

Document descriptif de projet (DDP) à renseigner

Ce document doit être renseigné sans en modifier le format.

SECTION A. Description générale de l'activité de projet

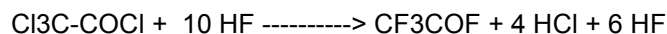
A.1. Titre de l'activité de projet

Thermo-oxydation des effluents gazeux de l'installation de production d'Acide Trifluoroacétique de l'usine de Salindres (Gard)

A.2. Description de l'activité de projet (une page maximum)

La production d'acide trifluoroacétique est effectuée en deux étapes consécutives (atelier TFA démarré en 1982) :

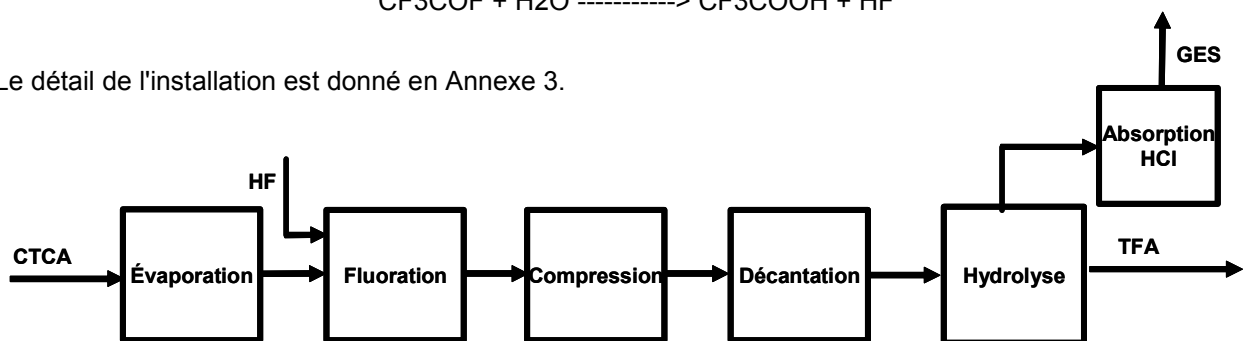
- Fluoration en phase gaz du Chlorure de Trichloroacétyl (CTCA) en Fluorure de Trifluoroacétyl (FTFA) :



- Hydrolyse du FTFA en Acide Trifluoroacétique (TFA) et HF :



Le détail de l'installation est donné en Annexe 3.



La matière première principale (CTCA) de l'atelier TFA est produite sur site depuis 2001 par photo-oxydation du perchlo-éthylène.

Les Gaz à Effet de Serre (GES), sous-produits non désirés de l'installation de production de TFA , inscrits¹ dans les listes de l'UNFCCC sont:

les hydrofluorocarbures (HFC) :

R23 : Trifluoromethane ou HFC-23 – formule chimique : CHF₃

R125 : Pentafluoroethane ou HFC-125 – formule chimique : C₂H₂F₅

et le perfluorocarbure (PFC)

R14 : Perfluoromethane – formule chimique : CF₄

D'autres Gaz à Effet de Serre² (comme les R13, R113, R114, R123, R124) non inscrits³ dans les listes de l'UNFCCC dans le cadre des projets Kyoto sont également sous-produits en très faibles quantités.

Les réactions secondaires, cause de ces sous-produits sont de trois types :

- Sous-fluoration du CTCA
- Crackage thermique de la matière première et/ou des produits de fluoration
- Fluoration du perchlo-éthylène co-alimenté avec le CTCA

L'ensemble des effluents gazeux de l'atelier sont aujourd'hui rejetés à l'atmosphère.

Les R14, R23 et R125 sont des Gaz à Effet de Serre avec des Pouvoirs de Réchauffement Global très élevés (6500 pour le R14, 11700 pour le R23 et 2800 pour le R125).

Les autres GES, non listés par l'UNFCCC, ont également des Pouvoirs de Réchauffement Global élevés (de 120 à 14000).

L'activité du projet implique la mise en œuvre d'une installation de thermo-oxydation des effluents gazeux. Celle-ci détruira la totalité des composés contenus dans les effluents gazeux (y compris ceux non listés à l'UNFCCC).

En l'absence de contrainte réglementaire, le scénario de référence correspond à la continuité de la situation actuelle et les émissions correspondantes seront mesurées en amont de l'installation de thermo-oxydation. Si une contrainte réglementaire apparaissait durant la période de crédit, le scénario de référence serait revu en conséquence.

L'usine est située à Salindres (Département du Gard, Région Languedoc-Roussillon). Elle produit de l'Acide trifluoroacétique. Cet Acide trifluoroacétique est utilisé comme intermédiaire dans l'industrie pharmaceutique et dans l'industrie agroalimentaire.

L'installation d'oxydation thermique permettra de réduire les émissions de Gaz à Effet de Serre, qui, en l'absence du projet, seraient rejetés à l'atmosphère et lui permettra ainsi de contribuer au Développement Durable.

Rhodia fonde sa politique de Développement Durable sur trois axes équilibrés et interactifs :

- La santé, la sécurité des personnes et des produits et l'environnement.

¹ Voir <http://unfccc.int/resource/docs/2004/sbsta/08.pdf>

² Source US Environmental Protection Agency (site : <http://www.epa.gov/ozone/science/ods/index.html>)

³ Voir <http://unfccc.int/resource/docs/2004/sbsta/08.pdf>

- L'économie qui détermine la croissance durable.
- Le personnel, en incluant les questions sociales, sociétales et éthiques.

A.3. Participants au projet

Les participants au projet sont :

| Pays | Participants | Le pays souhaite-t-il être considéré comme participant au projet (Oui/Non) ? |
|--------|--|--|
| France | <ul style="list-style-type: none">• <u>Rhodia Energy</u> : Société par Actions Simplifiée au capital de 3.000.000 €, inscrite au Registre du Commerce et des Sociétés de Nanterre sous le numéro B 428 766 976 et dont le siège social est situé à 11-13 Cours Valmy - Immeuble Pacific – 92800 PUTEAUX• <u>Rhodia Energy GHG</u> : Société par Actions Simplifiée au capital de 37.500 €, inscrite au Registre du Commerce et des Sociétés de Nanterre sous le numéro 444 187 603 et dont le siège social est situé à 11-13 Cours Valmy - Immeuble Pacific – 92800 PUTEAUX | Non |
| UK | <ul style="list-style-type: none">• <u>Rhodia UK</u> : Private Company limited by shares, au capital de 33.500.000 £, inscrite au Registre des Sociétés de Cardiff sous le numéro 36833 et dont le siège social est situé à Oak House – Reeds Crescent – Watford – Hertfordshire – WD24 4QP – United Kingdom | Non |

A.4. Description technique de l'activité de projet

A.4.1. Lieu de l'activité de projet

L'activité du projet est située dans l'atelier de production d'Acide Trifluoroacétique situé sur le site de Salindres (Département du Gard, Région Languedoc-Roussillon, France).

A.4.1.1. Partie(s) hôtes

France

A.4.1.2. Région/Département etc.

Région Languedoc-Roussillon, Département du Gard,

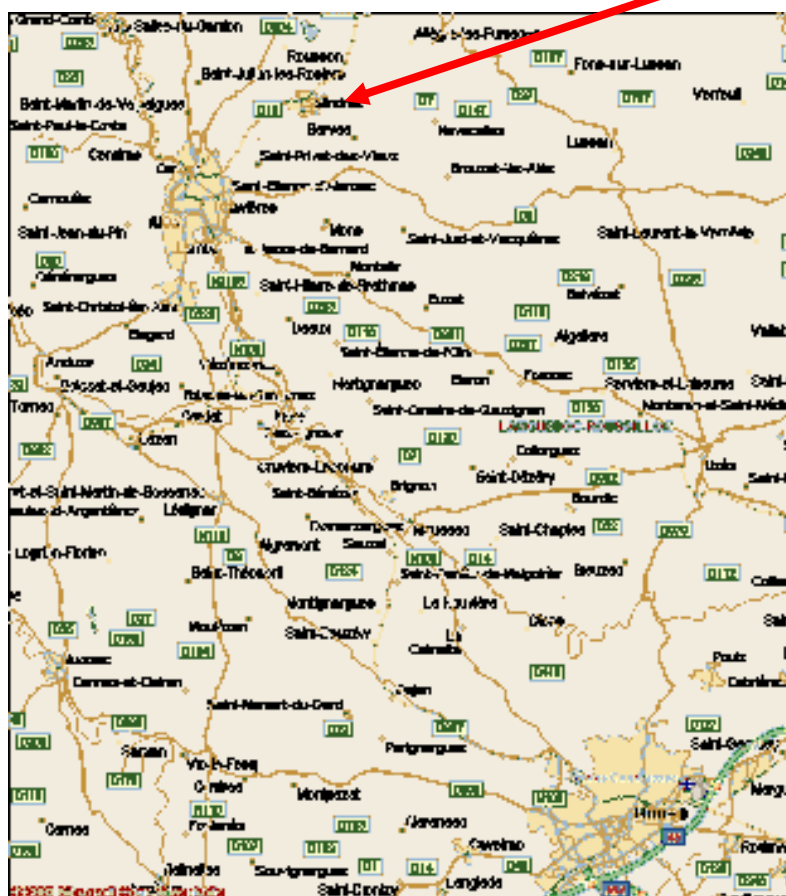
A.4.1.3. Commune

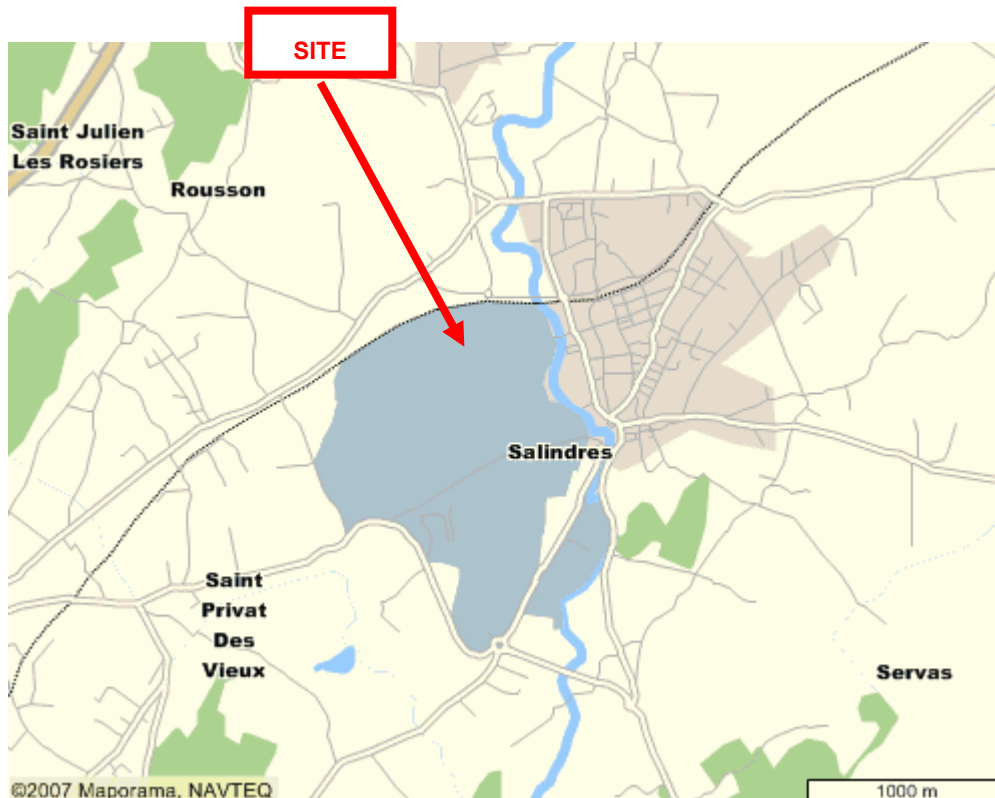
Salindres

A.4.1.4. Détail de la localisation physique, y compris les informations permettant l'identification unique de cette activité de projet (une page maximum)

RHODIA Opérations – Quartier de l'Usine – 30340 SALINDRES

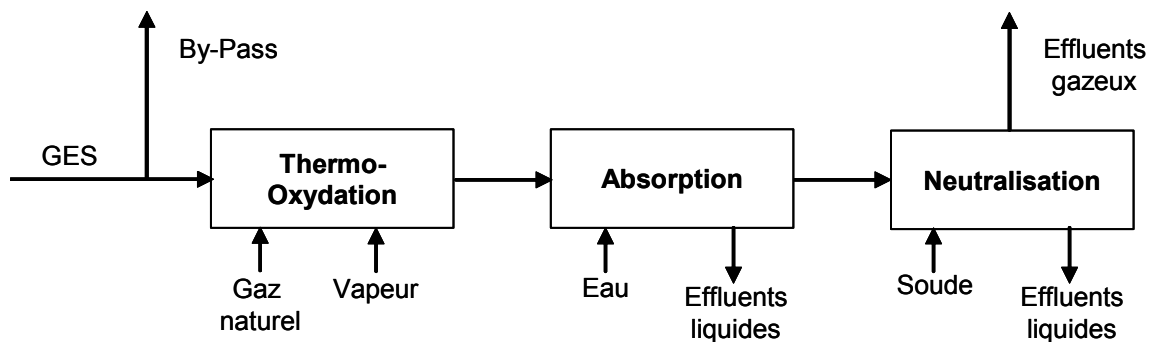
Les coordonnées du site sont : 44° 10' 23.08" N - 04° 09' 02.87" E





A.4.2. Technologie(s) qui seront employées, mesures, opérations ou actions qui seront mises en œuvre dans le cadre de l'activité de projet

La technologie employée est une thermo-oxydation des Gaz à Effet de Serre (GES) contenus dans les effluents gazeux de la production d'Acide Trifluoroacétique, selon le procédé ci-dessous :



La mise en œuvre d'un four thermo-oxydeur pour détruire les effluents gazeux nécessite l'utilisation d'un combustible (gaz naturel). La combustion se fait à 1300°C et avec un temps de séjour de 3 secondes.

Le gaz naturel va générer du CO₂ et de la vapeur d'eau par combustion.

Les Gaz à Effet de Serre listés par l'UNFCCC (R14, R23 et R125) seront décomposés en CO₂ et HF.

Les autres GES non listés par l'UNFCCC et le CO contenu dans le flux seront également décomposés en CO₂, HF et HCl.

HF et HCl qui seront générés par la thermo-oxydation sont absorbés dans une colonne de lavage à contre-courant à l'eau et neutralisés dans une colonne de neutralisation à la soude.

Les flux entrant et sortant de l'installation seront mesurés en débit et concentration de manière à pouvoir déterminer avec exactitude les quantités de Gaz à Effet de Serre produites par le procédé de production d'Acide Trifluoroacétique, les quantités effectivement émises après mise en œuvre du projet et les réductions correspondantes.

La réaction de fluoration a lieu sur deux réacteurs en parallèle en phase gaz sur un lit catalytique fixe. La température de réaction et particulièrement l'âge du catalyseur ont un impact important sur la réaction principale mais aussi sur les réactions secondaires et la formation des Gaz à Effet de Serre.

Le détail des réactions permettant de montrer les mécanismes de formation des sous-produits ainsi que les paramètres ayant une influence sur ces réactions sont donnés en Annexe 6.

A.4.3. Quantité estimée de réductions d'émissions sur la période de comptabilisation

Pour estimer les réductions d'émissions sur la période de comptabilisation, des hypothèses sur les productions de l'atelier TFA ainsi que sur le remplacement des lits catalytiques ont été prises. Le détail de ces hypothèses se trouve en section B.

La quantité d'effluents émis par l'installation et leur équivalent en tCO₂ sont pratiquement constantes dans le temps, à production de TFA constante. Le changement de catalyseur, nécessaire pour maintenir la productivité de l'atelier, a un impact sur les équilibres des réactions secondaires. Des analyses effectuées lors du dernier changement de catalyseur ont montré que ces équilibres chimiques des réactions secondaires se déplaçaient temporairement dans le sens de la génération de plus de GES reconnus par l'UNFCCC. Un changement de catalyseur étant à la date prévu en 2011, cet impact a été pris en compte pour les émissions 2011.

Tableau 1. Estimation des réductions d'émissions de l'activité de projet (calculées en section B)

| Année | Estimation des réductions d'émissions annuelles en tonnes de CO₂e |
|---|---|
| 2008 | 212 433 |
| 2009 | 288 128 |
| 2010 | 293 012 |
| 2011 ⁴ | 589 415 |
| 2012 | 312 547 |
| Estimation des réductions <u>totales</u> sur la période de comptabilisation (tonnes de CO ₂ e) | 1 695 534 |

A.5. Agrément du projet par les Parties impliquées

Les lettres de demande d'agrément pour le présent projet sont présentées en Annexe 4.

⁴ Changement du catalyseur sur un réacteur

SECTION B. Méthodologie relative au scénario de référence et au suivi

B.1. Titre et référence de la méthodologie relative au scénario de référence et au suivi appliquée à l'activité de projet

Thermo-oxydation des Gaz à Effet de Serre effluents gazeux des installations de production industrielle

B.2. Justification du choix de la méthodologie et raisons pour lesquelles celle-ci est applicable à l'activité de projet

Parmi les méthodologies référencées par la MIES, la méthodologie « Thermo-oxydation des Gaz à Effet de Serre effluents gazeux des installations de production industrielle » est parfaitement adapté et applicable au présent projet.

En effet, elle est applicable aux Gaz à Effet de Serre contenus dans les effluents gazeux des productions **existantes** et l'installation de TFA de Salindres a été construite en 1982.

Elle est basée sur une technologie d'incinération à très haute température, absorption et neutralisation et s'applique à tous les GES thermo-oxydables et spécifiquement aux dérivés halogénés organiques pour lesquels il sera possible d'appliquer un PRG reconnu par la CCNUCC et les GES rejetés par l'installation TFA sont le R14, le R125 et le R23 qui sont des dérivés halogénés organiques ayant un PRG reconnu par la CCNUCC.

Le choix s'est porté sur cette technologie de four thermo-oxydeur fonctionnant à 1300°C avec un temps de séjour de 3 secondes de manière à garantir une destruction maximum des GES.

B.3. Description des sources et gaz à effet de serre inclus dans le périmètre du projet

L'ensemble des Gaz à Effet de Serre inclus dans le périmètre du projet provient de l'atelier de production de l'acide trifluoroacétique (TFA).

La matière première de l'atelier TFA est le CTCA (Chlorure de Trichloroacétyl), produit dans un autre atelier du site de Salindres.

Le CTCA est fluoré en FTFA (Fluorure de Trifluoroacétyl) par l'acide fluorhydrique (HF) sur un catalyseur.

Le FTFA est ensuite hydrolysé en TFA (Acide Trifluoroacétique) et HF

L'ensemble des effluents gazeux de l'atelier en sortie de cette étape d'hydrolyse sont aujourd'hui rejetés à l'atmosphère.

Les schémas blocs des principales étapes du procédé sont présentés en Annexe 3.

Tableau 2. Sources et gaz inclus dans le périmètre du projet

| | Source | Gaz | Inclus ? (oui/non) | Justification / explication |
|-----------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------|--|
| Scénario de référence | Installation de production de TFA | CO ₂ | Non | |
| | | CH ₄ | Non | |
| | | N ₂ O | Non | |
| | | Autres | Oui | Emission de HFC et PFC |
| Projet | Installation de production de TFA | CO ₂ | Oui | Thermo-oxydation des GES et du CO contenus dans le flux Transformation du gaz naturel par la thermo-oxydation |
| | | CH ₄ | Non | |
| | | N ₂ O | Oui | Transformation du gaz naturel par la thermo-oxydation |
| | | Autres | Oui | Emission résiduelle de HFC et PFC |

B.4. Identification et description du scénario de référence

La méthodologie impose une démarche en trois étapes.

