour la période Janvier 2021 à Décembre 2021 un bilan global de ces émissions de composés organiques volatils. Ce bilan passe par la réalisation d'un plan de gestion des solvants appliqué au site de St Nazaire (44).

1.2 - Moyens d'intervention

Cette étude s'est effectuée en collaboration étroite avec la **Société ARQUUS Défense**, représentée par Mme Soazig PERRIN et Mme Fiona LUCAS.

Sa réalisation a également nécessité la consultation de plusieurs documents :

- Fiches de données de sécurité des produits solvantés utilisés,
- Consommation annuelle de solvants (sur la période : Janv-Déc 2021),
- Rapport d'essai contrôle des rejets atmosphériques :
 - DEKRA Rapport N°D87244532201R001 du 07/04/2022

1.3 - Valeurs de référence

La **Société ARQUUS Défense** est soumise au régime de l'enregistrement au titre de la législation des Installations classées pour le Protection de l'Environnement pour la rubrique 2930 – Atelier de réparation et d'entretien de véhicules et à déclaration au titre de la rubrique 1978.6 – Utilisation de solvants.

2 – PRINCIPE DE L'ETUDE

2.1 Généralités sur les composés organiques volatils

Les composés organiques volatils (COV) regroupent des espèces chimiques très différentes par leurs propriétés intrinsèques et par la multiplicité des activités susceptibles d'en émettre.

La directive européenne du 11 Mars 1999 donne la définition suivante : « *tout composé organique ayant une pression de vapeur de 0,01 kPa ou plus à une température de 293,15°K ou ayant une volatilité correspondante dans les conditions d'utilisation particulières* ».

La principale source des émissions de COV est l'utilisation de solvants dans l'industrie. Ils sont généralement employés comme :

- agents d'application de divers revêtements,
- agents de nettoyage ou dégraissage,
- agents de transfert ou d'extraction,
- milieux réactionnels de nombreuses synthèses chimiques,
- ...

Les émissions de COV peuvent également provenir des activités pétrolières ou connexes (raffinerie, unités pétrochimiques, stockages, opérations de chargement / déchargement de produits bruts, intermédiaires ou finis,...).

Enfin, les émissions de COV peuvent avoir comme origine, l'utilisation de substances diverses, dans la chimie de base, la sidérurgie, les industries de transformation et dans une moindre mesure au cours de la combustion.

La composition des émissions de COV dépend de plusieurs paramètres propres à chaque installation :

- substances d'origine,
- conditions de fonctionnement de l'installation,
- procédés de production utilisés,

De ce fait, la composition des émissions de COV varie énormément d'une installation à une autre.

2.2 - Cadre réglementaire

Le plan de gestion des solvants est défini par la directive européenne n°2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010, relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution), qui en définit le principe :

Le plan de gestion des solvants est utilisé pour:

- vérifier la conformité à l'article 62 de la directive susnommée;

- déterminer de futures possibilités de réduction ;
- fournir des informations au public en ce qui concerne la consommation de solvants, les émissions de solvants et la conformité aux exigences du chapitre V de la directive susnommée.

Cette définition a été transcrite dans le droit français par l'arrêté ministériel 12 mai 2020 (JO du 14/05/20) relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à enregistrement sous la rubrique 2930 " Ateliers de réparation et d'entretien de véhicules et engins à moteur ".

2.3 - Principe du plan de gestion des solvants

Le plan de gestion des solvants a pour objectif de mettre en évidence :

- les flux élémentaires de solvants,
- les émissions totales de composés organiques volatils d'une installation,
- les émissions diffuses de composés organiques volatils.

Il s'agit d'un bilan matière entrée/sortie des solvants au sein d'une installation définie et sur une période donnée.

Outre l'aspect lié à la connaissance des rejets et au respect des valeurs limites réglementaires, le plan de gestion des solvants constitue un outil de gestion et de décision pour un site industriel.