Etape 1. Identifier les scénarios de référence techniquement réalisables dans le cadre de l'activité du projet :

Rappel de la méthodologie :

« La première étape pour déterminer le scénario de référence est l'analyse de toutes les options possibles pour le projet.

Cette analyse inclut le cas "business-as-usual", en considérant les réglementations nationales ou locales pour déterminer si ce cas correspond à la continuité ou non de la situation actuelle de l'unité de production. Si les réglementations nationales ou locales changeaient pendant la durée de vie du projet, ces changements devront être pris en compte dans la sélection du scénario de référence. Elle inclut également tous les autres scénarios qui pourraient être applicables.

Ces options incluent :

- Continuité du *statu quo*. La continuité de la situation actuelle, où il n'y aurait pas d'installation de technologie de destruction des GES.
- Utilisations alternatives des GES, comme :
 - Recyclage des GES comme matières premières
 - Utilisation des GES en externe
- Mise en place d'une technologie de destruction des GES. L'analyse doit inclure la mise en place de la technologie de destruction en l'absence de reconnaissance du projet comme projet MOC. »

Projet :

L'installation de production de TFA respecte la législation des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) régie par l'Arrêté Ministériel du 2 février 1998 et ses modifications ultérieures, ainsi que les exigences liées à l'Arrêté préfectoral du site 2005-62 du 5/10/2005.

Les scénarios de référence possibles sont donc :

- 1) La continuité de la situation actuelle sans installation de technologie de destruction de GES ;
- 2) Le recyclage des GES comme matières premières ;
- 3) L'utilisation des GES en externe ;
- 4) La mise en place d'une technologie de destruction des GES en l'absence de reconnaissance du projet comme projet MOC.

Etape 2. Eliminer les alternatives de scénarios de référence qui ne répondraient pas aux réglementations nationales ou locales.

Rappel de la méthodologie :

« Les obligations réglementaires liées aux GES considérés doivent être rappelées et comparées avec les résultats des différents scénarios listés à l'Etape 1.

Le scénario de référence devra prendre en compte la situation du site vis-à-vis de :

- La législation sur les Installations Classées et les prescriptions de l'Arrêté Préfectoral d'autorisation y compris vis-à-vis des substances autres que les GES
- L'inventaire français des Gaz à Effet de Serre »

Projet :

L'atelier TFA respecte la législation sur les ICPE ainsi que les prescriptions de l'Arrêté Préfectoral. Le scénario 1) de continuité de la situation actuelle peut donc être considéré comme scénario de référence possible.

Les autres scénarios nécessitent des modifications de l'installation et donc une démarche administrative (déclaration ou demande d'autorisation d'exploiter) mais ils ne peuvent être écartés.

Les quatre scénarios restent valides à l'issue de cette deuxième étape.

Etape 3. Eliminer les alternatives de scénarios de référence qui feraient face à des barrières prohibitives (analyse des barrières) :

Rappel de la méthodologie :

« Sur la base des alternatives techniquement réalisables et qui répondent aux réglementations nationales et locales, le participant au projet doit établir une liste complète des barrières qui empêcheraient aux différentes alternatives d'être réalisables en l'absence de projet MOC.

Les barrières identifiées sont :

- Les barrières à l'investissement;
- Les barrières technologiques, entre autres :
 - Les risques techniques et opérationnels des alternatives;
 - L'efficacité technique des alternatives (i.e. la destruction des GES, le taux d'abattement);
 - Le manque de main d'œuvre qualifiée;
 - Le manque d'infrastructures pour mettre en œuvre la technologie;
- Les barrières liées aux pratiques dominantes, entre autres :
 - Technologie avec laquelle les développeurs de projet ne sont pas familiers;
 - Il n'existe aucun projet similaire opérationnel dans la zone géographique considérée; »

Projet :

Le scénario 1) de continuité de la situation actuelle ne fait face à aucune barrière prohibitive.

Les produits émis ne sont pas des matières premières de l'atelier TFA ni des autres ateliers du site de Salindres. Ils ne peuvent donc être utilisés sur site. Le scénario 2) fait face à une barrière technologique prohibitive et peut donc être éliminé comme scénario de référence.

Parmi les produits émis, seul le R125 est un produit commercial utilisé en mélange pour la production de produits réfrigérants. Le marché mondial des HFC, CFC et HCFC destinés à la réfrigération est supérieur à 300.000 t/an. Dans ce marché, le R125 représente environ 35.000 t/an (source : CEH Marketing Research Report – FLUOROCARBONS By Raymond Will with Akihiro Kishi and Stefan Schlag - April 2004). Ces produits sont fabriqués dans des installations dédiées. Le prix de vente du R125 est relativement faible et se situe entre 4 et 5 US\$ le kilo.

En comparaison, la quantité de R125 contenu dans le flux traité par le projet ne dépasse 50 t/an (< 0.02% du marché). L'estimation de cette quantité a été obtenue à partir des analyses de concentration et des débits mesurés en 2006.

Par ailleurs, pour pouvoir le transformer en produit commercial, il faudrait développer une technologie spécifique de séparation extrêmement pointue basée sur une compression et des distillations en série (3 à 5 colonnes). Le flux résiduel restant à détruire par une installation similaire à celle du présent projet. En effet, ces produits ont des points d'ébullition proches les uns des autres (répartis entre – 82°C et + 46°C). Le temps de retour simplifié de cette installation serait supérieur à 20 ans.

Pour ces raisons, le scénario 3) fait face à une barrière prohibitive à l'investissement et peut être éliminé comme scénario de référence.

La mise en place d'une installation d'élimination de ce flux nécessite un investissement important qui pénaliserait fortement l'activité TFA. Le seul revenu d'une telle installation étant constitué par les URE (voir calcul économique au paragraphe B.5), le scénario 4) fait face à une barrière prohibitive à l'investissement et peut être éliminé comme scénario de référence.

Le scénario 1) de continuité de la situation actuelle sans installation de technologie de destruction de GES est donc retenu comme scénario de référence du projet.

B.5. Description du processus par lequel les réductions d'émissions anthropiques par les sources de GES que l'activité de projet permet d'obtenir sont plus importantes qu'elles ne l'auraient été en l'absence de l'activité de projet (évaluation et démonstration de l'additionnalité)

Rappel de la méthodologie :

« Pour démontrer concrètement que le projet est additionnel, c'est-à-dire que les résultats du projet en terme d'émissions de GES sont différents du scénario de référence, le porteur du projet devra adopter un raisonnement par étapes, conformément à l'Annexe 3 de l'Arrêté du 2 Mars 2007 :

La première étape consiste en l'identification des alternatives réalistes au projet présenté.

Dans le cas de la destruction de GES effluents gazeux des installations de production industrielle, les alternatives possibles qui devront être analysées sont :

- La possibilité de Recyclage des GES comme matières premières de l'installation de

production.

- La possibilité d'une utilisation commerciale rentable des GES. Il faudra regarder en particulier si les quantités disponibles de GES et des autres composants présents dans le flux sont suffisamment importantes pour justifier un investissement de séparation et de récupération.
- La possibilité d'optimiser les paramètres du procédé de l'installation production pour réduire d'un facteur suffisamment significatif la création des GES
- Les autres technologies (si elles existent) pouvant amener à la destruction des mêmes quantités de GES en particulier à un cout marginal négligeable
- Le maintien du scénario de référence. »

Projet :

Le Recyclage des GES comme matières premières de l'installation de production ou l'utilisation commerciale des GES permettraient une destruction d'une quantité de GES équivalente à celle détruite par le projet. Elles ne peuvent cependant être considérées comme des alternatives au projet. En effet, le site ne peut utiliser les GES comme matières premières et leur utilisation commerciale nécessite des investissements avec des temps de retour supérieur à 20 ans (voir paragraphe B.4 étape 3). Les quantités de GES éliminables par ces deux possibilités sont donc nulles dans la réalité. Elles nous ramènent au scénario de référence

Les effluents gazeux, dont la destruction est l'objectif de ce projet, constituent une perte de rendement important du procédé TFA. Cela pénalise à la fois la capacité de production de l'atelier et sa rentabilité.

Tout est déjà mis en œuvre au niveau du site pour optimiser la marche de l'installation (suivi journalier des rendements, projets d'amélioration basés sur la méthodologie Six Sigma⁵) et la situation actuelle correspond à une asymptote.

Les technologies de destruction des gaz du type de ceux issus de l'atelier TFA sont de trois types :

- Chimique : Les molécules présentes dans le flux sont stables et résistantes aux oxydo-réducteurs standards. Il n'existe pas de traitement simple connu.
- Biologique : La destruction des composants impliquerait la libération d'HCl ou d'HF qui détruiraient le milieu de croissance biologique. Pas d'organisme connu à la date pour détruire ces produits.
- Thermique : La mise en œuvre d'un oxydeur thermique est une technologie connue et maîtrisée. C'est la technologie retenue dans le cadre de ce projet.

Pour les deux premiers types, il n'existe pas de traitement connus, ce qui implique que les quantités de GES éliminables par ces deux possibilités sont donc nulles dans la réalité. La troisième technologie est celle qui a été choisie pour le projet.

La poursuite de la situation pré existante, définie comme scénario de référence (voir paragraphe B.4 étape 3) n'a aucun impact sur les émissions de GES.

Le projet détruira l'ensemble des GES à fort coefficient de réchauffement global et les transformera essentiellement en CO₂ (coefficient de réchauffement global de 1). Le résultat sera une réduction des tonnes équivalent CO₂ émises par l'installation de 278 à 584 kt eqCO₂/an, suivant principalement l'âge du lit catalytique.

⁵ La méthodologie Six Sigma a été développée et utilisée par les plus grandes entreprises mondiales (GE, Motorola,...). Elle repose sur une combinaison d'outils de management de projet et d'outils statistiques. Rhodia l'a mise en place depuis 2000 avec l'aide de la Six Sigma Academy

Le projet proposé aboutit donc à des réductions d'émissions de GES supérieures à la poursuite de la situation pré existante.

Rappel de la méthodologie :

« Si aucune des alternatives ci-dessus ne permettent d'obtenir une réduction de GES supérieure à celle du projet présenté, le porteur du projet passera à la deuxième étape qui consiste en l'étude des barrières au projet et/ou de sa rentabilité financière (conformément à l'Annexe 3 de l'Arrêté du 2 Mars 2007).

Dans le cas de la thermo-oxydation, il n'existe pas de barrières technologiques. Le procédé est bien connu et déjà utilisé dans diverses industries en France et dans le monde entier. La main d'œuvre en France est suffisamment qualifiée pour pouvoir gérer ce type d'installation, qui s'intègre parfaitement dans une installation de production de produits chimiques.

Les barrières à l'investissement ne sont pas à retenir, la technologie employée est parfaitement connue et ne présente pas de risques susceptibles de retenir des investisseurs.

Le point déterminant est donc la rentabilité financière du projet qui doit rentrer dans les critères du porteur de projet et sa comparaison avec celle des alternatives qui pourront être retenues comme réalistes à la réalisation du projet. Le calcul devra être fait en l'absence d'URE et en présence d'URE de manière à comparer l'indicateur financier retenu (taux de rentabilité interne, valeur actuelle nette,...) des différentes alternatives, du projet et du scénario de référence. La méthodologie de calcul devra estimer la valeur actuelle nette des investissements et le taux de rentabilité interne.

Dans le cas de la destruction de GES effluents gazeux des installations de production industrielle hors PNAQ, il n'existe pas à la date de contraintes de réduction, d'incitations publiques, de subventions spécifiques ou d'avantages fiscaux. Le calcul prendra donc uniquement en compte les coûts d'investissements et d'exploitation du projet et les comparera à ceux des autres alternatives et du scénario de référence.

Une analyse de sensibilité sera réalisée pour tenir compte des variations possibles des hypothèses technico-économiques retenues (notamment taux d'actualisation, prix des combustibles fossiles, durée d'amortissement, coût du capital et de la main d'œuvre...).

Si le porteur du projet démontre que, en l'absence d'URE, le niveau de rentabilité de l'activité de projet est inférieur à celui des investissements alternatifs et du scénario de référence, alors le projet sera considéré comme additionnel. »

Projet :

Il n'existe aucune barrière technologique ni aucune barrière à l'investissement ni aucune barrière liée aux pratiques dominantes (technologie peu connue des investisseurs, absence de projet similaire dans la zone géographique considérée). La technologie employée est bien connue et largement employée dans le monde entier. De nombreux projets CDM de réduction des émissions d'HFC-23 emploient la même technologie (voir site UNFCCC : <http://cdm.unfccc.int/>)

Il n'existe aucune contrainte réglementaire ni aucune incitation économique justifiant la mise en œuvre du projet.

La poursuite de la situation pré existante, seule alternative réaliste au projet, ne conduit pas à des

dépenses supplémentaires alors que le projet impose des dépenses :

- D'investissement : mise en place sur site de l'installation d'oxydation thermique et de ses annexes. Raccordement de cette installation à l'installation existante. Démarrage de la nouvelle installation.
- De fonctionnement : utilisation de fluides (gaz naturel, électricité, eau, soude), frais de personnel et de maintenance pour assurer le bon fonctionnement de l'installation.

Un calcul de Valeur Actuelle Nette du projet avec et sans obtention d'URE est communiquée à la MIES comme annexe confidentielle à ce document.

B.6. Réductions d'émissions

B.6.1. Explication des choix méthodologiques

Les émissions liées au scénario de référence pour la période a (**ESR_a**) correspondent au minimum entre le réel entrant dans l'installation de destruction pondéré par l'incertitude de mesure et les valeurs imposées par la réglementation.

Les émissions servant dans le calcul des réductions ne pourront par ailleurs dépasser le maximum historique indiqué dans l'inventaire français des Gaz à Effet de Serre.

La technologie employée est une thermo-oxydation.

Les GES, ainsi que tous les autres composants du flux traité qui contiennent des atomes de carbone vont générer du CO₂.

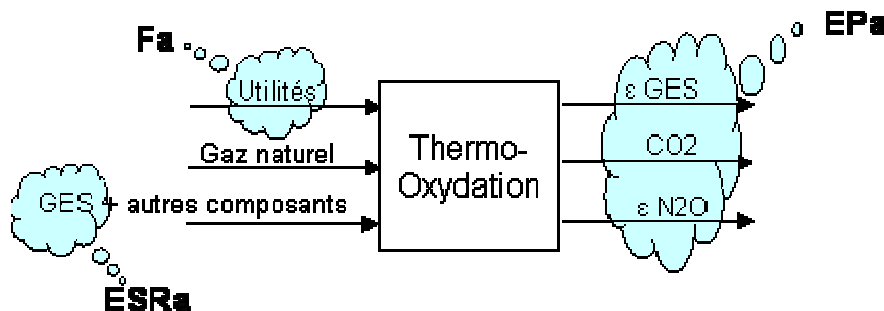
De même, le gaz naturel utilisé pour l'oxydation va générer du CO₂.

Ce CO₂ ainsi que l'équivalent correspondant aux GES non détruits par l'installation correspond aux émissions du projet pour la période a (**EP_a**).

Les fuites pour la période a (**F_a**) sont liées aux consommations d'utilités de l'installation.

Les réductions d'émissions pour la période a correspondent à la différence entre les émissions du scénario de référence et la somme des émissions du projet et des fuites :

$$RE_a = ESR_a - (EP_a + F_a) \quad (1)$$



Les abréviations suivantes seront utilisées dans les équations permettant de déterminer les émissions du projet, du scénario de référence ainsi que les fuites.

R_i : tout composé thermo oxydable contenu dans le flux à traiter non compté comme gaz à effet de serre par la CCNUCC

R_j : tout gaz à effet de serre thermo oxydable contenu dans le flux à traiter pour lesquels il sera possible d'appliquer un PRG reconnu par la CCNUCC.

M_{R_i} : la masse molaire du composé i

M_{R_j} : la masse molaire du composé j

PRG_{R_j} : le pouvoir de réchauffement global du gaz à effet de serre selon protocole de Kyoto pour le composé R_j (tCO₂e / tR_j) (source CCNUCC)

PRG_{N₂O} : le pouvoir de réchauffement global du N₂O selon protocole de Kyoto (310 tCO₂e / t N₂O)

QE : la quantité de gaz à traiter à l'entrée de l'installation de thermo-oxydation (kg)

CE_{Ri} : la concentration de Ri dans le flux à traiter (mg/kg)

CE_{Rj} : la concentration de Rj dans le flux à traiter (mg/kg)

QE_{Ri} : la quantité de Ri contenue dans le flux à traiter (kg Ri)

QE_{Rj} : la quantité de Rj contenue dans le flux à traiter (kg Rj)

QE_{CO2Rj} : la quantité d'équivalent CO2 correspondant au composé Rj à l'entrée de l'installation de thermo-oxydation (tCO2e)

QE_{CO2} : la quantité d'équivalent CO2 totale à l'entrée de l'installation de thermo-oxydation (tCO2e)

QBP_{CO2Rj} : la quantité d'équivalent CO2 correspondant au composé Rj by-passant l'installation de thermo-oxydation (tCO2e)

BP : le % de temps d'ouverture de la vanne de by-pass de l'installation de thermo-oxydation (le by-pass étant soit ouvert soit fermé)

QS : la quantité de gaz traité en sortie de l'installation de thermo-oxydation (kg)

CS_{Rj} : la concentration de Rj dans le flux traité (mg/kg)

CS_{Ri} : la concentration de Ri dans le flux traité (mg/kg)

QS_{Rj} : la quantité de Rj contenue dans le flux traité (kg Rj)

QS_{Ri} : la quantité de Ri contenue dans le flux traité (kg Ri)

QS_{CO2Rj} : la quantité d'équivalent CO2 correspondant au composé Rj à la sortie de l'installation de thermo-oxydation (tCO2e)

N_{CO2Ri} : le nombre de moles de gaz carbonique (CO2) générées par thermo oxydation d'une mole de Ri = nombre d'atomes de carbone contenus dans une molécule de Ri.

N_{CO2Rj} : le nombre de moles de gaz carbonique (CO2) générées par thermo oxydation d'une mole de Rj = nombre d'atomes de carbone contenus dans une molécule de Rj.

M_{CO2} : la masse molaire du gaz carbonique

Q_{CO2Ri} : la quantité de CO2 émise par la thermo oxydation d'une quantité QE_{Ri} de Ri (tCO2e)

Q_{CO2Rj} : la quantité de CO2 émise par la thermo oxydation d'une quantité QE_{Rj} de Rj (tCO2e)

Q_{CO2GN} : la quantité de CO2 émise par la thermo oxydation du gaz naturel (tCO2e)

Q_{N2OGN} : la quantité de N2O émise par la thermo oxydation du gaz naturel (tCO2e)

QUT_{CO2Ri} : la quantité unitaire théorique de CO2 émise en tonne par tonne de Ri thermo oxydé.

QUT_{CO2Rj} : la quantité unitaire théorique de CO2 émise en tonne par tonne de Rj thermo oxydé.

QUT_{CO2GN} : la quantité unitaire théorique de CO2 émise en tonne par tonne de gaz naturel thermo oxydé.

M_{GN} : la masse molaire moyenne du gaz naturel.