Les différents flux élémentaires pouvant être mis en évidence lors du plan de gestion des solvants sont détaillés dans le tableau suivant :

Flux principal	Flux élémentaires	Référence directive 2010/75/UE
Flux entrant	Flux de solvant acheté	I1
	Flux de solvant recyclé / régénéré	I2
Flux canalisé	/	O1
Emissions diffuses	Flux de solvant contenu dans les rejets aqueux	O2
	Flux de solvant présent dans le produit fini sous forme d'ingrédient ou d'impureté	O3
	Emissions fugitives	O4
Flux évacué	Flux de solvant détruit par réactions chimiques ou physiques	O5
	Flux de solvant contenu dans les déchets	O6
	Flux de solvant vendu	O7
	Flux de solvant récupéré en vue d'une réutilisation	O8
Autre	Solvants organiques libérés d'une autre manière.	O9

A partir de ces différents flux élémentaires, quatre paramètres peuvent être mis en évidence :

- Le flux de solvant entrant (I) sur le site

Flux entrant = Flux acheté + Flux recyclé / régénéré

$$I = I1 + I2$$

- Le flux de solvant consommé (C)

Flux consommé = Flux acheté - Flux récupéré en vue d'une réutilisation

$$C = I1 - O8$$

- Les émissions diffuses (Ed) :

Emissions diffuses = Flux entrant* - Flux canalisé - Flux évacué

* sauf I2

$$Ed = I1 - O1 - O5 - O6 - O7 - O8$$

A noter que, en théorie, les émissions diffuses peuvent également être évaluées de la manière suivante :

$$Ed = O2 + O3 + O4 + O9$$

Cependant, l'expérience montre que, compte tenu des données scientifiques du moment et des moyens financiers disponibles, les émissions fugitives (O4) sont particulièrement délicates à mettre en évidence.

Par conséquent, seule la première approche sera retenue pour l'évaluation des émissions diffuses.

- Les émissions totales (Et) :

Emissions totales = Flux entrant* - Flux évacué

$$Et = I1 - O5 - O6 - O7 - O8$$

Ou

Emissions totales = Emissions canalisées + Emissions diffuses

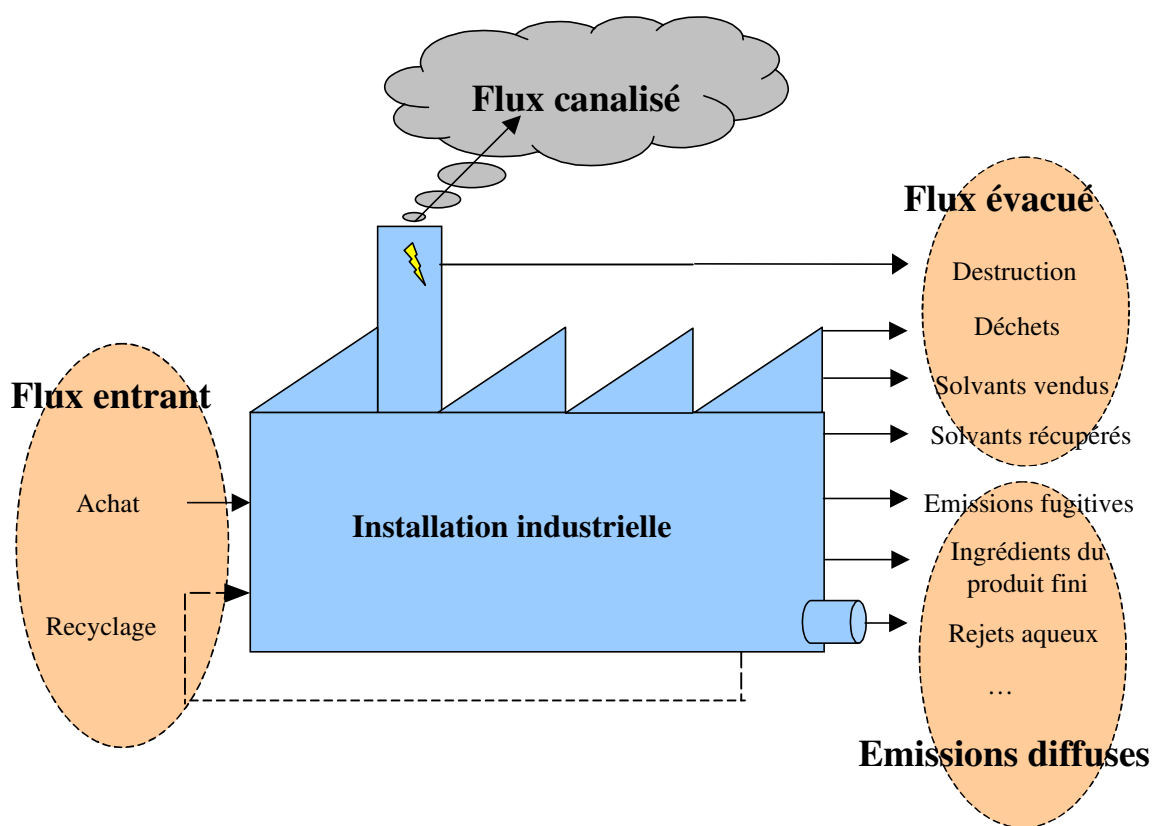
$$Et = O1 + Ed$$

2.4 - Homogénéité des unités

Afin de réaliser des bilans massiques, les flux mis en œuvre dans le cadre d'un plan de gestion des solvants doivent impérativement être exprimés dans une unité commune. L'unité préconisée par l'INERIS est le kg *solvant*.

2.5 - Schéma simplifié de l'installation

Les différents flux (principaux et élémentaires) sont décrits par le schéma ci-dessous.



3 – DETERMINATION DES FLUX DE SOLVANTS

3-1- Période de référence

Conformément aux dispositions de la directive européenne 2010/75/UE, le plan de gestion des solvants s'établit sur une période de référence de 12 mois à savoir de Janvier 2021 à Décembre 2021.

3-2- Activités utilisatrices de solvant

3-2-1- Types d'installation

Les activités mettant en œuvre des solvants peuvent être regroupées sous les catégories suivantes :

- Application de peinture (cabines 1, 2, A6, A7)
- Séchage peinture (étuve A8)
- Zone de préparation

Une nouvelle ligne VBL (véhicule blindé léger) a été mise en place fin 2021. Une nouvelle activité d'encollage a été mise en place mettant en œuvre des colles solvantées.

3-2-2- Rythmes de fonctionnement

Afin de déterminer le flux canalisé annuel, il est nécessaire d'évaluer le temps de fonctionnement annuel des différentes installations. Ces temps de fonctionnement sont différents des temps d'engagement temps d'ouverture des ateliers). Il s'agit des temps durant lesquels, on observe une évaporation du produit solvanté mis en œuvre.

Sur l'année 2021, la préparation et l'application de peinture ont globalement fonctionné en journée (8h) du lundi au vendredi. Il a été déduit les quelques vendredis non travaillés sur l'année.

La société ARQUUS Défense fonctionne 5 jours par semaine en moyenne 49 semaines par an soit 245 jours par an.

Les rythmes annuels de fonctionnement des installations émettrices de solvant sont établis sur la base des informations ci-dessus et sont donnés dans le tableau suivant :

Atelier mettant en œuvre des solvants	Temps de fonctionnement annuel (h)
Cabine peinture 1	1103h
Cabine peinture 2	1103h
Cabine peinture A6	1728h
Cabine peinture A7 – VT4	1728h
Etuve A8	1728h
Local de préparation peinture	1728h

3-3- Identification des solvants

La **Société ARQUUS Défense** utilise une grande quantité de produits organiques solvantés différents. La liste exhaustive de ces produits est donnée dans le tableau de l'annexe 1.

3-3-1- Inventaire des COV et solvants avec étude des mentions de danger

Les inventaires des COV et des solvants ont été réalisés à partir des définitions reprise dans le guide d'élaboration d'un plan de gestion de solvant de l'INERIS (révision n°1) à savoir :

- On entend par COV « tout composé organique ayant une pression de vapeur de 0,01 KPa ou plus à une température de 293,15 K ou ayant une volatilité correspondante dans les conditions d'utilisation particulières »,
- On entend par « solvant organique », tout COV utilisé seul ou en association avec d'autres agents, sans subir de modification chimique, pour dissoudre des matières premières, des produits ou des déchets, ou utilisés comme dissolvant, dispersant, correcteur de viscosité, correcteur de tension superficielle, plastifiant ou agent protecteur.