C_k : le pourcentage molaire du composé k dans le gaz naturel

n_k : le nombre d'atomes de carbone du composé k

M_k : la masse molaire du composé k

nC : le nombre d'atomes de carbone moyen contenu dans le gaz naturel

N_{CO2GN} : nombre de moles de gaz carbonique générées par la thermo oxydation d'une mole de gaz naturel = nombre d'atomes de carbone moyen contenu dans le gaz naturel

Q_{GN} : la quantité de gaz naturel nécessaire à la combustion de l'ensemble des Ri et Rj (t GN)

Q_{ELEC} : la quantité d'électricité consommée par l'installation (MWh)

QUT_{CO2ELEC} : la quantité unitaire théorique de CO₂ émise par MWh d'électricité consommée (tCO₂e/MWh)

Q_{CO2ELEC} : la quantité de CO₂ émise par la consommation d'électricité (tCO₂e)

ELEC_{PROD} : la part d'électricité autoproduite sur le site (%)

QUT_{CO2ELECPROD} : la quantité unitaire théorique de CO₂ émise par MWh d'électricité produite sur le site (tCO₂e/MWh)

ELEC_{RES} : la part d'électricité achetée au réseau par le site (%)

QUT_{CO2ELECRES} : la quantité unitaire théorique de CO₂ émise par MWh d'électricité achetée au réseau (tCO₂e/MWh)

Q_{VAP} : la quantité de vapeur consommée par l'installation (t)

QUT_{CO2VAP} : la quantité unitaire théorique de CO₂ émise par tonne de vapeur produite (tCO₂e/t)

Q_{CO2VAP} : la quantité de CO₂ émise par la consommation de vapeur (tCO₂e)

Q_{UTILi} : la quantité de l'utilité i consommée par l'installation (t)

QUT_{CO2UTILi} : la quantité unitaire théorique de CO₂ émise par tonne d'utilité i produite et transportée (tCO₂e/t)

Q_{CO2UTILi} : la quantité de CO₂ émise par la consommation d'utilité i (tCO₂e)

Q_{CO2UTIL} : la quantité de CO₂ émise par la consommation de l'ensemble des utilités (tCO₂e)

INC : l'incertitude de la chaîne de mesure des paramètres entrant dans le calcul des émissions du scénario de référence

INV : les émissions de l'installation inscrites à l'inventaire français

REG : la réglementation appliquée au site pour ses émissions de GES (si existante). Les éventuelles modifications de réglementation au long de la durée du projet devront être prises en compte.

ESRa : les émissions du scénario de référence de la période a (tCO₂e)

EPa : les émissions du projet de la période a (tCO₂e)

Fa : les émissions dues aux fuites de la période a (tCO₂e)

REa : les réductions d'émissions du projet de la période a (tCO₂e)

6.1.1 Emissions du projet

La technologie employée est une thermo-oxydation.

Les GES, ainsi que tous les autres composants du flux traité qui contiennent des atomes de carbone vont générer du CO₂.

De même, le combustible utilisé pour l'oxydation va générer du CO₂.

Ce CO₂ ainsi que l'équivalent correspondant aux GES non détruits par l'installation correspond aux émissions du projet pour la période a (**EPa**).

6.1.1.1 GES non détruits par l'installation

Les GES non détruits par l'installation correspondent :

- Soit au rendement de l'installation (GES non thermo-oxydés à la sortie de l'installation)
- Soit à l'arrêt ponctuel de l'installation (GES by-passant l'installation)

▪ GES non thermo-oxydés à la sortie de l'installation

La quantité émise de GES non thermo-oxydés par l'installation se calcule selon l'équation suivante :

$$QS_{Rj} = QS \times CS_{Rj} \times 10^{-6} \quad (2)$$

Cette quantité est ramenée en tCO2e par l'équation suivante :

$$QS_{CO2Rj} = QS_{Rj} \times 10^{-3} \times PRG_{Rj} \quad (3)$$

▪ GES by-passant l'installation

Pour chacun des GES Rj à l'entrée de la thermo-oxydation, la quantité émise se calcule selon l'équation suivante :

$$QE_{Rj} = QE \times CE_{Rj} \times 10^{-6} \quad (4)$$

Cette quantité est ramenée en tCO2e par l'équation suivante :

$$QE_{CO2Rj} = QE_{Rj} \times 10^{-3} \times PRG_{Rj} \quad (5)$$

La quantité by-passant l'installation de thermo-oxydation est alors :

$$QBP_{CO2Rj} = BP \times QE_{CO2Rj} \quad (6)$$

6.1.1.2 GES transformés en CO2 par la thermo-oxydation

La quantité unitaire théorique de CO2 émise en tonne par tonne de Rj thermo oxydé est égale au produit de la masse molaire du CO2 (M_{CO2}) par le nombre de mole de CO2 émise par la thermo oxydation d'une mole de l'espèce Rj (N_{CO2Rj}) divisée par la masse molaire de l'espèce Rj (M_{Rj}), selon l'équation suivante :

$$QUT_{CO2Rj} = M_{CO2} \times N_{CO2Rj} / M_{Rj} \quad (7)$$

La quantité totale de GES Rj transformé en CO2 par la thermo-oxydation correspond à la différence entre les quantités du composé Rj à l'entrée et à la sortie, multipliée par la quantité unitaire théorique de CO2 émise par tonne de Rj, selon les équations suivantes :

$$QS_{Rj} = QS \times CS_{Rj} \times 10^{-6} \quad (8)$$

$$QE_{Rj} = QE \times CE_{Rj} \times 10^{-6} \quad (9)$$

$$Q_{CO2Rj} = (QE_{Rj} - QS_{Rj}) \times 10^{-3} \times QUT_{CO2Rj} \quad (10)$$

6.1.1.3 Autres composants du flux traité transformés en CO2 par la thermo-oxydation

La quantité unitaire théorique de CO2 émise en tonne par tonne de Ri thermo oxydé est égale au produit de la masse molaire du CO2 (M_{CO2}) par le nombre de mole de CO2 émise par la thermo oxydation d'une mole de l'espèce Ri (N_{CO2Ri}) divisée par la masse molaire de l'espèce Ri (M_{Ri}), selon l'équation suivante :

$$QUT_{CO2Ri} = M_{CO2} \times N_{CO2Ri} / M_{Ri} \quad (11)$$

La quantité totale du composant Ri transformé en CO2 par la thermo-oxydation correspond à la différence entre les quantités du composé Ri à l'entrée et à la sortie, multipliée par la quantité unitaire théorique de CO2 émise par tonne de Ri, selon les équations suivantes :

$$QS_{Ri} = QS \times CS_{Ri} \times 10^{-6} \quad (12)$$

$$QE_{Ri} = QE \times CE_{Ri} \times 10^{-6} \quad (13)$$

$$Q_{CO2Ri} = (QE_{Ri} - QS_{Ri}) \times 10^{-3} \times QUT_{CO2Ri} \quad (14)$$

6.1.1.4 Gaz naturel transformé en CO2 par la thermo-oxydation

La masse molaire du gaz naturel est égale à :

$$M_{GN} = \sum (C_k \times M_k) \quad (15)$$

Le nombre d'atomes de carbone moyen contenus dans le gaz naturel se calcule de la façon suivante :

$$nC = (\sum n_k \times C_k) / 100 \quad (16)$$

Le nombre de moles de CO2 émises par la thermo-oxydation d'une mole de gaz naturel est égal à :

$$N_{CO2GN} = nC \quad (17)$$

La quantité unitaire théorique de CO2, en tonne, émise par tonne de gaz naturel thermo oxydé est égale au produit de la masse molaire du CO2 (M_{CO2}) par le nombre de moles de CO2 émises par la thermo oxydation d'une mole de gaz naturel (N_{CO2GN}) divisée par la masse molaire moyenne du gaz naturel (M_{GN}), selon l'équation suivante :

$$QUT_{CO2GN} = M_{CO2} \times N_{CO2GN} / M_{GN} \quad (18)$$

La quantité de CO2 émise, en tonne par an, par la thermo oxydation d'une quantité annuelle Q_{GN} de gaz naturel est obtenue par l'équation suivante :

$$Q_{CO2GN} = Q_{GN} \times QUT_{CO2GN} \quad (19)$$

Le porteur du projet pourra, s'il le souhaite, utiliser les formules d'émissions de CO2 liées à la consommation de GN indiquées dans l'Arrêté du 28 juillet 2005 relatif à la vérification et à la quantification des émissions déclarées dans le cadre du système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre) :

$$Q_{CO2GN} = Q_{GN}^6 \times 0,00324 \text{ (TJ / MWh PCS)} \times 57 \text{ (tCO2e/TJ)} \quad (20)$$

Ou

$$Q_{CO2GN} = Q_{GN}^7 \times 0,185 \text{ (tCO2e/MWh PCS)} \quad (21)$$

Le facteur d'émission du N2O pour l'oxydation du gaz naturel est de 2,5 g N2O/GJ (source OMINEA⁸ section B12233) soit 8,1 g N2O/MWh PCS ou 0,0000081 t N2O / MWh PCS.

$$Q_{N2OGN} = Q_{GN}^9 \times 0,0000081 \times PRG_{N2O} \quad (22)$$

6.1.1.5 Emissions du projet

Les émissions du projet pour la période a (EPa) se calculent alors selon l'équation suivante :

$$EPa = \sum QS_{CO2Rj} + \sum QBP_{CO2Rj} + \sum Q_{CO2Rj} + \sum Q_{CO2Ri} + Q_{CO2GN} + Q_{N2OGN} \quad (23)$$

6.1.2 Emissions du scénario de référence

Pour chacun des GES Rj à l'entrée de la thermo-oxydation, la quantité émise se calcule selon l'équation suivante :

⁶ Dans cette formule, la quantité de Gaz Naturel devra être exprimée en MWh PCS

⁷ Dans cette formule, la quantité de Gaz Naturel devra être exprimée en MWh PCS

⁸ OMINEA : Rapport décrivant l'Organisation et Méthodes des Inventaires Nationaux des Emissions Atmosphériques en France - **Reference:** OMINEA_Janv07 - 4ème édition - Rapport édité et coordonné par Jean-Pierre Fontelle - Link Web: <http://citepa.org/publications/Inventaires.htm#inv6>

⁹ Dans cette formule, la quantité de Gaz Naturel devra être exprimée en MWh PCS

$$(24) \quad \mathbf{QE_{Rj}} = \mathbf{QE} \times \mathbf{CE_{Rj}} \times 10^{-6}$$

Cette quantité est ramenée en tCO2e par l'équation suivante :

$$\mathbf{QE_{CO2Rj}} = \mathbf{QE_{Rj}} \times 10^{-3} \times \mathbf{PRG_{Rj}} \quad (25)$$

Afin d'être conservateur dans le calcul des émissions du scénario de référence, l'incertitude de mesure de la chaîne de mesure des paramètres entrant dans le calcul des émissions du scénario de référence, correspondant à l'intervalle de confiance 95%, vient en déduction des émissions du scénario de référence. La quantité totale de CO2e à l'entrée de la thermo-oxydation est alors :

$$\mathbf{QE_{CO2}} = \sum \mathbf{QE_{CO2Rj}} \times (1 - \mathbf{INC}) \quad (26)$$

Les émissions du scénario de référence de la période a est le minimum entre $\mathbf{QE_{CO2}}$, \mathbf{INV} et \mathbf{REG}

$$\mathbf{ESRa} = \min (\mathbf{QE_{CO2}; INV; REG}) \quad (27)$$

6.1.3 Fuites

Les fuites pour la période a (\mathbf{Fa}) sont liées aux consommations d'électricité et de vapeur de l'installation de thermo-oxydation et aux émissions de CO2 liées à la production et au transport des utilités utilisées :

$$\mathbf{Fa} = \mathbf{Q_{CO2ELEC}} + \mathbf{Q_{CO2VAP}} + \mathbf{Q_{CO2UTIL}} \quad (28)$$

Il conviendra d'exclure toutes les émissions déjà prises en compte dans le cadre du système d'échange communautaire des quotas de GES, notamment en ce qui concerne la vapeur et l'électricité

6.1.3.1 Electricité

La quantité de CO2 émise, en tonne par an, par la consommation d'une quantité annuelle de $\mathbf{Q_{ELEC}}$ d'électricité est obtenue par l'équation suivante :

$$\mathbf{Q_{CO2ELEC}} = \mathbf{Q_{ELEC}} \times \mathbf{QUT_{CO2ELEC}} \quad (29)$$

Pour déterminer $\mathbf{QUT_{CO2ELEC}}$ (la quantité unitaire théorique de CO2 émise par MWh d'électricité consommée), le porteur du projet devra calculer la part d'électricité autoproduite par le site (le cas échéant) et la part d'électricité achetée au réseau. $\mathbf{QUT_{CO2ELEC}}$ sera le résultat de l'équation suivante :

$$\mathbf{QUT_{CO2ELEC}} = \mathbf{ELEC_{PROD}} \times \mathbf{QUT_{CO2ELEC_{PROD}}} + \mathbf{ELEC_{RES}} \times \mathbf{QUT_{CO2ELEC_{RES}}} \quad (30)$$

Pour l'électricité autoproduite, le porteur du projet devra fournir les équations permettant de calculer $\mathbf{QUT_{CO2ELEC_{PROD}}}$ en fonction du mode d'autoproduction.

Pour l'électricité achetée au réseau, le porteur du projet devra fournir la source documentaire ayant établi le coefficient $\mathbf{QUT_{CO2ELEC_{RES}}}$

6.1.3.2 Vapeur

La quantité de CO2 émise, en tonne par an, par la consommation d'une quantité annuelle de $\mathbf{Q_{VAP}}$ de vapeur est obtenue par l'équation suivante :

$$\mathbf{Q_{CO2VAP}} = \mathbf{Q_{VAP}} \times \mathbf{QUT_{CO2VAP}} \quad (31)$$

$\mathbf{Q_{VAP}}$: la quantité de vapeur consommée par l'installation (t)

$\mathbf{QUT_{CO2VAP}}$: la quantité unitaire théorique de CO2 émise par tonne de vapeur produite

Q_{CO2VAP} : la quantité de CO2 émise par la consommation de vapeur (tCO2e)

Le porteur du projet devra fournir les équations permettant de calculer $Q_{UT_{CO2VAP}}$ en fonction du mode de production. Il pourra, entre autres, utiliser le même type d'équations que celles utilisées au paragraphe 5.1.4 pour le gaz naturel afin de déterminer la contribution de chacun des différents combustibles utilisés pour la production de vapeur. Le coefficient global (Q_{CO2VAP}) étant la résultante de la pondération des coefficients particuliers par la part de chacun des combustibles dans la production annuelle.

6.1.3.3 Utilités

Pour chacune des utilités consommées par le projet, la quantité de CO2 émise, en tonne par an, par la consommation d'une quantité annuelle de Q_{UTILi} de l'utilité i est obtenue par l'équation suivante :

$$Q_{CO2UTILi} = Q_{UTILi} \times Q_{UT_{CO2UTILi}} \quad (32)$$

Q_{UTILi} : la quantité d'utilité i consommée par l'installation (t)

$Q_{UT_{CO2UTILi}}$: la quantité unitaire théorique de CO2 émise par tonne d'utilité i produite et transportée

$Q_{CO2UTILi}$: la quantité de CO2 émise par la consommation d'utilités i (tCO2e)

Le porteur du projet devra fournir les équations permettant de calculer $Q_{UT_{CO2UTILi}}$ en fonction du mode de production et de transport.

$$Q_{CO2UTIL} = \sum Q_{CO2UTILi} \quad (33)$$

B.6.2. Données et paramètres déterminés pour la validation

Tableaux 3. Facteurs par défaut utilisés

| Donnée / Paramètre | Masse molaire du composé R13 (Chloro trifluoro méthane – CClF_3) |
|-------------------------------------|--|
| Symbole | M_{R13} |
| Unité | Gramme (g) |
| Source utilisée | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds |
| Valeur appliquée | 104,46 |
| Justification du choix de la valeur | |
| Commentaire(s) | |

| Donnée / Paramètre | Masse molaire du composé R113 (Trichloro trifluoro éthane – $\text{C}_2\text{Cl}_3\text{F}_3$) |
|-------------------------------------|--|
| Symbole | M_{R113} |
| Unité | Gramme (g) |
| Source utilisée | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds |
| Valeur appliquée | 187,38 |
| Justification du choix de la valeur | |
| Commentaire(s) | |

| Donnée / Paramètre | Masse molaire du composé R114 (Dichloro tétrafluoro éthane – $\text{C}_2\text{Cl}_2\text{F}_4$) |
|-------------------------------------|---|
| Symbole | M_{R114} |
| Unité | Gramme (g) |
| Source utilisée | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds |
| Valeur appliquée | 170,92 |
| Justification du choix de la valeur | |
| Commentaire(s) | |

| Donnée / Paramètre | Masse molaire du composé R123 (Dichloro trifluoro éthane – $\text{C}_2\text{HCl}_2\text{F}_3$) |
|-------------------------------------|--|
| Symbole | M_{R123} |
| Unité | Gramme (g) |
| Source utilisée | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds |
| Valeur appliquée | 152,93 |
| Justification du choix de la valeur | |
| Commentaire(s) | |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Donnée / Paramètre | Masse molaire du composé R124 (Chloro tétrafluoro éthane – C₂HClF₄) |
| Symbole | M_{R124} |
| Unité | Gramme (g) |
| Source utilisée | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds |
| Valeur appliquée | 136,47 |
| Justification du choix de la valeur | |
| Commentaire(s) | |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Donnée / Paramètre | Masse molaire du CO |
| Symbole | M_{CO} |
| Unité | Gramme (g) |
| Source utilisée | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds |
| Valeur appliquée | 28,01 |
| Justification du choix de la valeur | |
| Commentaire(s) | |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Donnée / Paramètre | Masse molaire du composé R14 (Tétrafluoro méthane – CF₄) |
| Symbole | M_{R14} |
| Unité | Gramme (g) |
| Source utilisée | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds |
| Valeur appliquée | 88,00 |
| Justification du choix de la valeur | |
| Commentaire(s) | |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Donnée / Paramètre | Masse molaire du composé R23 (Trifluoro méthane – CHF₃) |
| Symbole | M_{R23} |
| Unité | Gramme (g) |
| Source utilisée | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds |
| Valeur appliquée | 70,01 |
| Justification du choix de la valeur | |
| Commentaire(s) | |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Donnée / Paramètre | Masse molaire du composé R125 (Pentafluoro éthane – C₂HF₅) |
| Symbole | M_{R125} |
| Unité | Gramme (g) |
| Source utilisée | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds |
| Valeur appliquée | 120,02 |
| Justification du choix de la valeur | |
| Commentaire(s) | |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Donnée / Paramètre | Pouvoir de Réchauffement Global du gaz à effet de serre selon Protocole de Kyoto pour le composé R14 (Tétrafluoro méthane – CF₄) |
| Symbole | PRG_{R14} |
| Unité | t CO ₂ e / t R _j |
| Source utilisée | Climate Change 1995, The Science of Climate Change: Summary for Policymakers and Technical Summary of the Working Group I Report, page 22. Et site Internet de l'UNFCCC : http://unfccc.int/ghg_emissions_data/information_on_data_sources/global_warming_potentials/items/3825.php |
| Valeur appliquée | 6 500 |
| Justification du choix de la valeur | |
| Commentaire(s) | |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Donnée / Paramètre | Pouvoir de Réchauffement Global du gaz à effet de serre selon Protocole de Kyoto pour le composé R23 (Trifluoro méthane – CHF₃) |
| Symbole | PRG_{R23} |
| Unité | t CO ₂ e / t R _j |
| Source utilisée | Climate Change 1995, The Science of Climate Change: Summary for Policymakers and Technical Summary of the Working Group I Report, page 22. Et site Internet de l'UNFCCC : http://unfccc.int/ghg_emissions_data/information_on_data_sources/global_warming_potentials/items/3825.php |
| Valeur appliquée | 11 700 |
| Justification du choix de la valeur | |
| Commentaire(s) | |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Donnée / Paramètre | Pouvoir de Réchauffement Global du gaz à effet de serre selon Protocole de Kyoto pour le composé R125 (Pentafluoro éthane – C ₂ HF ₅) |
| Symbole | PRG _{R125} |
| Unité | t CO ₂ e / t Rj |
| Source utilisée | Climate Change 1995, The Science of Climate Change: Summary for Policymakers and Technical Summary of the Working Group I Report, page 22. Et site Internet de l'UNFCCC : http://unfccc.int/ghg_emissions_data/information_on_data_sources/global_warming_potentials/items/3825.php |
| Valeur appliquée | 2 800 |
| Justification du choix de la valeur | |
| Commentaire(s) | |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Donnée / Paramètre | Nombre de mole de gaz carbonique (CO2) générée par thermo oxydation d'une mole de R13 (Chloro trifluoro méthane – CClF ₃) |
| Symbole | N _{CO2R13} |
| Unité | Sans unité |
| Source utilisée | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds |
| Valeur appliquée | 1 |
| Justification du choix de la valeur | |
| Commentaire(s) | |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Donnée / Paramètre | Nombre de mole de gaz carbonique (CO2) générée par thermo oxydation d'une mole de R113 (Trichloro trifluoro éthane – C ₂ Cl ₃ F ₃) |
| Symbole | N _{CO2R113} |
| Unité | Sans unité |
| Source utilisée | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds |
| Valeur appliquée | 2 |
| Justification du choix de la valeur | |
| Commentaire(s) | |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Donnée / Paramètre | Nombre de mole de gaz carbonique (CO2) générée par thermo oxydation d'une mole de R114 (Dichloro tétrafluoro éthane – C ₂ Cl ₂ F ₄) |
| Symbole | N _{CO2R114} |
| Unité | Sans unité |
| Source utilisée | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds |
| Valeur appliquée | 2 |
| Justification du choix de la valeur | |
| Commentaire(s) | |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Donnée / Paramètre | Nombre de mole de gaz carbonique (CO2) générée par thermo oxydation d'une mole de R123 (Dichloro trifluoro éthane – C ₂ HCl ₂ F ₃) |
| Symbole | N_{CO2R123} |
| Unité | Sans unité |
| Source utilisée | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds |
| Valeur appliquée | 2 |
| Justification du choix de la valeur | |
| Commentaire(s) | |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Donnée / Paramètre | Nombre de mole de gaz carbonique (CO2) générée par thermo oxydation d'une mole de R124 (Chloro tétrafluoro éthane – C ₂ HClF ₄) |
| Symbole | N_{CO2R124} |
| Unité | Sans unité |
| Source utilisée | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds |
| Valeur appliquée | 2 |
| Justification du choix de la valeur | |
| Commentaire(s) | |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Donnée / Paramètre | Nombre de mole de gaz carbonique (CO2) générée par thermo oxydation d'une mole de CO |
| Symbole | N_{CO2CO} |
| Unité | Sans unité |
| Source utilisée | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds |
| Valeur appliquée | 1 |
| Justification du choix de la valeur | |
| Commentaire(s) | |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Donnée / Paramètre | Nombre de mole de gaz carbonique (CO2) générée par thermo oxydation d'une mole de R14 (Tétrafluoro méthane – CF ₄) |
| Symbole | N_{CO2R14} |
| Unité | Sans unité |
| Source utilisée | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds |
| Valeur appliquée | 1 |
| Justification du choix de la valeur | |
| Commentaire(s) | |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Donnée / Paramètre | Nombre de mole de gaz carbonique (CO2) générée par thermo oxydation d'une mole de R23 (Trifluoro méthane – CHF ₃) |
| Symbole | N_{CO2R23} |
| Unité | Sans unité |
| Source utilisée | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds |
| Valeur appliquée | 1 |
| Justification du choix de la valeur | |
| Commentaire(s) | |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Donnée / Paramètre | Nombre de mole de gaz carbonique (CO2) générée par thermo oxydation d'une mole de R125 (Pentafluoro éthane – C ₂ HF ₅) |
| Symbole | N_{CO2R125} |
| Unité | Sans unité |
| Source utilisée | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds |
| Valeur appliquée | 2 |
| Justification du choix de la valeur | |
| Commentaire(s) | |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Donnée / Paramètre | Masse molaire du gaz carbonique (CO2) |
| Symbole | M_{CO2} |
| Unité | Gramme (g) |
| Source utilisée | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds |
| Valeur appliquée | 44,01 |
| Justification du choix de la valeur | |
| Commentaire(s) | |

Tableaux 4. Données et paramètres déterminés pour la validation

| | |
|---|---|
| Donnée / Paramètre | Quantité Unitaire Théorique de CO ₂ émise par MWh d'électricité achetée au réseau |
| Symbole | QUTCO ₂ ELECRES |
| Unité | t CO ₂ e / MWh |
| Source utilisée | |
| Valeur appliquée | 0 |
| Description des méthodes utilisées pour obtenir cette valeur (mesures, calculs, procédures, etc.) | |
| Commentaire(s) | La quantité de CO ₂ produite par la génération de l'électricité consommée par le projet est déjà prise en compte dans le Plan National d'Allocation de Quotas auquel est soumis le fournisseur d'électricité. Il convient donc de ne pas la prendre en compte une deuxième fois dans le cadre du projet. |

| | |
|---|--|
| Donnée / Paramètre | Quantité Unitaire Théorique de CO₂ émise par tonne de vapeur produite |
| Symbole | QUT_{CO₂VAP} |
| Unité | t CO ₂ e / t vapeur |
| Source utilisée | A calculer à partir des équations spécifiques correspondant au mode de production de la vapeur sur site, en prenant en compte les combustibles utilisées et leurs productions de CO ₂ correspondantes, la part de chacun de ces combustibles, ... N.B : ce paramètre pourrait être recalculé toutes les années et dans ce cas intégrer au paragraphe suivant |
| Valeur appliquée | 0 |
| Description des méthodes utilisées pour obtenir cette valeur (mesures, calculs, procédures, etc.) | |
| Commentaire(s) | La quantité de CO ₂ produite par la génération de la vapeur consommée par le projet est déjà prise en compte dans le Plan National d'Allocation de Quotas auquel est soumis le site de Salindres. Il convient donc de ne pas la prendre en compte une deuxième fois dans le cadre du projet. |

| | |
|---|--|
| Donnée / Paramètre | Quantité Unitaire Théorique de CO2 émise par tonne d'eau utilisée |
| Symbole | QUT_{CO2EAU} |
| Unité | t CO2e / t EAU |
| Source utilisée | A calculer à partir des équations spécifiques correspondant au mode de production et de transport de l'utilité i |
| Valeur appliquée | 0 |
| Description des méthodes utilisées pour obtenir cette valeur (mesures, calculs, procédures, etc.) | |
| Commentaire(s) | La production de l'eau utilisée par le projet est assurée par pompage. Les émissions de CO2 liées correspondent donc à l'électricité consommée et ne sont pas prises en compte (voir tableau sur la Quantité unitaire théorique de CO2 émise par MWh d'électricité achetée au réseau ci-dessus). |

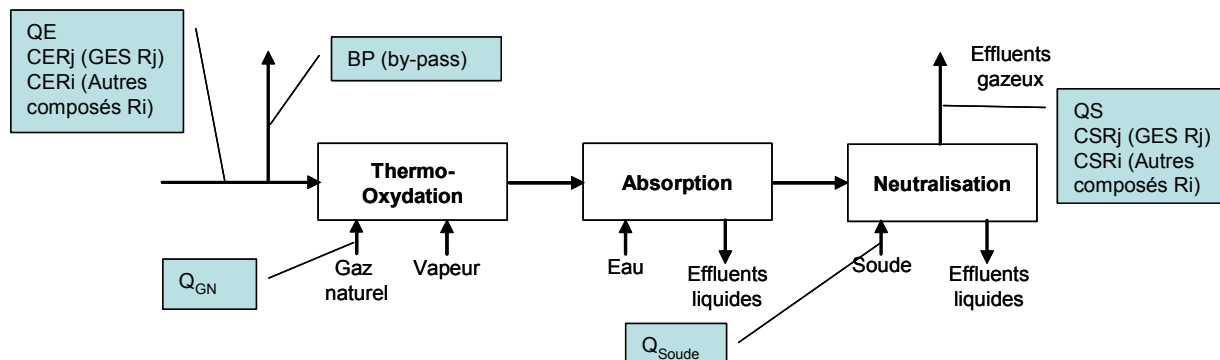
| | |
|---|---|
| Donnée / Paramètre | Quantité Unitaire Théorique de CO2 émise par tonne de soude utilisée |
| Symbole | $QUT_{CO2SOUDE}$ |
| Unité | t CO2e / t SOUDE |
| Source utilisée | A calculer à partir des équations spécifiques correspondant au mode de production et de transport de l'utilité i |
| Valeur appliquée | 0,0242 |
| Description des méthodes utilisées pour obtenir cette valeur (mesures, calculs, procédures, etc.) | <p>La soude utilisée est produite sur le site Rhodia du Pont-de-Claix. Les tonnes de CO2 émises pour sa fabrication ont été prises en compte dans le PNAQ auquel est soumis le site du Pont-de-Claix.</p> <p>Pour le transport de Pont-de-Claix à Salindres :</p> <p>La soude est transportée en camion de 25 tonnes.</p> <p>Le parcours aller-retour est de 487,4 km dont 41,4 km en zone urbaine et 446 km sur routes et autoroutes</p> <p>La consommation moyenne des camions est de :</p> <p>0,75 l/km en zone urbaine et de 0,44 l/km sur routes et autoroutes (extrait de la base de données du SNIEPA (Système National d'Inventaires des Emissions de Polluants Atmosphériques) – édition 2006)</p> <p>Le coefficient d'émission du gazole est de 0,002662 tCO2 / litre (valeur issue du rapport « Organisation et Méthodes des Inventaires Nationaux des Emissions Atmosphériques en France » - OMINEA – Sections B.1.2.1.2 et B.1.2.2.3.1 ainsi que de la publication annuelle du CPDP (Comité Professionnel Du Pétrole) : "Eléments statistiques" - Partie C35 : spécifications des principaux produits pétroliers)</p> <p>D'où une génération de 0,605 tCO2 / parcours et une génération de $QUT_{CO2SOUDE} = 0,0242$ tCO2 / t de soude consommée.</p> |
| Commentaire(s) | |

| | |
|---|---|
| Donnée / Paramètre | Incertitude de la chaîne de mesure des paramètres entrant dans le calcul des émissions du scénario de référence |
| Symbole | INC |
| Unité | % |
| Source utilisée | Déterminée à partir des incertitudes de mesure de chacun des équipements utilisés pour la détermination des émissions du scénario de référence (analyseur des concentrations de gaz, débitmètre). |
| Valeur appliquée | 2% – Valeur à valider après démarrage de l'installation en fonction des équipements de mesure réellement mis en place. |
| Description des méthodes utilisées pour obtenir cette valeur (mesures, calculs, procédures, etc.) | La description de la méthode utilisée pour la détermination de cette incertitude ainsi que le calcul théorique sont décrits en annexe 5 |
| Commentaire(s) | |

| | |
|--|--|
| Donnée / Paramètre | Emissions de l'installation inscrites à l'inventaire français (valeur historique) |
| Symbole | INV |
| Unité | t CO ₂ e / an |
| Source utilisée | Inventaire français des GES (GEREP) - extrait de la base de données du SNIIEPA (Système National d'Inventaires des Emissions de Polluants Atmosphériques) – édition 2006 - Site RHODIA à Salindres – GIDIC : 066.01578 - SNAP 040801 - rubric RHO (sous produit) |
| Valeur appliquée | 638 000 |
| Description des méthodes utilisées pour obtenir cette valeur (mesures, calculs, procédures, etc.) | |
| Commentaire(s) | |

| | |
|---|--|
| Donnée / Paramètre | Réglementation appliquée au site pour ses émissions de GES (si existante) |
| Symbole | REG |
| Unité | t CO ₂ e / an |
| Source utilisée | Arrêté de classement du site, Législation sur les Installations Classées |
| Valeur appliquée | Pas de réglementation à la date |
| Description des méthodes utilisées pour obtenir cette valeur (mesures, calculs, procédures, etc.) | |
| Commentaire(s) | |

B.6.3. Calcul ex ante des réductions d'émissions



a- Valeur estimée de GES par source du projet « Thermo-oxydation des effluents gazeux de l'installation de production d'Acide Trifluoroacétique de l'usine de Salindres (Gard) »

Hypothèses:

Les valeurs des différents paramètres entrant dans le calcul des émissions du projet sont données dans le Tableau 6 au paragraphe B.7.1. Pour les concentrations et les débits du scénario de référence, nous avons considéré les valeurs obtenues lors des analyses de 2006.

Les quantités nécessaires de gaz naturel et de soude ont été établies par bilan matières et thermiques à partir des analyses effectuées en 2006.

Nous estimons le rendement de l'oxydation thermique à 99%. La concentration des gaz en sortie d'oxydeur est donc égale à 1% de la concentration d'entrée.

Nous estimons que le by-pass de l'installation est en service 5% du temps.

Les calculs sont effectués sur une période de temps de 1 an.

La technologie employée est une thermo-oxydation.

Les GES, ainsi que tous les autres composés du flux traité qui contiennent des atomes de carbone vont générer du CO₂.

De même, le combustible utilisé pour l'oxydation va générer du CO₂.

Ce CO₂ ainsi que l'équivalent correspondant aux GES non détruits par l'installation correspond aux **Emissions du Projet** pour une période de temps **a** (**EPa**).

GES non détruits par l'installation

Les GES non détruits par l'installation correspondent :

- Soit au rendement de l'installation (GES non thermo-oxydés à la sortie de l'installation)
- Soit à l'arrêt ponctuel de l'installation (GES by-passant l'installation)

GES non thermo-oxydés à la sortie de l'installation

Les **Quantités en Sortie des GES R_j** non thermo-oxydés par l'installation (**Q_{S_{Rj}}**) se calculent selon les équations suivantes :

$$Q_{S_{Rj}} = Q_S \times C_{S_{Rj}} \times 10^{-6}$$

Pour le calcul ex-ante, nous supposons que les quantités massiques en sortie de l'installation sont égales à 1% des quantités entrantes (calculées plus bas dans ce chapitre).

| Paramètre | Valeur | Unité |
|------------------------------|--------|-------|
| Q _{S_{R14}} | 158 | kg |

| | | |
|--------------------------|-----|----|
| QS_{R23} | 61 | kg |
| QS_{R125} | 482 | kg |

Ces quantités sont ramenées en tCO₂e (**QS_{CO2Rj}**) en multipliant par le Pouvoir de Réchauffement Global du GES R_j :

$$QS_{CO2Rj} = QS_{Rj} \times 10^{-3} \times PRG_{Rj}$$

| Paramètre | Valeur | Unité |
|-----------------------------|--------|---------------------|
| PRG_{R14} | 6500 | tCO ₂ /t |
| PRG_{R23} | 11700 | tCO ₂ /t |
| PRG_{R125} | 2800 | tCO ₂ /t |
| QS_{CO2R14} | 1025 | tCO ₂ |
| QS_{CO2R23} | 717 | tCO ₂ |
| QS_{CO2R125} | 1349 | tCO ₂ |
| Σ QS_{CO2Rj} | 3091 | tCO ₂ |

GES by-passant l'installation

Pour chacun des GES R_j à l'entrée de la thermo-oxydation, la **Quantité Entrée (QE_{Rj})** se calcule selon les équations suivantes :

$$QE_{Rj} = QE \times CE_{Rj} \times 10^{-6}$$

| Paramètre | Valeur | Unité |
|--------------------------|--------|-------|
| QE | 423984 | kg |
| CE_{R14} | 37190 | mg/kg |
| CE_{R23} | 14463 | mg/kg |
| CE_{R125} | 113636 | mg/kg |
| QE_{R14} | 15768 | kg |
| QE_{R23} | 6132 | kg |
| QE_{R125} | 48180 | kg |

Ces quantités sont ramenées en tCO₂e (**QE_{CO2Rj}**) en multipliant par le Pouvoir de Réchauffement Global du GES R_j :

$$QE_{CO2Rj} = QE_{Rj} \times 10^{-3} \times PRG_{Rj}$$

| Paramètre | Valeur | Unité |
|-----------------------------|--------|---------------------|
| PRG_{R14} | 6500 | tCO ₂ /t |
| PRG_{R23} | 11700 | tCO ₂ /t |
| PRG_{R125} | 2800 | tCO ₂ /t |
| QE_{CO2R14} | 102492 | tCO ₂ |
| QE_{CO2R23} | 71744 | tCO ₂ |
| QE_{CO2R125} | 134904 | tCO ₂ |

La **Quantité By-Passant** l'installation de thermo-oxydation en tCO₂e (**QBP_{CO2Rj}**) est alors :

$$\mathbf{QBP}_{\text{CO2Rj}} = \mathbf{BP} \times \mathbf{QE}_{\text{CO2Rj}}$$

Où **BP** est le pourcentage de temps d'ouverture de la vanne de by-pass

| Paramètre | Valeur | Unité |
|------------------------------|--------|------------------|
| BP | 5.00% | % |
| QBP_{CO2R14} | 5125 | tCO ₂ |
| QBP_{CO2R23} | 3587 | tCO ₂ |
| QBP_{CO2R125} | 6745 | tCO ₂ |
| Σ QBP_{CO2Rj} | 15457 | tCO ₂ |

GES transformés en CO₂ par la thermo-oxydation

La **Quantité Unitaire Théorique** de CO₂ émise en tonne par tonne de R_j thermo oxydé (**QUT_{CO2Rj}**) est égale au produit de la masse molaire du CO₂ (**M_{CO2}**) par le nombre de mole de CO₂ émise par la thermo oxydation d'une mole de l'espèce R_j (**N_{CO2Rj}**) divisée par la masse molaire de l'espèce R_j (**M_{Rj}**), selon l'équation suivante :

$$\mathbf{QUT}_{\text{CO2Rj}} = \mathbf{M}_{\text{CO2}} \times \mathbf{N}_{\text{CO2Rj}} / \mathbf{M}_{\text{Rj}}$$

| Paramètre | Valeur | Unité |
|------------------------------|--------|---------------------|
| M_{CO2} | 44.01 | |
| N_{CO2R14} | 1 | |
| N_{CO2R23} | 1 | |
| N_{CO2R125} | 2 | |
| M_{R14} | 88 | |
| M_{R23} | 70.01 | |
| M_{R125} | 120.02 | |
| QUT_{CO2R14} | 0.500 | tCO ₂ /t |
| QUT_{CO2R23} | 0.629 | tCO ₂ /t |
| QUT_{CO2R125} | 0.733 | tCO ₂ /t |

La **Quantité totale** de GES R_j transformé en CO₂ par la thermo-oxydation (**Q_{CO2Rj}**) correspond à la différence entre les **Quantités** du composé R_j à l'Entrée (**QE_{Rj}**) et à la **Sortie** (**QS_{Rj}**), multipliée par la **Quantité Unitaire Théorique** de CO₂ émise par tonne de R_j (**QUT_{CO2Rj}**) selon les équations suivantes :

$$\mathbf{Q}_{\text{CO2Rj}} = (\mathbf{QE}_{\text{Rj}} - \mathbf{QS}_{\text{Rj}}) \times 10^{-3} \times \mathbf{QUT}_{\text{CO2Rj}}$$

| Paramètre | Valeur | Unité |
|----------------------------|--------|------------------|
| Q_{CO2R14} | 8 | tCO ₂ |
| Q_{CO2R23} | 4 | tCO ₂ |
| Q_{CO2R125} | 35 | tCO ₂ |
| Σ Q_{CO2Rj} | 47 | tCO ₂ |