La détermination des solvants a été réalisée à partir :

- de la base de données de solvants de l'INRS
- de l'ED 984 de l'INRS relatif aux valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France

du tableau de maladie professionnelle (TMP) n°84 relatif à l'usage des solvants organiques défini par l'INRS et la MSA.

La **Société ARQUUS Défense** utilise au niveau de sa production une quantité importante de produits solvantés différents.

Dans le tableau ci-dessous est listé les substances considérées comme COV et les substances considérées comme solvants avec leurs mentions de danger associées.

N° CAS des substances	Noms des substances	Mention de danger selon le règlement CLP	COV composant	Solvant	Produits présents dans l'Annexe III de l'arrêté du 2.2.98 modifié
100-41-4	Ethylbenzène	H225, H332	X	X	
107-98-2	1-méthoxy-2-propanol	H226 – H336	X	X	
108-65-6	Acétate de 2-méthoxy-1-méthyléthylène	H226	X	X	
108-94-1	Cyclohexanone	H226 - H332	X	X	
108-95-2	Phénol	H331, H311, H301, H314, H341, H373, H411	X		
109-87-5	Diméthoxyméthane	H225 – H315	X	X	
123-42-2	4-hydroxy-4-méthyl-2-pentanone	H226 - H319	X	X	
123-86-4	Acétate de n-butyle	H226 – H336	X	X	
1330-20-7	Xylène	H226, H312, H332, H315	X	X	
141-78-6	Acétate d'éthyle	H225 - H319 - H336	X	X	
28182-81-2	polyisocyanates aliphatiques	H317, H332, H335	X		
50-00-0	Formaldéhyde	H301 – H311 – H314 – H317 – H331 – H341 – H350	X		x
64-17-5	Ethanol	H225	X	X	
646-06-0	Dioxalane	H225	X	X	
67-63-0	Propan-2-ol (ou isopropanol)	H225, H319, H336	X	X	
67-64-1	Acétone	H225, H319, H336	X	X	
78-93-3	Butanone	H225 - H319 - H336	X	X	
95-48-7	o-crésol	H311, H301, H314, H412	X		

Compte tenu de leur caractère mutagène, cancérigène, tératogène et toxique pour la reproduction, l'arrêté ministériel du 13 décembre 2019 préconise la substitution des composés visés par les mentions de danger H340, H350, H350i, H360D ou H360F.

La signification de ces mentions est la suivante :

H340	Peut induire des anomalies génétiques
H350	Peut provoquer le cancer
H350i	Peut provoquer le cancer par inhalation
H360D	Peut nuire au fœtus
H360 F	Peut altérer la fertilité

La **Société ARQUUS Défense** met en œuvre un composé visé par une mention de danger listée par l'arrêté du 12 mai 2020. Il s'agit du formaldéhyde présent dans la **colle Nitrile 847**. La quantité de formaldéhyde consommée sur l'année 2021 est de **1,1 kg**. De plus, ce composant est considéré comme un COV mais non comme un solvant. Il sera donc exclu du calcul du bilan matière du PGS.

3-3-2 Exclusion

Compte tenu de leurs propriétés physico-chimiques, certaines substances contenues dans les préparations ne sont pas prises en compte dans la présente étude. Ces substances ne sont pas considérées comme des composés organiques volatils.

Il s'agit notamment :

- des composés peu ou pas volatils dans les conditions de mise en œuvre,

Ces composés ont une pression de vapeur inférieure à 0,01 kPa à 20°C.

Il s'agit notamment :

- des naphtha lourds,
- des résines époxy,
- cyclohexanone,...

- des composés minéraux,

Les composés ne pouvant, par leur composition chimique, être à l'origine de composés organiques volatils sont exclus du plan de gestion des solvants.

Il s'agit notamment des composés suivants :

- dioxyde de titane,...

3-4- Flux de solvants entrants

3-4-1 Flux de solvants achetés (I1)

Les quantités entrantes des produits solvantés et de leurs composants chimiques sont données dans le tableau de l'annexe 1. Il ne regroupe que les composants organiques.

Dans la mesure où les proportions des solvants organiques sont données sous forme de fourchette par les fiches de données de sécurité, le flux entrant est également donné sous forme d'intervalle (valeur minimale et maximale, valeur moyenne calculée).