Autres composés du flux traité transformés en CO₂ par la thermo-oxydation

La **Quantité Unitaire Théorique** de CO₂ émise en tonne par tonne de R_i thermo oxydé (**QUT_{CO2Ri}**) est égale au produit de la **Masse molaire** du CO₂ (**M_{CO2}**) par le **Nombre** de mole de CO₂ émise par la

thermo oxydation d'une mole de l'espèce Ri (N_{CO2Ri}) divisée par la Masse molaire de l'espèce Ri (M_{Ri}), selon l'équation suivante :

$$QUT_{CO2Ri} = M_{CO2} \times N_{CO2Ri} / M_{Ri}$$

| Paramètre | Valeur | Unité |
|-----------------|--------|--------|
| M_{CO2} | 44.01 | |
| N_{CO2R13} | 1 | |
| $N_{CO2R113}$ | 2 | |
| $N_{CO2R114}$ | 2 | |
| $N_{CO2R123}$ | 2 | |
| $N_{CO2R124}$ | 2 | |
| N_{CO2CO} | 1 | |
| M_{R13} | 104.46 | |
| M_{R113} | 187.38 | |
| M_{R114} | 170.92 | |
| M_{R123} | 152.93 | |
| M_{R124} | 136.47 | |
| M_{CO} | 28.01 | |
| QUT_{CO2R13} | 0.421 | tCO2/t |
| $QUT_{CO2R113}$ | 0.470 | tCO2/t |
| $QUT_{CO2R114}$ | 0.515 | tCO2/t |
| $QUT_{CO2R123}$ | 0.576 | tCO2/t |
| $QUT_{CO2R124}$ | 0.645 | tCO2/t |
| QUT_{CO2CO} | 1.571 | tCO2/t |

La **Quantité Totale** du composé Ri transformé en CO2 par la thermo-oxydation (Q_{CO2Ri}) correspond à la différence entre les **Quantités** du composé Ri à l'**Entrée** (QE_{Ri}) et à la **Sortie** (QS_{Ri}), multipliée par la quantité unitaire théorique de CO2 émise par tonne de Ri (QUT_{CO2Ri}), selon les équations suivantes :

$$QS_{Ri} = QS \times CS_{Ri} \times 10^{-6}$$

Pour le calcul ex-ante, nous supposons que les quantités massiques en sortie de l'installation sont égales à 1% des quantités entrantes (calculées plus bas dans ce chapitre).

| Paramètre | Valeur | Unité |
|-------------|--------|-------|
| QS_{R13} | 780 | kg |
| QS_{R113} | 9 | kg |
| QS_{R114} | 149 | kg |
| QS_{R123} | 1130 | kg |
| QS_{R124} | 1174 | kg |
| QS_{CO} | 298 | kg |

$$QE_{Ri} = QE \times CE_{Ri} \times 10^{-6}$$

| Paramètre | Valeur | Unité |
|-------------|--------|-------|
| QE | 423984 | kg |
| CE_{R13} | 183884 | mg/kg |
| CE_{R113} | 2066 | mg/kg |
| CE_{R114} | 35124 | mg/kg |
| CE_{R123} | 266529 | mg/kg |
| CE_{R124} | 276860 | mg/kg |
| CE_{CO} | 70248 | mg/kg |

| | | |
|-------------|--------|----|
| QE_{R13} | 77964 | kg |
| QE_{R113} | 876 | kg |
| QE_{R114} | 14892 | kg |
| QE_{R123} | 113004 | kg |
| QE_{R124} | 117384 | kg |
| QE_{CO} | 29784 | kg |

$$Q_{CO2Ri} = (QE_{Ri} - QS_{Ri}) \times 10^{-3} \times QUT_{CO2Ri}$$

| Paramètre | Valeur | Unité |
|--------------------|--------|-------|
| Q_{CO2R13} | 33 | tCO2 |
| $Q_{CO2R113}$ | 0 | tCO2 |
| $Q_{CO2R114}$ | 8 | tCO2 |
| $Q_{CO2R123}$ | 64 | tCO2 |
| $Q_{CO2R124}$ | 75 | tCO2 |
| Q_{CO2CO} | 46 | tCO2 |
| ΣQ_{CO2Ri} | 226 | tCO2 |

Gaz naturel transformé en CO2 et N2O par la thermo-oxydation

Pour calculer cette quantité, nous utiliserons les formules d'émissions de CO2 liées à la consommation de GN indiquées dans l'Arrêté du 28 juillet 2005 relatif à la vérification et à la quantification des émissions déclarées dans le cadre du système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre (<http://aida.ineris.fr/textes/arretes/text3782.htm>) :

$$Q_{CO2GN} = Q_{GN}^{10} \times 0,00324 \text{ (TJ / MWh PCS)} \times 57 \text{ (tCO2e/TJ)}$$

La valeur de Q_{GN} est une valeur annuelle

| Paramètre | Valeur | Unité |
|-------------|--------|---------|
| Q_{GN} | 4702 | MWh PCS |
| Q_{CO2GN} | 868 | tCO2 |

Le facteur d'émission du N2O pour l'oxydation du gaz naturel est de 2,5 g N2O/GJ (valeur issue du rapport « Organisation et Méthodes des Inventaires Nationaux des Emissions Atmosphériques en France » - OMINEA - section B12233) soit 8,1 g N2O/MWh PCS ou 0,0000081 t N2O / MWh PCS.

$$Q_{N2OGN} = Q_{GN}^{11} \times 0,0000081 \times PRG_{N2O}$$

| Paramètres | Valeur | Unité |
|-------------|--------|---------|
| Q_{GN} | 4702 | MWh PCS |
| PRG_{N2O} | 310 | tCO2/t |
| Q_{N2OGN} | 12 | tCO2 |

Emissions du projet

Les Emissions du Projet pour la période de temps **a** (**EPa**) se calculent alors selon l'équation suivante:

¹⁰ Dans cette formule, la quantité de Gaz Naturel devra être exprimée en MWh PCS

¹¹ Dans cette formule, la quantité de Gaz Naturel devra être exprimée en MWh PCS

$$EPa = \sum QS_{CO2Rj} + \sum QBP_{CO2Rj} + \sum Q_{CO2Rj} + \sum Q_{CO2Ri} + Q_{CO2GN} + Q_{N2OGN}$$

| Paramètres | Valeur | Unité |
|------------|--------|-------|
| EPa | 19701 | tCO2 |

La valeur a été calculée pour une période de 1 an

b- Valeur estimée des fuites

Les Fuites pour la période de temps a (Fa) sont liées aux consommations d'électricité et de vapeur de l'installation de thermo-oxydation et aux émissions de CO2 liées à la production et au transport des utilités utilisées :

$$Fa = Q_{CO2ELEC} + Q_{CO2VAP} + Q_{CO2UTIL}$$

Le site de Salindres et le fournisseur d'électricité sont soumis au système d'échange communautaire des quotas de GES, Il convient donc d'exclure toutes les émissions liées aux consommations de vapeur et l'électricité

Utilités

Les utilités consommées par le projet sont l'eau et la soude.

La production de l'eau utilisée par le projet est assurée par pompage. Les émissions de CO2 liées correspondent donc à l'électricité consommée et ne sont pas prises en compte (voir ci-dessus).

Pour la soude

La soude utilisée est produite sur le site Rhodia du Pont-de-Claix. Les tonnes de CO2 émises pour sa fabrication ont été prises en compte dans le PNAQ auquel est soumis le site du Pont-de-Claix.

Pour le transport de Pont-de-Claix à Salindres :

La soude est transportée en camion de 25 tonnes.

Le parcours aller-retour est de 487,4 km dont 41,4 km en zone urbaine et 446 km sur routes et autoroutes

La consommation moyenne des camions est de :

0,75 l/km en zone urbaine et de 0,44 l/km sur routes et autoroutes (extrait de la base de données du SNIEPA (Système National d'Inventaires des Emissions de Polluants Atmosphériques) – édition 2006)

Le coefficient d'émission du gazole est de 0,002662 tCO2 / litre (valeur issue du rapport « Organisation et Méthodes des Inventaires Nationaux des Emissions Atmosphériques en France » - OMINEA – Sections B.1.2.1.2 et B.1.2.2.3.1 ainsi que de la publication annuelle du CPDP (Comité Professionnel Du Pétrole) : "Eléments statistiques" - Partie C35 : spécifications des principaux produits pétroliers)

D'où une génération de 0,605 tCO2 / parcours et une génération de

$$QUT_{CO2SOUDE} = 0,0242 \text{ tCO2 / t de soude consommée.}$$

La consommation annuelle de soude est de :

$$Q_{SOUDE} = 497,04 \text{ t (pour 1 an)}$$

$Q_{CO2SOUDE}$: la quantité de CO2 émise par la consommation de soude (tCO2e)

$$Q_{CO2SOUDE} = Q_{SOUDE} \times QUT_{CO2SOUDE}$$

$$Q_{CO2SOUDE} = 497,04 \times 0,0242$$

$$Q_{CO2SOUDE} = 12,0 \text{ tCOe}$$

D'où $Fa = 12,0 \text{ tCO2e (pour 1 an)}$

c- Emissions du scénario de référence

Le scénario de référence correspondant à l'installation actuelle, les Emissions du Scénario de Référence pour la période a correspondent aux valeurs actuelles d'émission de l'installation. Les données indiquées dans les Tableaux 6 du paragraphe B.7.1 correspondent aux analyses effectuées en 2006.

Pour chacun des GES Rj la Quantité à l'Entrée de la thermo-oxydation (QE_{Rj}), se calcule selon les équations suivantes :

$$QE_{Rj} = QE \times CE_{Rj} \times 10^{-6}$$

| Paramètre | Valeur | Unité |
|--------------------|--------|-------|
| QE | 423984 | kg |
| CE _{R14} | 37190 | mg/kg |
| CE _{R23} | 14463 | mg/kg |
| CE _{R125} | 113636 | mg/kg |
| QE _{R14} | 15768 | kg |
| QE _{R23} | 6132 | kg |
| QE _{R125} | 48180 | kg |

Ces quantités sont ramenées en tCO₂e (QE_{CO2Rj}) en multipliant par le Pouvoir de Réchauffement Global du GES Rj (PRG_{Rj}) :

$$QE_{CO2Rj} = QE_{Rj} \times 10^{-3} \times PRG_{Rj}$$

| Paramètre | Valeur | Unité |
|-----------------------|--------|---------------------|
| PRG _{R14} | 6500 | tCO ₂ /t |
| PRG _{R23} | 11700 | tCO ₂ /t |
| PRG _{R125} | 2800 | tCO ₂ /t |
| QE _{CO2R14} | 102492 | tCO ₂ |
| QE _{CO2R23} | 71744 | tCO ₂ |
| QE _{CO2R125} | 134904 | tCO ₂ |
| Σ QE _{CO2Rj} | 309140 | tCO ₂ |

Afin d'être conservateur dans le calcul des émissions du scénario de référence, l'incertitude de mesure de la chaîne de mesure des paramètres entrant dans le calcul des émissions du scénario de référence, correspondant à l'intervalle de confiance 95%, vient en déduction des émissions du scénario de référence. La quantité totale de CO₂e à l'entrée de la thermo-oxydation est alors :

$$QE_{CO2} = \Sigma QE_{CO2Rj} \times (1 - INC)$$

$$QE_{CO2} = 309\ 140 \times (1 - 2\%)$$

$$QE_{CO2} = 302\ 958\ tCO_2e$$

Les émissions de l'installation inscrites à l'inventaire français (valeur historique) sont :

$$INV = 638\ 000\ tCO_2e$$

Il n'existe pas à la date de réglementation sur les émissions de GES

$$REG = \text{« infini »}$$

Les émissions du scénario de référence de la période a est le minimum entre QE_{CO2} , **INV** et **REG**

$$ESRa = \min (QE_{CO2}; INV; REG)$$

$$ESRa = \min (302\ 958 ; 638\ 000 ; \text{''infini''})$$

$$ESRa = 302\ 958\ tCO_2e \quad (\text{pour 1 an})$$

d- Réductions d'émission estimées pour le projet «Thermo-oxydation des R14, R23 et R125 effluents gazeux de l'installation de production d'Acide Trifluoroacétique de l'usine de Salindres (Gard) »

Les Réductions d'Emissions pour la période de temps **a** correspondent à la différence entre les émissions du scénario de référence et la somme des émissions du projet et des fuites :

$$\begin{aligned} REa &= ESRa - (EPa + Fa) \\ REa &= 302\,958 - (19\,701 + 12) \\ REa &= 283\,244 \text{ tCO}_2\text{e} \quad (\text{pour 1 an}) \end{aligned}$$

B.6.4. Résumé de l'estimation ex ante des réductions d'émissions

Les valeurs calculées dans le paragraphe précédent sont issues des résultats d'analyse 2006 effectuée par Rhodia et des prévisions de production de l'atelier TFA pour 2008.

Pour l'année 2008, la valeur calculée au paragraphe précédent a été ramenée à 9 mois de marche pour prendre en compte la prévision de démarrage du projet en Avril 2008. L'estimation des réductions est donc de 9/12 de 283 244 tCO₂e soit 212 433 tCO₂e.

Pour les années 2009, 2010 et 2012, le même raisonnement a été appliqué, avec le seul impact de l'augmentation prévue des productions de TFA

Le changement de catalyseur sur un des réacteurs prévu à la date pour 2011 pour maintenir la productivité de l'atelier TFA aura un impact sur les émissions de l'atelier et induira une augmentation des quantités de GES reconnus par l'UNFCCC.

Des estimations de ces impacts ont été faites sur la base d'analyse faites en 1996 par Rhodia (année de changement de catalyseur sur un des réacteurs).

Elles sont présentées dans le tableau ci-dessous.

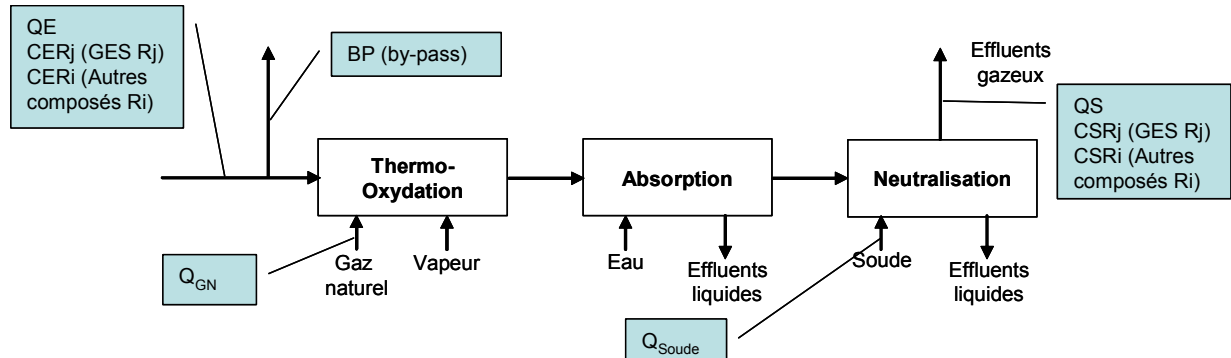
Tableau 5. Résumé des estimations de réductions d'émissions

| Année | Estimation des émissions de l'activité de projet (tonnes de CO ₂ e) | Estimation des émissions du scénario de référence (tonnes de CO ₂ e) | Estimation des fuites (tonnes de CO ₂ e) | Estimation des réductions d'émissions finales (tonnes de CO ₂ e) |
|--------------------------------------|--|--|---|---|
| 2008 | 14 776 | 227 218 | 9 | 212 433 |
| 2009 | 20 041 | 308 181 | 12 | 288 128 |
| 2010 | 20 381 | 313 404 | 12 | 293 012 |
| 2011 | 48 573 | 638 000 | 12 | 589 415 |
| 2012 | 21 739 | 334 298 | 12 | 312 547 |
| Total (tCO ₂ e) | 125 510 | 1 821 102 | 57 | 1 695 534 |

B.7. Application de la méthodologie de suivi et description du plan de suivi

B.7.1. Données et paramètres suivis

Tableaux 6. Données et paramètres suivis au cours du projet



| | |
|---|---|
| Donnée / Paramètre | Quantité de gaz à traiter à l'Entrée de l'installation de thermo-oxydation |
| Symbole | QE |
| Unité | Kg |
| Source qui sera utilisée | Débitmètre en amont de l'oxydeur thermique |
| Fréquence de suivi | Continu |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | 422 048 kg |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Mesure continue par débitmètre type massique Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure générale d'étalonnage et de vérification 311EA300 Procédure spécifique à mettre en œuvre en liaison avec le fournisseur retenu |
| Commentaire(s) | |

| | |
|---|---|
| Donnée / Paramètre | Concentration d'Entrée de R13 |
| Symbole | CE_{R13} |
| Unité | mg/kg |
| Source qui sera utilisée | Chromatographe gaz. Echantillon pris en amont de l'oxydeur thermique |
| Fréquence de suivi | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | 183 884 mg/kg |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure de gestion des étalons et matériels critiques au laboratoire 311CA003 |
| Commentaire(s) | |

| Donnée / Paramètre | Concentration d'Entrée de R113 |
|---|---|
| Symbole | CE_{R113} |
| Unité | mg/kg |
| Source qui sera utilisée | Chromatographe gaz. Echantillon pris en amont de l'oxydeur thermique |
| Fréquence de suivi | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | 2 066 mg/kg |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure de gestion des étalons et matériels critiques au laboratoire 311CA003 |
| Commentaire(s) | |

| Donnée / Paramètre | Concentration d'Entrée de R114 |
|---|---|
| Symbole | CE_{R114} |
| Unité | mg/kg |
| Source qui sera utilisée | Chromatographe gaz. Echantillon pris en amont de l'oxydeur thermique |
| Fréquence de suivi | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | 35 124 mg/kg |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure de gestion des étalons et matériels critiques au laboratoire 311CA003 |
| Commentaire(s) | |

| Donnée / Paramètre | Concentration d'Entrée de R123 |
|---|---|
| Symbole | CE_{R123} |
| Unité | mg/kg |
| Source qui sera utilisée | Chromatographe gaz. Echantillon pris en amont de l'oxydeur thermique |
| Fréquence de suivi | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | 266 529 mg/kg |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure de gestion des étalons et matériels critiques au laboratoire 311CA003 |
| Commentaire(s) | |

| Donnée / Paramètre | Concentration d'Entrée de R124 |
|---|---|
| Symbole | CE_{R124} |
| Unité | mg/kg |
| Source qui sera utilisée | Chromatographe gaz. Echantillon pris en amont de l'oxydeur thermique |
| Fréquence de suivi | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | 276 860 mg/kg |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure de gestion des étalons et matériels critiques au laboratoire 311CA003 |
| Commentaire(s) | |

| Donnée / Paramètre | Concentration d'Entrée de CO |
|---|---|
| Symbole | CE_{co} |
| Unité | mg/kg |
| Source qui sera utilisée | Chromatographe gaz. Echantillon pris en amont de l'oxydeur thermique |
| Fréquence de suivi | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | 70 248 mg/kg |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure de gestion des étalons et matériels critiques au laboratoire 311CA003 |
| Commentaire(s) | |

| Donnée / Paramètre | Concentration d'Entrée de R14 |
|---|---|
| Symbole | CE_{R14} |
| Unité | mg/kg |
| Source qui sera utilisée | Chromatographe gaz. Echantillon pris en amont de l'oxydeur thermique |
| Fréquence de suivi | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | 37 190 mg/kg |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure de gestion des étalons et matériels critiques au laboratoire 311CA003 |
| Commentaire(s) | |

| Donnée / Paramètre | Concentration d'Entrée de R23 |
|---|---|
| Symbole | CE_{R23} |
| Unité | mg/kg |
| Source qui sera utilisée | Chromatographe gaz. Echantillon pris en amont de l'oxydeur thermique |
| Fréquence de suivi | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | 14 463 mg/kg |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure de gestion des étalons et matériels critiques au laboratoire 311CA003 |
| Commentaire(s) | |