Le calcul du flux entrant se base sur les quantités de produits solvantés effectivement consommés sur le site de la **Société ARQUUS Défense**.

Les activités retenues sont la préparation, l'application de peinture, le séchage ainsi que l'application de colle.

La quantité moyenne totale de solvants entrants sur le site de la **Société ARQUUS Défense**, sur la période de référence, est donnée, dans le tableau suivant :

	Flux de produit solvanté entrant (kg.an ⁻¹)	Flux moyen de solvant entrant (kg.an ⁻¹)
Préparation, application peinture et séchage	29 752.3	23 298
Total	29 752.3	23 298

$$I1 = 23\,298 \text{ kg /an}$$

3-4-2 Flux de solvants issus du recyclage (I2)

Le process industriel de la **Société ARQUUS Défense** ne met pas en œuvre de mécanisme de recyclage interne de solvant.

$$I2 = 0 \text{ kg /an}$$

3-4-3 Bilan du flux de solvants entrants (I)

Le flux de solvant entrant sur le site sur la période de référence est déterminé à partir de la quantité de produits solvantés et de solvants consommés par le process industriel. Cette quantité est la somme des quantités achetées et recyclées :

$$\text{Flux entrant} = \text{Flux acheté} + \text{flux recyclé / régénéré}$$

$$I = I1 + I2 = 23\,298 \text{ kg /an}$$

3-5- Flux de solvants évacués

Les flux canalisés O1 font l'objet d'un paragraphe spécifique (3-5).

3-5-1- Flux de composé organique capté et contenu dans les effluents liquides

A ce jour, la **Société ARQUUS Défense** ne met pas en œuvre de cabine à rideau d'eau. Le flux de composé organique capté et contenu dans les effluents liquides est donc nul.

O2 = 0 kg /an

3-5-2- Flux de composé organique contenu dans le produit fini

La **Société ARQUUS Défense** est spécialisée dans la réparation de véhicules et la production de véhicules blindés neufs pour l'armée. La part de composé organique volatil piégé dans le produit fini est négligeable.

O3 = 0 kg /an

3-5-3- Flux de composé organique détruit par réactions chimique ou physique

Aucun système de destruction de composé organique (exemple : incinération thermique) n'est en place au sein de la **Société ARQUUS Défense**

O5 = 0 kg /an

3-5-4- Flux de composé organique capté et contenu dans les déchets collectés

La **société Société ARQUUS Défense** génère 4 types de déchets solvantés distincts :

- Déchets et matériaux souillés : résidus de peintures, de diluants, de durcisseurs, présents dans les bidons, pots, boîtes...)
- Les boues et poussières de peinture
- Les déchets de solvants de nettoyage
- Les pots de peinture périmés

Compte tenu des informations communiquées par la **Société ARQUUS Défense**, les quantités de solvants présents dans les déchets produits sont définies dans le tableau ci-dessous :

Type de déchet solvanté	kg de produit éliminé	% de solvant	kg de solvant dans le produit	Commentaires
Déchets et matériaux souillés	20370,00	5	1019	Elimination d'une quantité importante de déchets lors du réaménagement du hall 3 en supprimant l'atelier prototype
Boues et poussières de peinture	14140,00	10	1414	
Déchets de solvants de nettoyage	1080,00	30	324	
Pots de peinture périmés	3752,00	10	375	
TOTAL	34 510		3 132	

O6 = 3 132 kg /an

3-5-5- Flux de composé organique contenu dans des préparations vendues

La **Société ARQUUS Défense** ne réalise aucune commercialisation de solvants ou produits solvantés.

O7 = 0 kg /an

3-5-6- Flux de composé organique récupéré dans des préparations en vue d'une réutilisation externe à l'unité

Les solvants souillés issues du process industriel ne font l'objet d'aucune récupération.