| Donnée / Paramètre | Concentration d'Entrée de R125 |
|---|---|
| Symbole | CE_{R125} |
| Unité | mg/kg |
| Source qui sera utilisée | Chromatographe gaz. Echantillon pris en amont de l'oxydeur thermique |
| Fréquence de suivi | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | 113 636 mg/kg |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure de gestion des étalons et matériels critiques au laboratoire 311CA003 |
| Commentaire(s) | |

| | |
|---|--|
| Donnée / Paramètre | % de temps d'ouverture de la vanne de By-Pass de l'installation de thermo-oxydation |
| Symbole | BP |
| Unité | % temps |
| Source qui sera utilisée | Enregistrement de l'ouverture de vanne sur le système de conduite |
| Fréquence de suivi | Continu |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | 5% |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Mesure continue par le système de conduite de l'installation |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure générale d'étalonnage et de vérification 311EA300 |
| Commentaire(s) | |

| | |
|---|--|
| Donnée / Paramètre | Quantité de gaz traité en Sortie de l'installation de thermo-oxydation |
| Symbole | QS |
| Unité | Kg |
| Source qui sera utilisée | Débitmètre en aval de la tour de neutralisation |
| Fréquence de suivi | Continu |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | Pour le calcul ex-ante, nous n'avons pas appliqué la formule utilisant QS . Nous avons pris l'hypothèse que les quantités massiques en sortie correspondaient à 1% des quantités massiques entrantes (rendement de 99%) |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Mesure continue par débitmètre type massique Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure générale d'étalonnage et de vérification 311EA300 Procédure spécifique à mettre en œuvre en liaison avec le fournisseur retenu |
| Commentaire(s) | |

| Donnée / Paramètre | Concentration de Sortie de R13 |
|---|--|
| Symbole | CS_{R13} |
| Unité | mg/kg |
| Source qui sera utilisée | Chromatographe gaz. Echantillon pris en aval de la tour de neutralisation |
| Fréquence de suivi | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | Pour le calcul ex-ante, nous n'avons pas appliqué la formule utilisant CS_{R13} . Nous avons pris l'hypothèse que les quantités massiques en sortie correspondaient à 1% des quantités massiques entrantes (rendement de 99%) |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure de gestion des étalons et matériels critiques au laboratoire 311CA003 |
| Commentaire(s) | |

| Donnée / Paramètre | Concentration de Sortie de R113 |
|---|---|
| Symbole | CS_{R113} |
| Unité | mg/kg |
| Source qui sera utilisée | Chromatographe gaz. Echantillon pris en aval de la tour de neutralisation |
| Fréquence de suivi | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | Pour le calcul ex-ante, nous n'avons pas appliqué la formule utilisant CS_{R113} . Nous avons pris l'hypothèse que les quantités massiques en sortie correspondaient à 1% des quantités massiques entrantes (rendement de 99%) |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure de gestion des étalons et matériels critiques au laboratoire 311CA003 |
| Commentaire(s) | |

| Donnée / Paramètre | Concentration de Sortie de R114 |
|---|---|
| Symbole | CS_{R114} |
| Unité | mg/kg |
| Source qui sera utilisée | Chromatographe gaz. Echantillon pris en aval de la tour de neutralisation |
| Fréquence de suivi | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | Pour le calcul ex-ante, nous n'avons pas appliqué la formule utilisant CS_{R114} . Nous avons pris l'hypothèse que les quantités massiques en sortie correspondaient à 1% des quantités massiques entrantes (rendement de 99%) |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement à géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure de gestion des étalons et matériels critiques au laboratoire 311CA003 |
| Commentaire(s) | |

| Donnée / Paramètre | Concentration de Sortie de R123 |
|---|---|
| Symbole | CS_{R123} |
| Unité | mg/kg |
| Source qui sera utilisée | Chromatographe gaz. Echantillon pris en aval de la tour de neutralisation |
| Fréquence de suivi | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | Pour le calcul ex-ante, nous n'avons pas appliqué la formule utilisant CS_{R123} . Nous avons pris l'hypothèse que les quantités massiques en sortie correspondaient à 1% des quantités massiques entrantes (rendement de 99%) |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure de gestion des étalons et matériels critiques au laboratoire 311CA003 |
| Commentaire(s) | |

| Donnée / Paramètre | Concentration de Sortie de R124 |
|---|---|
| Symbole | CS_{R124} |
| Unité | mg/kg |
| Source qui sera utilisée | Chromatographe gaz. Echantillon pris en aval de la tour de neutralisation |
| Fréquence de suivi | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | Pour le calcul ex-ante, nous n'avons pas appliqué la formule utilisant CS_{R124} . Nous avons pris l'hypothèse que les quantités massiques en sortie correspondaient à 1% des quantités massiques entrantes (rendement de 99%) |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure de gestion des étalons et matériels critiques au laboratoire 311CA003 |
| Commentaire(s) | |

| Donnée / Paramètre | Concentration de Sortie de CO |
|---|---|
| Symbole | CS_{co} |
| Unité | mg/kg |
| Source qui sera utilisée | Chromatographe gaz. Echantillon pris en aval de la tour de neutralisation |
| Fréquence de suivi | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | Pour le calcul ex-ante, nous n'avons pas appliqué la formule utilisant CS_{co} . Nous avons pris l'hypothèse que les quantités massiques en sortie correspondaient à 1% des quantités massiques entrantes (rendement de 99%) |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure de gestion des étalons et matériels critiques au laboratoire 311CA003 |
| Commentaire(s) | |

| Donnée / Paramètre | Concentration de Sortie de R14 |
|---|--|
| Symbole | CS_{R14} |
| Unité | mg/kg |
| Source qui sera utilisée | Chromatographe gaz. Echantillon pris en aval de la tour de neutralisation |
| Fréquence de suivi | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | Pour le calcul ex-ante, nous n'avons pas appliqué la formule utilisant CS_{R14} . Nous avons pris l'hypothèse que les quantités massiques en sortie correspondaient à 1% des quantités massiques entrantes (rendement de 99%) |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure de gestion des étalons et matériels critiques au laboratoire 311CA003 |
| Commentaire(s) | |

| Donnée / Paramètre | Concentration de Sortie de R23 |
|---|--|
| Symbole | CS_{R23} |
| Unité | mg/kg |
| Source qui sera utilisée | Chromatographe gaz. Echantillon pris en aval de la tour de neutralisation |
| Fréquence de suivi | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | Pour le calcul ex-ante, nous n'avons pas appliqué la formule utilisant CS_{R23} . Nous avons pris l'hypothèse que les quantités massiques en sortie correspondaient à 1% des quantités massiques entrantes (rendement de 99%) |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement à géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure de gestion des étalons et matériels critiques au laboratoire 311CA003 |
| Commentaire(s) | |

| | |
|---|---|
| Donnée / Paramètre | Concentration de Sortie de R125 |
| Symbole | CS_{R125} |
| Unité | mg/kg |
| Source qui sera utilisée | Chromatographe gaz. Echantillon pris en aval de la tour de neutralisation |
| Fréquence de suivi | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | Pour le calcul ex-ante, nous n'avons pas appliqué la formule utilisant CS_{R125} . Nous avons pris l'hypothèse que les quantités massiques en sortie correspondaient à 1% des quantités massiques entrantes (rendement de 99%) |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure de gestion des étalons et matériels critiques au laboratoire 311CA003 |
| Commentaire(s) | |

| | |
|---|--|
| Donnée / Paramètre | Quantité de Gaz Naturel nécessaire à la combustion de l'ensemble des Ri et Rj |
| Symbole | Q_{GN} |
| Unité | MWh PCS |
| Source qui sera utilisée | Débitmètre de gaz naturel en amont de l'oxydeur thermique |
| Fréquence de suivi | Continu |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | 4 947 MWh PCS |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Mesure continue par débitmètre type massique. Valeur ramenée en MWh PCS en utilisant la valeur moyenne de PCS et de densité du gaz naturel fournies par le fournisseur de gaz naturel Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure générale d'étalonnage et de vérification 311EA300 Procédure spécifique à mettre en œuvre en liaison avec le fournisseur retenu |
| Commentaire(s) | |

| | |
|---|---|
| Donnée / Paramètre | Quantité de Soude consommée par l'installation |
| Symbole | Q_{SOUDE} |
| Unité | T |
| Source qui sera utilisée | Débitmètre de soude |
| Fréquence de suivi | Continu |
| Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6. | 497,04 t |
| Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées | Mesure continue par débitmètre type massique Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site |
| Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées | Procédure générale d'étalonnage et de vérification AQ311EA300 Procédure spécifique à mettre en œuvre en liaison avec le fournisseur retenu |
| Commentaire(s) | |

B.7.2. Description du plan de suivi

Le plan de suivi sera sous la responsabilité du Responsable de l'Atelier TFA.

1/Collecte de données

L'agent de maîtrise de l'atelier est responsable de toutes les activités de collecte de données

2/ Traitement, validation, ajustement et enregistrement des données,

L'Ingénieur Procédés de l'atelier TFA est responsable de la programmation de toutes les formules utilisées dans les tableaux. L'agent de maîtrise de l'atelier traite les données, vérifie la cohérence des données, les valide et les enregistre dans un fichier électronique. En cas de défaut d'un instrument, ou de non-cohérence des données, il les ajuste selon une procédure qui sera écrite pendant la mise en œuvre de projet. Dans le cas où le défaut n'est pas couvert par la procédure, le Responsable de l'Atelier TFA prend la décision de corriger ou de supprimer les données et rapportera les faits dans le journal de suivi.

3/ Archivage des données

Les résultats d'analyses de composition des gaz nécessaires au suivi du projet sont gérés par le responsable contrôle analytique selon la procédure en vigueur concernant le contrôle qualité. (procédure 316 CA 001). La procédure sera adaptée pour tenir compte des délais spécifiques d'archivages du projet de façon à permettre la vérification et la comptabilisation durant une période de deux ans après la fin de la période de comptabilisation d'ERU

Le Responsable de l'Atelier TFA est chargé d'archiver les données procédés. Une fois validées, les données seront sauvegardées dans un dossier électronique et protégées contre la modification. Une procédure spécifique sera rédigée pendant la mise en œuvre du projet et précisera les données, à archiver, leurs fréquences d'échantillonnages et l'intervalle entre chaque sauvegarde, les supports de sauvegarde de façon à permettre la vérification et la comptabilisation durant une période de deux ans après la fin de la période de comptabilisation d'ERU

4/ Calcul des Réductions d'Émission

Le calcul des Réductions d'Émission est fait à la demande par le Responsable HSE du site, Il est effectué à minima avant chaque audit.

Le Responsable HSE est responsable de la déclaration des Réductions d'Émission, à une fréquence à fixer lors de la mise en œuvre de projet.

5/ Formation

Le site de Salindres est certifié ISO 9001:2000. Il existe un mode opératoire pour l'atelier TFA (n° 309FO600) et les modifications apportées par ce projet seront intégrées à cette procédure. Pour l'équipe du laboratoire, qui sera responsable des ajustements et du calibrage du chromatographe, la formation correspondante sera faite selon la procédure n° 318CA001

Au cours du temps l'organisation peut être amenée à évoluer, cela sera documenté.

| |
|---|
| B.8. Date de la finalisation de l'application de la méthodologie relative au scénario de référence et au suivi, et nom de la ou des personne(s)/entité(s) responsables |
|---|

Date de la finalisation de l'application de la méthodologie relative au scénario de référence et au suivi :
01/01/2008

Hassan El-Basri / Rhodia Opérations
Responsable Atelier TFA
Tel: 04 66 78 15 51
Email: hassan.elbasri@eu.rhodia.com

Alain Barrier / Rhodia Opérations
Ingénieur Procédé Atelier TFA
Tel.: 04 66 78 15 91
Email: alain.barrier@eu.rhodia.com

Philippe Chevallier / Rhodia Energy
Energy Efficiency Manager
Tel: 04 37 24 88 69
Email: philippe.chevallier@eu.rhodia.com

SECTION C. Durée de l'activité de projet / période de comptabilisation

C.1. Durée de l'activité de projet

C.1.1. Date de démarrage de l'activité de projet

01/04/2008

C.1.2. Durée de vie opérationnelle escomptée de l'activité de projet

30 ans

C.2. Période de comptabilisation

C.2.1. Date de démarrage de la période de comptabilisation

01/04/2008

C.2.2. Durée de la période de comptabilisation

5 ans

SECTION D. Impact sur l'environnement

D.1. Documentation concernant l'analyse de l'impact sur l'environnement

Implantée sur la plate-forme chimique de Salindres (Gard – France), l'activité de production d'Acide trifluoroacétique a démarré en 1982.

Ce projet implique la mise en œuvre d'une installation de thermo-oxydation des effluents gazeux et s'implantera au sein des unités actuelles de fabrication.

En ce qui concerne **l'AIR**, cette installation détruira l'ensemble des GES à fort coefficient de réchauffement global et les transformera essentiellement en CO₂ (coefficient de réchauffement global de 1).

Le résultat sera une réduction d'environ 95% des émissions de Gaz à Effet de Serre contenus dans les effluents gazeux de l'installation de TFA de Salindres, par la destruction à 99%:

- du R14, du R125 et du R23 pour une quantité en tonnes équivalent CO₂ de 280 à 584 kt eqCO₂/an, suivant l'âge du lit catalytique
- du R123, du R124, du R13, du R113 et du R114 (en très faible quantité) qui ont également des PRG de cent à plusieurs milliers

Dans le même flux, le CO sera également éliminé.

Dans le flux de sortie, les éventuelles impuretés (CO, NO_x, SO_x, dioxines et furanes, poussières,...) respecteront la réglementation en vigueur sur les effluents gazeux (arrêté du 2 février 1998).

L'impact, au niveau air, de ce projet est donc jugé comme très positif.

En ce qui concerne **l'EAU**, la mise en place de l'oxydeur thermique nécessitera une consommation d'eau de 5 m³/h supplémentaire par rapport à la consommation actuelle du site. Cette eau est utilisée sur els sections d'absorption et de neutralisation (y compris la préparation de la soude à 5%) et pour assurer les pertes par évaporation et purges de la tour de refroidissement. Toutefois, le site restera positionné très en dessous de sa limite maxi autorisée¹² en terme de consommation d'eau.

Il est important de noter ici que des solutions d'économie d'eau sont menées en parallèle de ce projet comme, par exemple, des récupérations de condensats d'ateliers.

L'impact, au niveau eau, de ce projet est donc jugé comme faible.

En ce qui concerne **les Déchets**, par l'abattage de l'HF précipité sous forme de CaF₂ très peu soluble, le projet engendrera une augmentation de 15% du volume de déchets mis en décharge interne, existante sur le site et exploitée en accord avec la réglementation en vigueur et les exigences de l'arrêté d'autorisation d'exploiter du site.

Il est important de noter ici qu'une étude de valorisation des déchets du CaF₂, menée par la Direction du site, est en cours de réalisation avec l'aide de sociétés spécialisées.

L'impact, au niveau déchets, de ce projet est donc jugé comme faible.

¹² Le projet de thermo-oxydation des effluents gazeux du TFA positionne le site, au niveau « consommation d'eau », à 46% en dessous du maxi autorisé.

D.2. Si l'impact sur l'environnement est jugé significatif par les participants au projet ou l'administration française, veuillez fournir les conclusions et toutes les références de la documentation étayant l'étude d'impact sur l'environnement entreprise conformément aux procédures requises par l'administration française

L'objectif premier de ce projet qui verra l'implantation d'un oxydeur thermique est justement synonyme de réduction de l'impact environnemental du site par rapport à la situation actuelle

Actuellement, ces gaz sont directement rejetés à l'atmosphère sans aucune contrainte réglementaire obligeant le site à les traiter.

Cette destruction de la totalité des Gaz à Effet de Serre contenus dans les effluents gazeux (y compris ceux non listés dans le protocole de Kyoto) par ce thermo-oxydeur permettra donc de supprimer ces émissions de GES à l'atmosphère en les transformant en CO₂; à noter qu'il en sera de même du gaz naturel utilisé pour cette combustion.

L'impact environnemental est, de facto, jugé non-significatif et ce projet de destruction des GES contribuera à asseoir la politique de développement durable du site.

SECTION E. Commentaires des parties prenantes

Une réunion de présentation du projet a été organisée le 28 Novembre 2007 sur le site, avec la présence des Maires de Salindres, Rousson et Saint-Privas des Vieux, de représentants de l'association AREHIS, d'un représentant de la DRIRE Languedoc-Roussillon et du correspondant local du Midi-Libre.

La présentation, le compte-rendu de la réunion (incluant les questions posées et les réponses apportées) l'article du Midi-Libre et les commentaires reçus à la date seront transmis à l'organisme vérificateur.

ANNEXES**Annexe 1. Coordonnées des participants à l'activité de projet**

| | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| Organisation | Rhodia Energy |
| Rue/Boîte Postale | 11 cours Valmy |
| Bâtiment | Tour La Pacific |
| Ville | La Défense |
| Code Postal | 92977 |
| Pays | France |
| Téléphone | +33 4 37 24 86 13 |
| Télécopie | |
| Adresse électronique | michael.vanderhorst@eu.rhodia.com |
| URL | |
| Représenté par: | |
| Titre | President – Project Director |
| Qualités | |
| Nom | Rosier |
| Prénom usuel | Philippe |
| Service | |
| Téléphone portable | |
| Télécopie (ligne directe) | +33 1 53 56 61 10 |
| Téléphone (ligne directe) | +33 1 53 56 61 01 |
| Adresse électronique personnelle | philippe.rosier@eu.rhodia.com |

| | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| Organisation | Rhodia Energy GHG |
| Rue/Boîte Postale | 11 cours Valmy |
| Bâtiment | Tour La Pacific |
| Ville | La Défense |
| Code Postal | 92977 |
| Pays | France |
| Téléphone | +33 4 37 24 86 13 |
| Télécopie | |
| Adresse électronique | michael.vanderhorst@eu.rhodia.com |
| URL | |
| Représenté par: | |
| Titre | President – Project Director |
| Qualités | |
| Nom | Rosier |
| Prénom usuel | Philippe |
| Service | |
| Téléphone portable | |
| Télécopie (ligne directe) | +33 1 53 56 61 10 |
| Téléphone (ligne directe) | +33 1 53 56 61 01 |
| Adresse électronique personnelle | philippe.rosier@eu.rhodia.com |

| | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| Organisation | RHODIA UK Ltd |
| Rue/Boîte Postale | Oak House – Reeds Crescent |
| Bâtiment | |
| Ville | Watford – Hertfordshire |
| Code Postal | WD24 4QP |
| Pays | United Kingdom |
| Téléphone | +44 121 429 4942 |
| Télécopie | |
| Adresse électronique | |
| URL | |
| Représenté par: | |
| Titre | Administrateur |
| Qualités | |
| Nom | Hampson |
| Prénom usuel | Stephen |
| Service | |
| Téléphone portable | |
| Télécopie (ligne directe) | +44 121 541 3344 |
| Téléphone (ligne directe) | +44 121 541 3687 |
| Adresse électronique personnelle | stephen.hampson@eu.rhodia.com |