O8 = 0 kg /an

3-5-7- Bilan du flux évacué

Les quatre types de flux évacués sont détaillés dans le tableau de l'annexe 3 et récapitulés ci-dessous :

Référence directive 99/13/CE	Type de flux	Total (en kg)
O5	Flux détruit par réaction physique ou chimique	0
O6	Flux capté et contenu dans les déchets	3 132
O7	Flux contenu dans des préparations vendues	0
O8	Flux récupéré en vue d'une réutilisation externe	0
	Flux évacué (total)	3 132

3-6- Flux de solvants canalisés O1

3-6-1- Contexte des campagnes de mesures des rejets atmosphériques

La détermination du flux de solvants canalisés s'appuie sur la campagne de mesures de COVNM réalisée le 7 avril 2022. Les moyens d'intervention et les résultats de cette campagne sont consignés dans le rapport de contrôle des rejets atmosphériques, DEKRA Rapport N°D87244532201R001.

3-6-2- Composition des effluents gazeux

Hypothèse retenue : la composition de l'effluent gazeux rejeté du site (canalisé + diffus) est identique à l'entrée et à la sortie du site. Les éventuels phénomènes de recombinaison physico-chimique ne seront pas pris en compte.

Pour la détermination du flux canalisé, on considérera que la composition de l'effluent gazeux est identique en entrée et en sortie de site.

3-6-3- Détermination du flux canalisé

Les analyses réalisées par DEKRA ont permis de caractériser le flux de composés organiques volatils totaux en équivalent carbone, sur les principaux rejets canalisés du site. :

Ces résultats sont détaillés dans le tableau ci-après :

Mesures en date de 2022	Débit (Nm ³ /h sec)	Concentration (mgC/Nm ³ sec) (COVNM)	Flux (kgC/h)	Temps de fonctionnement annuel (h)	Flux (kgC/an)
		Moyenne	Moyenne		
Cabine peinture 1 - Conduit 1	28 200	3,8	0,11	1103	118,2
Cabine peinture 1 - Conduit 2	31 000	58,5	1,81	1103	2000,3
Cabine peinture 2 - Conduit 1	48 100	10,9	0,52	1103	578,3
Cabine peinture 2 - Conduit 2	53 100	27,8	1,48	1103	1628,2
Cabine peinture A6	35 000	46,1	1,61	1728	2788,1
Cabine peinture A7	33 200	47,3	1,57	1728	2713,6
Etuve A8	2 520	43,5	0,11	1728	189,4
Local de préparation peinture	4 350	66,0	0,29	1728	496,1
Total	235470		7,502		10512,2

La répartition des COV canalisés est présentée dans le tableau ci-dessous :

N° CAS	Composés organiques volatils contenus dans les produits retenus et employés au niveau de la préparation et de l'application de peinture	Quantité de COV en kg	% COV dans rejet
100-41-4	Ethylbenzène	486,80	2,1
107-98-2	1-méthoxy-2-propanol	1 462,40	6,3
108-65-6	Acétate de 2-méthoxy-1-méthyléthyle	3 223,50	13,8
108-94-1	Cyclohexanone	165,60	0,7
109-87-5	Diméthoxyméthane	18,60	0,1
123-42-2	4-hydroxy-4-méthyl-2-pentanone	371,10	1,6
123-86-4	Acétate de n-butyle	3 897,10	16,7
1330-20-7	xylène	7 547,20	32,4
141-78-6	Acétate d'éthyle	10,30	0,0
28182-81-2	polyisocyanates aliphatiques	3 206,30	13,8
64-17-5	Ethanol	18,60	0,1
646-06-0	Dioxalane	8,70	0,0
67-63-0	Propan-2-ol	1 402,20	6,0
67-64-1	Acétone	68,60	0,3
78-93-3	Butanone	1 410,90	6,1
	Somme :	23 297,90	100,0

NB :

Pour convertir cette donnée en kg de solvant, nous appliquerons les recommandations du Guide INERIS sur l'élaboration d'un plan de gestion de solvants, de février 2009.

→ Cette transformation peut être réalisée à condition de connaître les facteurs de réponse des solvants. Aussi, nous emploierons les coefficients de réponse suivants :

	Coefficient de réponse d'un atome de carbone
(aliphatique)	1
C=C (aromatique)	0.95
C=O (cétone)	0
C-OH (alcool)	0.3
C-O (éther)	0.5
C-Cl	1.05