Annexe 2. Informations concernant le plan de suivi

Collecte des paramètres relatifs au projet

| Paramètre | Symbole | Unité | Source du paramètre | Mesuré (m), calculé (c) ou estimé (e) | Fréquence d'enregistrement | Proportion du paramètre devant être surveillé | Comment le paramètre sera-t-il archivé (électronique / papier) et combien de temps |
|-------------------------------|------------|------------|--|---------------------------------------|----------------------------|---|--|
| Masse molaire du composé R13 | M_{R13} | Gramme (g) | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds | 104.46 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |
| Masse molaire du composé R113 | M_{R113} | Gramme (g) | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds | 187.38 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |
| Masse molaire du composé R114 | M_{R114} | Gramme (g) | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds | 170.92 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |
| Masse molaire du composé R123 | M_{R123} | Gramme (g) | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds | 152.93 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |

| Paramètre | Symbole | Unité | Source du paramètre | Mesuré (m), calculé (c) ou estimé (e) | Fréquence d'enregistrement | Proportion du paramètre devant être surveillé | Comment le paramètre sera-t-il archivé (électronique / papier) et combien de temps |
|-------------------------------|------------|------------|--|---------------------------------------|----------------------------|---|--|
| Masse molaire du composé R124 | M_{R124} | Gramme (g) | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds | 136.47 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |
| Masse molaire du CO | M_{CO} | Gramme (g) | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds | 28.01 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |
| Masse molaire du composé R14 | M_{R14} | Gramme (g) | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds | 88.00 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |
| Masse molaire du composé R23 | M_{R23} | Gramme (g) | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds | 70.01 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |
| Masse molaire du composé R125 | M_{R125} | Gramme (g) | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds | 120.02 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |

| Paramètre | Symbole | Unité | Source du paramètre | Mesuré (m), calculé (c) ou estimé (e) | Fréquence d'enregistrement | Proportion du paramètre devant être surveillé | Comment le paramètre sera-t-il archivé (électronique / papier) et combien de temps |
|--|--------------------------|---------------|---|---------------------------------------|----------------------------|---|--|
| Pouvoir de réchauffement global du gaz à effet de serre selon Protocole de Kyoto pour le composé R14 | PRG_{R14} | t CO2e / t Rj | Climate Change 1995, The Science of Climate Change: Summary for Policymakers and Technical Summary of the Working Group I Report, page 22. Et site Internet de l'UNFCCC : http://unfccc.int/ghg_emissions_data/information_on_data_sources/global_warming_potentials/items/3825.php | 6500 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |
| Pouvoir de réchauffement global du gaz à effet de serre selon Protocole de Kyoto pour le composé R23 | PRG_{R23} | t CO2e / t Rj | Climate Change 1995, The Science of Climate Change: Summary for Policymakers and Technical Summary of the Working Group I Report, page 22. Et site Internet de l'UNFCCC : http://unfccc.int/ghg_emissions_data/information_on_data_sources/global_warming_potentials/items/3825.php | 11700 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |

| Paramètre | Symbole | Unité | Source du paramètre | Mesuré (m), calculé (c) ou estimé (e) | Fréquence d'enregistrement | Proportion du paramètre devant être surveillé | Comment le paramètre sera-t-il archivé (électronique / papier) et combien de temps |
|---|---------------------------|---------------|---|---------------------------------------|----------------------------|---|--|
| Pouvoir de réchauffement global du gaz à effet de serre selon Protocole de Kyoto pour le composé R125 | PRG_{R125} | t CO2e / t Rj | Climate Change 1995, The Science of Climate Change: Summary for Policymakers and Technical Summary of the Working Group I Report, page 22. Et site Internet de l'UNFCCC : http://unfccc.int/ghg_emissions_data/information_on_data_sources/global_warming_potentials/items/3825.php | <u>2800</u> | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |
| Nombre de mole de gaz carbonique (CO2) générée par thermo oxydation d'une mole de R13 | N_{CO2R13} | Sans unité | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds | 1 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |

| Paramètre | Symbole | Unité | Source du paramètre | Mesuré (m), calculé (c) ou estimé (e) | Fréquence d'enregistrement | Proportion du paramètre devant être surveillé | Comment le paramètre sera-t-il archivé (électronique / papier) et combien de temps |
|--|----------------------------|------------|--|---------------------------------------|----------------------------|---|--|
| Nombre de mole de gaz carbonique (CO2) générée par thermo oxydation d'une mole de R113 | N_{CO2R113} | Sans unité | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds | 2 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |
| Nombre de mole de gaz carbonique (CO2) générée par thermo oxydation d'une mole de R114 | N_{CO2R114} | Sans unité | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds | 2 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |
| Nombre de mole de gaz carbonique (CO2) générée par thermo oxydation d'une mole de R123 | N_{CO2R123} | Sans unité | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds | 2 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |

| Paramètre | Symbole | Unité | Source du paramètre | Mesuré (m), calculé (c) ou estimé (e) | Fréquence d'enregistrement | Proportion du paramètre devant être surveillé | Comment le paramètre sera-t-il archivé (électronique / papier) et combien de temps |
|---|----------------------------|------------|--|---------------------------------------|----------------------------|---|--|
| Nombre de mole de gaz carbonique (CO ₂) générée par thermo oxydation d'une mole de R124 | N_{CO2R124} | Sans unité | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds | 2 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |
| Nombre de mole de gaz carbonique (CO ₂) générée par thermo oxydation d'une mole de CO | N_{CO2CO} | Sans unité | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds | 1 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |
| Nombre de mole de gaz carbonique (CO ₂) générée par thermo oxydation d'une mole de R14 | N_{CO2R14} | Sans unité | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds | 1 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |

| Paramètre | Symbole | Unité | Source du paramètre | Mesuré (m), calculé (c) ou estimé (e) | Fréquence d'enregistrement | Proportion du paramètre devant être surveillé | Comment le paramètre sera-t-il archivé (électronique / papier) et combien de temps |
|---|----------------------------|------------|--|---------------------------------------|----------------------------|---|--|
| Nombre de mole de gaz carbonique (CO ₂) générée par thermo oxydation d'une mole de R23 | N_{CO2R23} | Sans unité | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds | 1 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |
| Nombre de mole de gaz carbonique (CO ₂) générée par thermo oxydation d'une mole de R125 | N_{CO2R125} | Sans unité | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds | 2 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |
| Masse molaire du gaz carbonique | M_{CO2} | Gramme (g) | Handbook of chemistry and physics 68th edition, section physical constant of organic compounds | 44.01 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |

| Paramètre | Symbole | Unité | Source du paramètre | Mesuré (m), calculé (c) ou estimé (e) | Fréquence d'enregistrement | Proportion du paramètre devant être surveillé | Comment le paramètre sera-t-il archivé (électronique / papier) et combien de temps |
|---|--------------------------------|----------------------|---|---|----------------------------|---|--|
| Quantité unitaire théorique de CO2 émise par tonne de soude produite et transportée | QUT _{CO2SOUDE} | t CO2e / t utilité i | Calculé à partir des équations spécifiques correspondant au mode de production et de transport de la soude | 0.0243 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |
| Incertitude de la chaîne de mesure des paramètres entrant dans le calcul des émissions du scénario de référence | INC | % | Déterminée à partir des incertitudes de mesure de chacun des équipements utilisés pour la détermination des émissions du scénario de référence (analyseur des concentrations de gaz, débitmètre). | c | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |
| Emissions de l'installation inscrites à l'inventaire français (maximum historique) | INV | t CO2e / an | Inventaire français des GES (GEREP) | 638 000 | Une fois | 100% | Papier Durée du projet |

| Paramètre | Symbole | Unité | Source du paramètre | Mesuré (m), calculé (c) ou estimé (e) | Fréquence d'enregistrement | Proportion du paramètre devant être surveillé | Comment le paramètre sera-t-il archivé (électronique / papier) et combien de temps |
|--|-------------------------|-------------|---|---------------------------------------|--|---|--|
| Réglementation appliquée au site pour ses émissions de GES (si existante) | REG | t CO2e / an | Arrêté de classement du site, Législation sur les Installations Classées | | | | |
| Quantité de gaz à traiter à l'entrée de l'installation de thermo-oxydation | QE | kg | Débitmètre type massique sur l'arrivée des effluents à traiter Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site | m | chaque minute | 100% | Electronique Durée du projet |
| Concentration de R13 dans le flux à traiter | CE_{R13} | mg/kg | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site | m | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle. Valeur individuelle distincte pour chacun des composés | 100% | Electronique Durée du projet |

| Paramètre | Symbole | Unité | Source du paramètre | Mesuré (m), calculé (c) ou estimé (e) | Fréquence d'enregistrement | Proportion du paramètre devant être surveillé | Comment le paramètre sera-t-il archivé (électronique / papier) et combien de temps |
|--|--------------------------|-------|---|---------------------------------------|--|---|--|
| Concentration de R113 dans le flux à traiter | CE_{R113} | mg/kg | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site | m | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle. Valeur individuelle distincte pour chacun des composés | 100% | Electronique Durée du projet |
| Concentration de R114 dans le flux à traiter | CE_{R114} | mg/kg | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site | m | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle. Valeur individuelle distincte pour chacun des composés | 100% | Electronique Durée du projet |

| Paramètre | Symbole | Unité | Source du paramètre | Mesuré (m), calculé (c) ou estimé (e) | Fréquence d'enregistrement | Proportion du paramètre devant être surveillé | Comment le paramètre sera-t-il archivé (électronique / papier) et combien de temps |
|--|--------------------------|-------|---|---------------------------------------|--|---|--|
| Concentration de R123 dans le flux à traiter | CE_{R123} | mg/kg | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site | m | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle. Valeur individuelle distincte pour chacun des composés | 100% | Electronique Durée du projet |
| Concentration de R124 dans le flux à traiter | CE_{R124} | mg/kg | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site | m | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle. Valeur individuelle distincte pour chacun des composés | 100% | Electronique Durée du projet |

| Paramètre | Symbole | Unité | Source du paramètre | Mesuré (m), calculé (c) ou estimé (e) | Fréquence d'enregistrement | Proportion du paramètre devant être surveillé | Comment le paramètre sera-t-il archivé (électronique / papier) et combien de temps |
|---|-------------------------|-------|---|---------------------------------------|--|---|--|
| Concentration de CO dans le flux à traiter | CE_{CO} | mg/kg | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site | m | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle. Valeur individuelle distincte pour chacun des composés | 100% | Electronique Durée du projet |
| Concentration de R14 dans le flux à traiter | CE_{R14} | mg/kg | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site | m | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle. Valeur individuelle distincte pour chacun des composés | 100% | Electronique Durée du projet |

| Paramètre | Symbole | Unité | Source du paramètre | Mesuré (m), calculé (c) ou estimé (e) | Fréquence d'enregistrement | Proportion du paramètre devant être surveillé | Comment le paramètre sera-t-il archivé (électronique / papier) et combien de temps |
|--|--------------------------|-------|---|---------------------------------------|--|---|--|
| Concentration de R23 dans le flux à traiter | CE_{R23} | mg/kg | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site | m | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle. Valeur individuelle distincte pour chacun des composés | 100% | Electronique Durée du projet |
| Concentration de R125 dans le flux à traiter | CE_{R125} | mg/kg | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site | m | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle. Valeur individuelle distincte pour chacun des composés | 100% | Electronique Durée du projet |

| Paramètre | Symbole | Unité | Source du paramètre | Mesuré (m), calculé (c) ou estimé (e) | Fréquence d'enregistrement | Proportion du paramètre devant être surveillé | Comment le paramètre sera-t-il archivé (électronique / papier) et combien de temps |
|---|-------------------------|---------|---|---------------------------------------|--|---|--|
| % de temps d'ouverture de la vanne de by-pass de l'installation de thermo-oxydation | BP | % temps | Système de conduite de l'installation | m | chaque minute | 100% | Electronique Durée du projet |
| Quantité de gaz traité en sortie de l'installation de thermo-oxydation | QS | kg | Débitmètre type venturi sur la sortie des gaz traités Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site | m | chaque minute | 100% | Electronique Durée du projet |
| Concentration de R13 dans le flux traité | CS_{R13} | mg/kg | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site | m | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle. Valeur individuelle distincte pour chacun des composés | 100% | Electronique Durée du projet |

| Paramètre | Symbole | Unité | Source du paramètre | Mesuré (m), calculé (c) ou estimé (e) | Fréquence d'enregistrement | Proportion du paramètre devant être surveillé | Comment le paramètre sera-t-il archivé (électronique / papier) et combien de temps |
|---|--------------------------|-------|---|---------------------------------------|--|---|--|
| Concentration de R113 dans le flux traité | CS_{R113} | mg/kg | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site | m | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle. Valeur individuelle distincte pour chacun des composés | 100% | Electronique Durée du projet |
| Concentration de R114 dans le flux traité | CS_{R114} | mg/kg | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site | m | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle. Valeur individuelle distincte pour chacun des composés | 100% | Electronique Durée du projet |

| Paramètre | Symbole | Unité | Source du paramètre | Mesuré (m), calculé (c) ou estimé (e) | Fréquence d'enregistrement | Proportion du paramètre devant être surveillé | Comment le paramètre sera-t-il archivé (électronique / papier) et combien de temps |
|---|--------------------------|-------|---|---------------------------------------|--|---|--|
| Concentration de R123 dans le flux traité | CS_{R123} | mg/kg | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site | m | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle. Valeur individuelle distincte pour chacun des composés | 100% | Electronique Durée du projet |
| Concentration de R124 dans le flux traité | CS_{R124} | mg/kg | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site | m | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle. Valeur individuelle distincte pour chacun des composés | 100% | Electronique Durée du projet |

| Paramètre | Symbole | Unité | Source du paramètre | Mesuré (m), calculé (c) ou estimé (e) | Fréquence d'enregistrement | Proportion du paramètre devant être surveillé | Comment le paramètre sera-t-il archivé (électronique / papier) et combien de temps |
|--|-------------------------|-------|---|---------------------------------------|--|---|--|
| Concentration de CO dans le flux traité | CS_{CO} | mg/kg | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site | m | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle. Valeur individuelle distincte pour chacun des composés | 100% | Electronique Durée du projet |
| Concentration de R14 dans le flux traité | CS_{R14} | mg/kg | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site | m | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle. Valeur individuelle distincte pour chacun des composés | 100% | Electronique Durée du projet |

| Paramètre | Symbole | Unité | Source du paramètre | Mesuré (m), calculé (c) ou estimé (e) | Fréquence d'enregistrement | Proportion du paramètre devant être surveillé | Comment le paramètre sera-t-il archivé (électronique / papier) et combien de temps |
|---|--------------------------|-------|---|---------------------------------------|--|---|--|
| Concentration de R23 dans le flux traité | CS_{R23} | mg/kg | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site | m | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle. Valeur individuelle distincte pour chacun des composés | 100% | Electronique Durée du projet |
| Concentration de R125 dans le flux traité | CS_{R125} | mg/kg | Analyse par chromatographie gaz. Détection type TCD (thermal conductivity Detection) associée à une colonne spécifique type GS-GASPRO de chez Agilent (Poraplot Alumine) Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site | m | Analyse journalière. La fréquence sera à affiner avec l'aide d'une carte de contrôle. Valeur individuelle distincte pour chacun des composés | 100% | Electronique Durée du projet |

| Paramètre | Symbole | Unité | Source du paramètre | Mesuré (m), calculé (c) ou estimé (e) | Fréquence d'enregistrement | Proportion du paramètre devant être surveillé | Comment le paramètre sera-t-il archivé (électronique / papier) et combien de temps |
|---|-------------|---|--|---------------------------------------|---|---|--|
| Quantité de gaz naturel nécessaire à la combustion de l'ensemble des Ri et Rj | Q_{GN} | t ou MWh PCS si utilisation des formules de l'arrêté du 28 Juillet 2005 | Débitmètre type massique sur l'arrivée gaz naturel au brûleur Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site | m | chaque minute | 100% | Electronique Durée du projet |
| Quantité de Soude consommée par l'installation | Q_{SOUDE} | t | Débitmètre type massique sur alimentation soude de l'installation Equipement géré dans le système AQ ISO 9001/V2000 du site | m | chaque minute pour les débitmètres, annuel pour les compteurs | 100% | Electronique Durée du projet |

Tableaux de suivi**Données d'entrée**

| Paramètre | Quantité de gaz à traiter à l'entrée de l'installation de thermo-oxydation | Concentration de R13 dans le flux à traiter | Concentration de R113 dans le flux à traiter | Concentration de R114 dans le flux à traiter | Concentration de R123 dans le flux à traiter | Concentration de R124 dans le flux à traiter | Concentration de CO dans le flux à traiter | Concentration de R14 dans le flux à traiter | Concentration de R23 dans le flux à traiter | Concentration de R125 dans le flux à traiter |
|----------------------|--|---|--|--|--|--|--|---|---|--|
| Symbole | QE | CE_{R13} | CE_{R113} | CE_{R114} | CE_{R123} | CE_{R124} | CE_{CO} | CE_{R14} | CE_{R23} | CE_{R125} |
| Unité | kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg |
| Jour 1 | | | | | | | | | | |
| Jour 2 | | | | | | | | | | |
| Jour 3 | | | | | | | | | | |
| Jour 4 | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | |
| TOTAL PERIODE | | | | | | | | | | |

| Paramètre | Quantité de gaz naturel nécessaire à la combustion de l'ensemble des Ri et Rj | Quantité de soude consommée par l'installation | % de temps d'ouverture de la vanne de by-pass de l'installation de thermo-oxydation | Quantité de gaz traité en sortie de l'installation de thermo-oxydation | Concentration de R14 dans le flux traité | Concentration de R23 dans le flux traité | Concentration de R125 dans le flux traité |
|----------------------|---|--|---|--|--|--|---|
| Symbole | Q_{GN} | Q_{SOUDE} | BP | QS | CS_{R14} | CS_{R23} | CS_{R125} |
| Unité | MWh PCS | t | % temps | kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg |
| Jour 1 | | | | | | | |
| Jour 2 | | | | | | | |
| Jour 3 | | | | | | | |
| Jour 4 | | | | | | | |
| ... | | | | | | | |
| TOTAL PERIODE | | | | | | | |

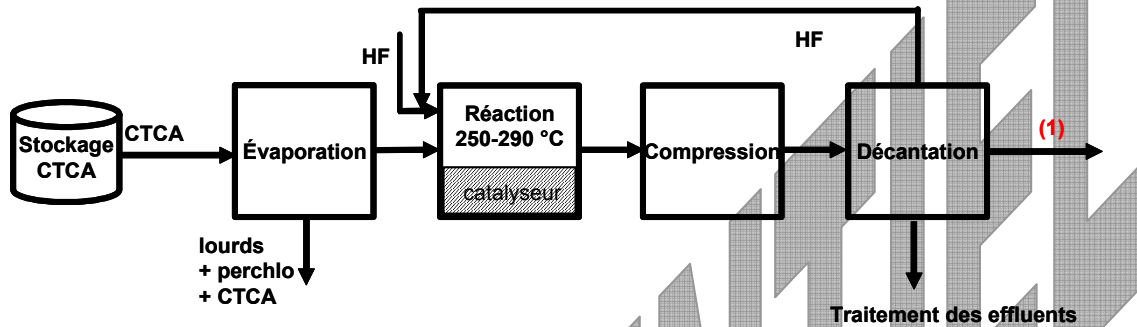
Données de sortie

| Paramètre | Quantité de GES Rj non thermo-oxydée à la sortie de l'installation | Quantité de GES Rj by-passant l'installation | Quantité de GES Rj transformés en CO2 | Quantité d'autres composés Ri transformés en CO2 | Quantité de Gaz Naturel transformé en CO2 | Quantité de Gaz Naturel transformé en N2O | Emissions du projet |
|----------------------|--|--|---------------------------------------|--|---|---|---------------------|
| Symbole | ΣQS_{CO2Rj} | ΣQBP_{CO2Rj} | ΣQ_{CO2Rj} | ΣQ_{CO2Ri} | Q_{CO2GN} | Q_{N2OGN} | EPa |
| Unité | tCO2 | tCO2 | tCO2 | tCO2 | tCO2 | tCO2 | tCO2 |
| Jour 1 | | | | | | | |
| Jour 2 | | | | | | | |
| Jour 3 | | | | | | | |
| Jour 4 | | | | | | | |
| ... | | | | | | | |
| TOTAL PERIODE | | | | | | | |

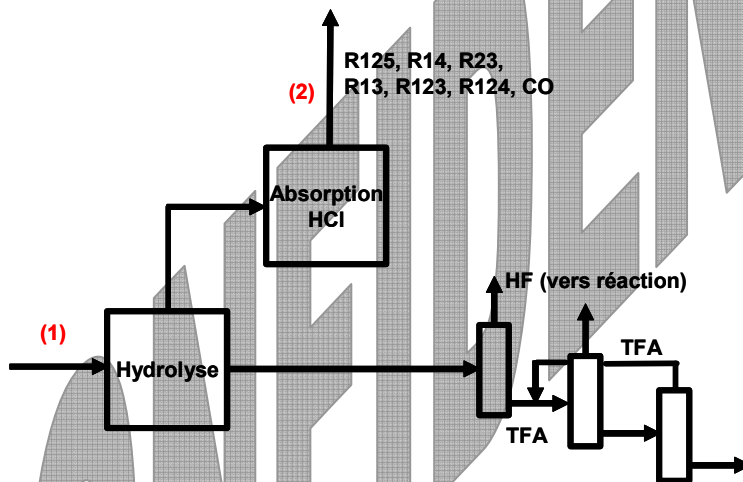
| Paramètre | Quantité de CO2 émises par les utilités | Fuites | Quantité de GES Rj du scénario de référence | Incertitude de la chaîne de mesure | Emissions du scénario de référence | Réductions d'émissions |
|----------------------|---|--------|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| Symbole | $Q_{CO2UTIL}$ | Fa | ΣQE_{CO2Rj} | INC | ESRa | REa |
| Unité | tCO2 | tCO2 | tCO2 | % | tCO2 | tCO2 |
| Jour 1 | | | | | | |
| Jour 2 | | | | | | |
| Jour 3 | | | | | | |
| Jour 4 | | | | | | |
| ... | | | | | | |
| TOTAL PERIODE | | | | | | |

Annexe 3. Présentations des schémas blocs des principales étapes du procédé

- Fluoruration en phase gaz du CTCA en Fluorure de Trifluoroacétyl (FTFA) par un excès d'acide fluorhydrique (HF) sur un catalyseur à base d'oxyde de chrome préfluoré



- Hydrolyse du FTFA en Acide Trifluoroacétique (TFA) et HF



L'ensemble des effluents gazeux du point (2) sont aujourd'hui rejetés à l'atmosphère.