Extrait du Guide INERIS DRC-08-94457-16679A

Rappel de l'équation générale permettant de déterminer le flux de solvants, à partir des mesures réalisées en eqC :

$$\begin{aligned} & \{ A_1 \times Q_{\text{solvant-réel}} \times [(B_1 \times F_1 \times 12,01) / C_1] \} \\ & + \{ A_2 \times Q_{\text{solvant-réel}} \times [(B_2 \times F_2 \times 12,01) / C_2] \} \\ & + \dots \\ & = Q_{\text{COV-éqC}} \end{aligned}$$

avec :

A = la proportion de chaque molécule dans le rejet (en %)

$Q_{\text{solvant-réel}}$ = la donnée recherchée

F = le facteur de réponse calculé pour chacune des molécules présentes dans le rejet

C = la masse molaire de chacune des molécules

$Q_{\text{COV-éqC}}$ = la somme des flux de rejets canalisés en eqC (déterminé précédemment)

Le tableau ci-après récapitule des données nécessaires au calcul et donne la part de chaque solvant dans le flux de rejet canalisé mesuré ainsi que le flux total du rejet canalisé en tonne de solvants pour les installations :

CAS	Solvants impliqués dans les peintures	Formulation chimique	Facteur de réponse	Nombre d'atomes de Carbone	Proportion des solvants dans le rejet (en %)	Masse molaire des solvants (g/mol)	contribution par solvants
100-41-4	Ethylbenzène	C_8H_{10}	0,95	8	0,021	106	255,29
107-98-2	1-méthoxy-2-propanol	$C_4H_{10}O_2$	0,65	4	0,063	90	1903,37
108-65-6	Acétate de 2-méthoxy-1-méthyléthyle	$CH_3COOCH(CH_3)CH_2OCH_3$	0,83	6	0,138	132	3199,77
108-94-1	Cyclohexanone	$C_6H_{10}O$	1	6	0	98	101,85
109-87-5	Diméthoxyméthane	$C_3H_8O_2$	0	3	0	76	53,21
123-42-2	4-hydroxy-4-méthyl-2-pentanone	$CH_3C(O)CH_2C(OH)(CH_3)_2$	1	6	0	115	376,67
123-86-4	Acétate de n-butyle	$C_6H_{12}O_2$	1	6	0	116	3079,27
1330-20-7	Xylène	C_8H_{10}	1	8	0	106	3916,68
141-78-6	Acétate d'éthyle	$CH_3COOCH_2CH_3$	0,63	4	0	88	13,52
28182-81-2	polyisocyanates aliphatiques	$C_{12}H_{18}N_2O_2$	1	8	0	222	4460,60
64-17-5	Ethanol	C_2H_6O	0,65	2	0	46	24,75
646-06-0	Dioxalane	$C_3H_6O_2$	0,67	3	0	74	12,06
67-63-0	Propan-2-ol (ou isopropanol)	$(CH_3)_2CHOH$	1	3	0	60	1375,37
67-64-1	Acétone	C_3H_6O	0,67	3	0	56	71,86
78-93-3	Butanone	C_4H_8O	0,75	4	0,061	72,1	1274,96

 $Q_{COV-égC} =$

10512,0

kg C / an

 $Q_{solvant-réel}$
=

20119,2

kg /an de solvants

Ainsi, en 2022 : 20 119.2 kg de solvants ont été émis de manière canalisée au niveau des installations de préparation, d'application de peinture et de séchage.

3-7- Calcul des émissions diffuses et émissions totales

Les émissions diffuses (Ed) peuvent être déterminées, en théorie, par le calcul suivant :

$$Ed = O2 + O3 + O4$$

O2 et O3 étant des termes nuls, les émissions diffuses sont assimilables aux émissions fugitives.

Concrètement, elles seront calculées par :

$$\text{Emissions diffuses} = \text{Flux entrant} - \text{Flux canalisé} - \text{Flux évacué}$$

$$Ed = I1 - O1 - O5 - O6 - O7 - O8$$

Les émissions totales (Et) peuvent être déterminées par le calcul suivant :

$$\text{Emissions totales} = \text{Emissions canalisées} + \text{Emissions diffuses}$$

$$Et = O1 + Ed$$

Le calcul des émissions diffuses et totales est réalisé dans le tableau suivant :

Installations	Flux entrant I1	Flux de solvant recyclé / régénéré - I2	Flux canalisé - O1	Flux dans les effluents liquides - O2	Flux dans le produit fini - O3	Flux contenu dans les déchets O6	Flux de solvant récupéré en vue d'une réutilisation O8	Emissions diffuses O4		Emissions totales	
								en kg	en % du flux entrant	en kg	en % du flux entrant
Préparation, application et séchage de vernis	23 298	0	20 119	0	0	3 132	0	47,1	0,2	20166,3	86,6
TOTAL	23 298	0	20 119	0	0	3 132	0	47	0,2	20 166	86,6

4 – COMMENTAIRES

↳ Estimation des émissions diffuses

Conformément à l'arrêté du 13 décembre 2019, le site étant soumis à déclaration pour la rubrique 1978.6, il doit respecter une valeur limite d'émission diffuse de 25 %.

Les émissions diffuses générées par la société ARQUUS Défense (44) sont estimées à 47 kg correspondant à 0.2 % du flux entrant. Le site respecte donc la valeur seuil de 25 %.

↳ Consommation annuelle

La consommation moyenne annuelle de solvants de la **société ARQUUS Défense** est de 23 298 kg. Cette quantité de solvants résulte de la consommation de 29 752 kg en 2021 **de produits solvantés.**

Le pourcentage moyen de solvants dans les produits solvantés consommés est par conséquent de l'ordre de 78 %, tous produits solvantés confondus.

Les produits solvantés qui contribuent le plus aux émissions de COV sont :

- Le DILUANT SC2 nettoyage: consommation annuelle de 8 000 kg dont 8000 kg de solvants
- Le DURCISSEUR PU DT6 1: consommation de 4 275 kg dont 3954.4 kg de solvants
- Le DECRYLAC DT612 PUS T: consommation de 5 908 kg dont 4 209.5 kg de solvants

↳ Estimation des émissions totales

Les émissions totales de la **société ARQUUS Défense** sont évaluées en 2021 à 20 166 kg/an, soit environ 86.6 % du flux de solvants achetés.

↳ Conformité des rejets canalisés

Conformément à l'arrêté du 13 décembre 2019, le site étant soumis à déclaration pour la rubrique 1978.6, la VLE de 50 mg/Nm³ en COV_{nm} est applicable.

Cette VLE est respectée sur la majorité des rejets canalisés sauf au niveau de la cabine peinture 1 – conduit 2 (58.5 mg/Nm³) et du local de préparation de peinture (66.0 mg/Nm³).

↙ Situation vis-à-vis des composés visés par des mentions de danger particulières

L'arrêté ministériel du 13 décembre 2019 préconise la substitution des composés visés par les mentions de danger H340, H350, H350i, H360D et H360 F. Les composés visés par ces mentions de danger ont un caractère mutagène, cancérigène, tératogène ou toxique pour la reproduction.

La **Société ARQUUS Défense** met en œuvre un composé visé par une mention de danger listée par l'arrêté du 12 mai 2020. Il s'agit du formaldéhyde présent dans la **colle Nitrile 847**. La quantité de formaldéhyde consommée sur l'année 2021 est de **1,1 kg**. De plus, ce composant est considéré comme un COV mais non comme un solvant. Il sera donc exclu du calcul du bilan matière du PGS.

↙ Incertitudes

Les principales incertitudes sur le résultat du plan de gestion des solvants peuvent avoir comme autres origines :

- le léger décalage entre les quantités de solvant achetées par l'installation et réellement consommées dans le process durant l'année considérée,
- des concentrations en solvants donnés sous forme de fourchettes dans les fiches de données de sécurité (fourchette allant parfois du simple au double),
- les résultats des mesures lors de la campagne de mesures de rejets atmosphériques de COV,
- le délai entre la génération du déchet, le stockage tampon sur site et l'élimination par le sous-traitant,
- Une analyse de la teneur en solvants dans les déchets solvantés pourra être réalisée,
- La comptabilisation au plus juste des temps d'engagement des cabines de préparation/pulvérisation/séchage

En conclusion : afin de diminuer les incertitudes des résultats, ces actions pourraient être envisagées par la société ARQUUS Défense pour maîtriser au mieux tous ces paramètres.

5 – ANNEXES

↙ **Annexe 1 : Détermination du flux entrant des produits solvantés**

↙ **Annexe 2 : Rapports de mesure de COV**