Annexe 4. Agrément du projet par les Parties impliquées



Energy

La Défense, le 17 mars 2008

Destinataire :

Mission Interministérielle de l'Effet de Serre
A l'attention de Monsieur Jean-Claude Gazeau
20 avenue de Ségur
75302 PARIS 07 SP

| | |
|----------------|--|
| Objet : | Demande d'agrément pour le projet MOC « Thermo-oxydation des effluents gazeux de l'installation de production d'Acide Trifluoroacétique de l'usine de Salindres (Gard)» |
|----------------|--|

Je soussigné *Philippe ROSIER*, représentant légal de la société *Rhodia Energy SAS*, dont le siège social est situé Tour La Pacific – 11-13 Cours Valmy – La Défense 7 – 92977 PARIS LA DEFENSE,

certifie par la présente que *Rhodia Energy*, participant au projet « Thermo-oxydation des effluents gazeux de l'installation de production d'Acide Trifluoroacétique de l'usine de Salindres (Gard) », s'engage en partenariat avec *Rhodia Energy GHG* (société de droit français), et *Rhodia UK Ltd* (société de droit britannique), à respecter toutes les décisions relatives à la mise en œuvre des projets de mise en œuvre conjointe [MOC, au titre de l'article 6 du protocole de Kyoto] prises par la Conférence des parties à la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CP), la Conférence des parties agissant comme réunion des parties au protocole de Kyoto (CP/RP) et par le comité de supervision de la MOC.

et demande aux autorités françaises de bien vouloir examiner le projet susmentionné en vue d'émettre en sa faveur une lettre officielle d'agrément.

Philippe ROSIER
Rhodia Energy
Président



La Défense, le 17 mars 2008

Destinataire :

**Mission Interministérielle de l'Effet de Serre
A l'attention de Monsieur Jean-Claude Gazeau
20 avenue de Ségur
75302 PARIS 07 SP**

| | |
|----------------|--|
| Objet : | Demande d'autorisation à participer au projet MOC « Thermo-oxydation des effluents gazeux de l'installation de production d'Acide Trifluoroacétique de l'usine de Salindres (Gard)» |
|----------------|--|

Je soussigné *Philippe ROSIER*, représentant légal de la société *Rhodia Energy SAS*, dont le siège social est situé Tour La Pacific – 11-13 Cours Valmy – La Défense 7 – 92977 PARIS LA DEFENSE,

certifie par la présente que *Rhodia Energy* souhaite officiellement participer au projet « Thermo-oxydation des effluents gazeux de l'installation de production d'Acide Trifluoroacétique de l'usine de Salindres (Gard) », s'engage à respecter toutes les décisions relatives à la mise en oeuvre des projets relevant de la mise en oeuvre conjointe [MOC, au titre de l'article 6 du protocole de Kyoto] telles que prises par la Conférence des parties à la convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CP), la Conférence des parties agissant comme réunion des parties au protocole de Kyoto (CP/RP) et le comité de supervision de la MOC.

et demande aux autorités françaises de bien vouloir émettre en sa faveur une lettre officielle d'autorisation à participer au projet sus-mentionné.

Philippe ROSIER
Rhodia Energy GHG
Président



UK

Watford, le 17 mars 2008

Destinataire :
Mission Interministérielle de l'Effet de Serre
A l'attention de Monsieur Jean-Claude Gazeau
20 avenue de Ségur
75302 PARIS 07 SP

| | |
|----------------|--|
| Objet : | Demande d'autorisation à participer au projet MOC « Thermo-oxydation des effluents gazeux de l'installation de production d'Acide Trifluoroacétique de l'usine de Salindres (Gard)» |
|----------------|--|

Je soussigné *Robert TYLER*, représentant légal de la société *Rhodia UK*, dont le siège social est situé à Oak House – Reeds Crescent – Watford – Hertfordshire – WD24 4QP – United Kingdom

certifie par la présente que *Rhodia UK* souhaite officiellement participer au projet « Thermo-oxydation des effluents gazeux de l'installation de production d'Acide Trifluoroacétique de l'usine de Salindres (Gard) », s'engage à respecter toutes les décisions relatives à la mise en oeuvre des projets relevant de la mise en oeuvre conjointe [MOC, au titre de l'article 6 du protocole de Kyoto] telles que prises par la Conférence des parties à la convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CP), la Conférence des parties agissant comme réunion des parties au protocole de Kyoto (CP/RP) et le comité de supervision de la MOC.

et demande aux autorités françaises de bien vouloir émettre en sa faveur une lettre officielle d'autorisation à participer au projet sus-mentionné.

Robert TYLER
Rhodia UK
Président



La Défense, le 17 mars 2008

Destinataire :
Mission Interministérielle de l'Effet de Serre
A l'attention de Monsieur Jean-Claude Gazeau
20 avenue de Ségur
75302 PARIS 07 SP

| | |
|----------------|--|
| Objet : | Demande d'autorisation à participer au projet MOC « Thermo-oxydation des effluents gazeux de l'installation de production d'Acide Trifluoroacétique de l'usine de Salindres (Gard)» |
|----------------|--|

Je soussigné *Philippe ROSIER*, représentant légal de la société *Rhodia Energy SAS*, dont le siège social est situé Tour La Pacific – 11-13 Cours Valmy – La Défense 7 – 92977 PARIS LA DEFENSE,

certifie par la présente que *Rhodia Energy* souhaite officiellement participer au projet « Thermo-oxydation des effluents gazeux de l'installation de production d'Acide Trifluoroacétique de l'usine de Salindres (Gard) », s'engage à respecter toutes les décisions relatives à la mise en oeuvre des projets relevant de la mise en oeuvre conjointe [MOC, au titre de l'article 6 du protocole de Kyoto] telles que prises par la Conférence des parties à la convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CP), la Conférence des parties agissant comme réunion des parties au protocole de Kyoto (CP/RP) et le comité de supervision de la MOC.

et demande aux autorités françaises de bien vouloir émettre en sa faveur une lettre officielle d'autorisation à participer au projet sus-mentionné.

Philippe ROSIER
Rhodia Energy
Président

1. Documents de référence :

- 1 – VIM & NF X07-001 : vocabulaire internationale des termes fondamentaux & généraux de métrologie »(VIM)
- 2 – GUM & NF ENV 13005 : guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM)
- 3 – Guide pratique pour l'estimation de l'incertitude de mesure associée aux systèmes de mesure automatiques des gaz (CETIAT / INERIS / LNE)
- 4 – ISO 14956 & NF EN ISO14526- Air quality. Evaluation of the suitability of a measurement procedure by comparison with a required measurement uncertainty
- 5 - norme ISO 5167

2 – Méthodologie et Définition calcul d'incertitude sur le flux de gaz entrant :

Le calcul ci-dessous porte sur l'estimation de l'incertitude sur le flux entrant de gaz entrant avec l'hypothèse de départ : Flux = Débit * Concentration = $Q_m * C$

Dans un premier temps, une définition théorique est énoncée & appliqué au cas du flux de gaz (§ 2.1)

Dans un second temps, le mode de calcul associé aux deux termes sources débit & concentration est explicité en détail (§ 3.1. pour la concentration, § 3.2.4 pour le débit massique)

Lors de l'application numérique, les deux estimations indépendantes alimenteront l'équation de synthèse (§ 2.2).

2.1. Définition variance d'un produit :

$$\begin{aligned}\text{var}(XY) &= \bar{Y}^2 \text{var}(X) \\ &+ \bar{X}^2 \text{var}(Y) \\ &+ 2\bar{X}\bar{Y} \text{cov}(X, Y)\end{aligned}$$

2.2. Application dans le cas du flux de gaz,

avec l'hypothèse de départ : Flux = Débit * Concentration = $Q * C$

$$\begin{aligned}\text{Var}(Flux) = \text{var}(Q_m * C) &= \bar{Q}^2 \text{var}(C) \\ &+ \bar{C}^2 \text{var}(Q_m) \\ &+ 2\bar{Q}\bar{C} \text{cov}(Q_m, C)\end{aligned}$$

3 – Détail du calcul d'incertitude sur le flux de gaz entrant (concentration C_0 & débit massique Q_m)

3.1. Incertitude sur la Concentration C (étalonnage) → estimation var(C)

Le calcul d'incertitude sur la concentration tient compte de la variance estimée sur la droite d'étalonnage lors de la validation analytique & calibration de l'analyseur;

La formule ci-dessous explicite le calcul & les différentes sources d'incertitude,

$$\text{var}(C_o) = \frac{(p-1)}{p} \left(\frac{s_r}{a_1} \sqrt{\frac{1}{n_0} + \frac{1}{p} + \frac{(C_0 - \bar{C})^2}{p \text{var}(C)}} \right)^2$$

A partir de la droite d'étalonnage,

Avec p nombre d'étalons de la gamme d'étalonnage

Avec n0 nombre de répétitions (échantillon) de chaque étalon

Avec sr l'écart-type résiduel estimé sur le modèle d'étalonnage

Avec a1 la pente du modèle d'étalonnage

Avec Co : concentration de l'échantillon de prévision

Avec \bar{C} la concentration moyenne de la gamme d'étalonnage

3.2. Incertitude sur le débit Q → estimation Var (Q)

3.2.1 Principe de la mesure

Une tuyère type Venturi est un équipement de mesure de débit, qui peut être utilisé pour mesurer un débit en continu de vapeur, d'air ou de tout autre gaz.

Une tuyère est composée d'un cône convergent et d'un cône divergent. De part et d'autre de la réduction liant les deux cônes se trouvent des prises de pression. La mesure de la différence de pression entre ces deux points, nommée pression différentielle, permet de déterminer le débit des gaz traversant la tuyère, si celle-ci satisfait aux exigences de la norme ISO 5167. Cette norme répertorie les différents types d'organes de mesure déprimogènes, et fixe les coefficients à appliquer à chacun d'eux pour calculer le débit.

3.2.2 Expression développée du débit massique

On déduit la vitesse des gaz traversant la tuyère au moyen de la relation suivante :

$$V = K \sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho}}$$

Avec :

| | | |
|------------|---|--|
| V | : | la vitesse des gaz en m/s |
| K | : | Coefficient de débit spécifique au type de tuyère, défini par ISO 5167 |
| ΔP | : | Pression différentielle mesurée, en Pa |
| ρ | : | Masse volumique du gaz aux conditions de mesure (à P_e et T_e) |

Expression du débit volumique des gaz :

$$Q_e = 3600 \times \frac{\Pi D^{\acute{e}}}{4} \times V = 3600 \times \frac{\Pi D^{\acute{e}}}{4} \times K \sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho}}$$

| | | |
|-------|---|---|
| Q_e | : | Débit volumique des gaz en m^3/h , aux conditions de mesure (à P_e et T_e) |
| V | : | la vitesse des gaz en m/s |
| D | : | Diamètre de passage des gaz en m |

Or

$$\rho = \rho_o \times \left(\frac{T_o}{T_e}\right) \times \left(\frac{P_e}{P_o}\right)$$

avec :

| | | |
|----------|---|--|
| ρ_o | : | Masse volumique du gaz aux conditions normales (à $P_o = 101300$ Pa) |
| T_e | : | Température du gaz en K |
| P_e | : | Pression absolue du gaz en Pa |

Expression développée du débit volumique des gaz aux conditions de température et de pression du gaz (T_e et P_e) :

$$Q_e(m^3/h) = 3600 \times \frac{\Pi D^{\acute{e}}}{4} \times K \sqrt{\frac{2\Delta P \times T_e \times P_o}{\rho_o \times T_o \times P_e}}$$

Expression développée du débit volumique des gaz aux conditions normales de température et de pression (à $T_o = 273,15$ K et $P_o = 101325$ Pa) :

$$Q_o(Nm^3/h) = 3600 \times \frac{\Pi D^{\acute{e}}}{4} \times K \sqrt{\frac{2\Delta P \times T_o \times P_e}{\rho_o \times T_e \times P_o}}$$

D'où l'expression du débit massique de gaz (en kg/h) :

$$Q_m(\text{kg/h}) = \rho_o \times Q_o$$

donc

$$Q_m(\text{kg/h}) = 3600 \times \frac{\Pi D^{\epsilon}}{4} \times K \sqrt{\frac{2\Delta P \times T_o \times P_e \times \rho_o}{T_e \times P_o}}$$

3.2.3 Expression de l'incertitude globale sur le débit massique Qm

Variance composée $U_c^2(Q_m) = \sum_1^N \left[\frac{\partial Q_m(x_i)}{\partial x_i} \right]^2 \times u^2(x_i)$ avec :

x_i : les paramètres rentrant en compte dans le calcul de l'incertitude de Qm

$u(x_i)$: l'incertitude-type associée au facteur x_i

On obtient l'écart-type composé $u_c(Q_m) = \sqrt{U_c^2(Q_m)}$

3.2.4 Expression de l'incertitude développée sur le débit massique Qm

En reprenant l'expression précédente (§2.2.2.2),

on obtient l'expression de l'incertitude de mesure globale sur le débit :

$$Q_m(\text{kg/h}) = 3600 \times \frac{\Pi D^2}{4} \times K \sqrt{\frac{2\Delta P \times T_o \times P_e \times \rho_o}{T_e \times P_o}}$$

$$\frac{\Delta(Q_m)}{Q_m} = \frac{2\Delta(D)}{D} + \frac{\Delta K}{K} + \frac{1}{2} \left[\frac{\Delta(\Delta P)}{\Delta P} + \frac{\Delta(T_o)}{T_o} + \frac{\Delta(P_e)}{P_e} + \frac{\Delta(T_e)}{T_e} + \frac{\Delta(P_o)}{P_o} + \frac{\Delta(\rho_o)}{\rho_o} \right]$$

On estime de cette formule, la part d'incertitude imputable à la variance relative au débit massique $\text{Var}(Q_m)$

3.2.5 Evaluation des facteurs induisant des incertitudes-type

Les facteurs rentrant en compte dans l'estimation de l'incertitude sur la mesure de débit sont les suivants :

La masse volumique du gaz à P_o et T_o : écart-type $u(\rho) = 0,05 \text{ kg/m}^3$, soit de l'ordre de 5 %, en fonction de la variabilité de la composition du gaz, et notamment de sa concentration en GES à traiter.

Le diamètre de passage des gaz D : $u(D)$: On estime à 1 mm l'écart-type vraisemblable sur le diamètre. L'écart-type prend en compte l'erreur de mesure dimensionnelle, la variabilité du diamètre en fonction de la température et l'élargissement du passage par usure des matériaux. Cet écart-type de 1 mm recoupe les résultats de mesures dimensionnelles effectués sur des orifices d'organes déprimogènes existants.

Le coefficient de débit K : $u(K)$: fourni par la norme ISO 5167. L'étalonnage des organes déprimogènes permet d'estimer un écart-type courant de 1% relatif.

La température T_e du flux gazeux : $u(T_e)$: correspond à l'incertitude sur la mesure de la température des gaz. On se basera sur la classe du capteur et l'examen de ses certificats d'étalonnage pour déterminer l'écart-type relatif à cette mesure.

La mesure de pression différentielle : $u(\Delta P)$: incertitude induite par le capteur de pression différentielle. On se basera sur l'examen de ses certificats d'étalonnage pour déterminer l'écart-type relatif à cette mesure.

La mesure de pression absolue : $u(P_e)$: incertitude induite par le capteur de pression absolue. On se basera sur l'examen de ses certificats d'étalonnage pour déterminer l'écart-type relatif à cette mesure.

L'incertitude liée à la chaîne d'acquisition et d'enregistrement de la pression différentielle : $u(Acq)$: correspond au décalage entre la valeur mesurée par le capteur de pression différentielle et la valeur enregistrée en salle de contrôle par le système d'acquisition de données. Ce décalage peut être induit par offset systématique, fonction de la température ou de phénomènes électromagnétiques. L'écart-type maximal observé est de l'ordre de 0,5 % du mesurande.

Certains facteurs contribuent de façon négligeable à l'incertitude globale de la mesure :

L'étanchéité du réseau : La présence de fuites sur le réseau peut induire une sous-estimation sur le flux de gaz. Dans le cas d'une installation neuve et soumise à une réception des travaux, une éventuelle fuite est à considérer comme négligeable. Une fuite représentative et ayant une influence sur le résultat de mesure serait suffisamment visible pour induire une action de correction.

Emplacement de la tuyère : une incertitude de mesure importante peut être induite par un mauvais positionnement de la tuyère, par exemple si les longueurs droites en amont et en aval de l'instrument ne sont pas respectées. L'application des exigences de la norme ISO 5167 permet de rendre négligeable cette incertitude.

3.3. Incertitude de mesure

Pour le but de calcul dans le DDP, on peut estimer l'incertitude de mesure en fonction des données constructeurs :

- Mesure de débit massique (par effet Coriolis) : $\leq 1\%$
- Mesure de concentration (par chromatographie) : $\leq 1\%$

D'où une incertitude estimée à 2%.

Lors du démarrage de l'installation, un calcul complet de l'incertitude, prenant en compte les équipements réellement montés, sera effectué. C'est cette valeur qui sera finalement utilisée dans les calculs de réduction d'émissions.

| |
|--|
| Annexe 6. Présentations des réactions secondaires et des paramètres |
|--|

Le descriptif des réactions principales et secondaires de la chimie du TFA ainsi que les paramètres de marche font partie du know-how de l'installation et, à ce titre, ne peuvent être diffusés largement.

Un document décrivant ces réactions et ces paramètres est remis, à titre confidentiel, à la MIES et à l'organisme vérificateur du projet.