
Document descriptif de projet (DDP)

SECTION A. Description générale de l'activité de projet

A.1. Titre de l'activité de projet

Réduction additionnelle des émissions de N₂O dans les effluents gazeux provenant de l'installation de production d'Acide Adipique de l'usine de Chalampé (Haut-Rhin)

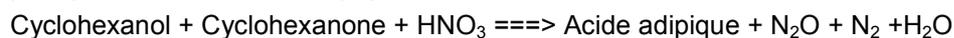
A.2. Description de l'activité de projet

Rhodia exploite 4 unités de production d'acide adipique sur son site de Chalampé d'une capacité totale de 1061 tonnes par jour soit une capacité installée de 371 350 tonnes par an .

L'Acide Adipique (C₆H₁₀O₄) se présente sous forme de cristaux blancs et est un des deux constituants du Nylon 66. Il rentre également dans la fabrication résine polyuréthane d'huile synthétique basse température, de fibres synthétique, et de plastiques techniques.

Le procédé de fabrication de l'Acide Adipique se déroule en deux étapes. Une première étape d'oxydation consiste à transformer du cyclohexane en un mélange de cyclohexanone / cyclohexanol.

Une seconde étape d'oxydation du mélange de cyclohexanone / cyclohexanol avec de l'acide nitrique pour produire de l'Acide Adipique :



Le gaz de rejet contient du N₂O, de l'azote , de l'oxygène et des traces de NO_x.

Rhodia a démarré en 1998 une installation de traitement pour un montant investi de 21 M€ sans aide financière. Cette installation permet de réduire les émissions N₂O en respectant les contraintes réglementaires (NO_x, poussières ...). La technologie utilisée revalorise une partie du N₂O en acide nitrique (procédé revalorisation voir la liste de technologies dans IPCC 2006). Cependant à cause de la complexité de cette technologie et du grand nombre d'unités d'adipique en amont créant des

perturbations, les performances obtenues sont limitées et aléatoires .Le taux moyen de destruction entre 2000 et 2007 est inférieur à 90%.

L'objectif du projet est d'améliorer significativement la performance de l'installation de destruction N₂O et d'obtenir un taux de destruction > **97%**.

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 SAS</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 SAS</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 Limited</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 Adipique situé sur le site de Chalampé (Département du Haut-Rhin, Région Alsace , France).

A.4.1.1. Partie(s) hôtes

France

A.4.1.2. Région/Département etc.

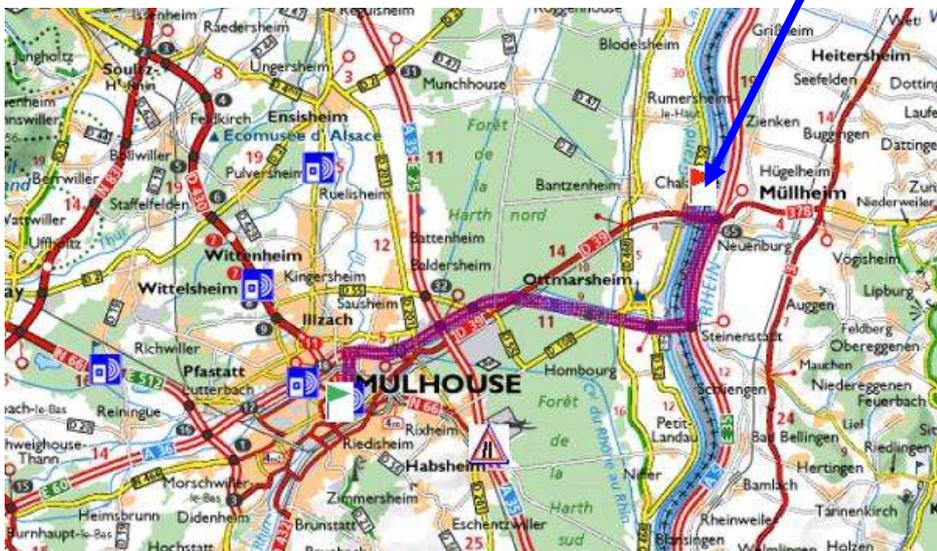
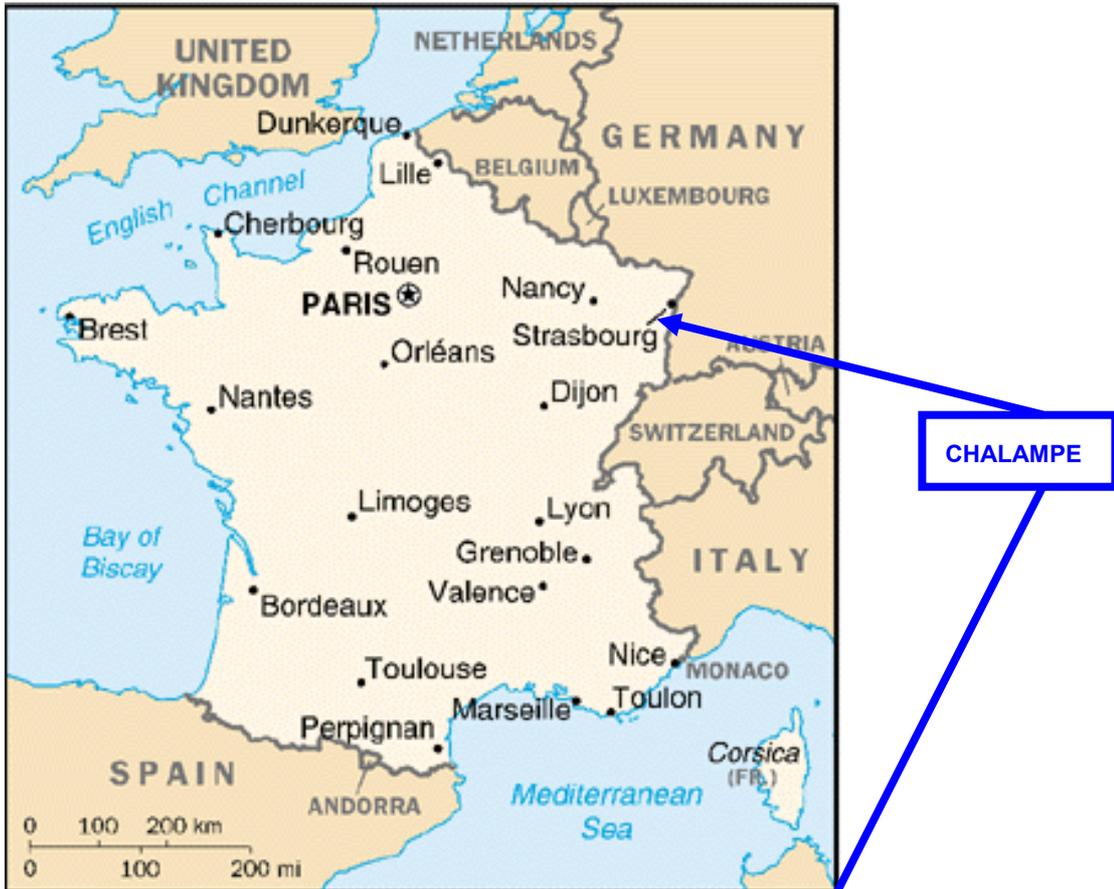
Région Alsace , Département du Haut-Rhin,

A.4.1.3. Commune

Chalampé

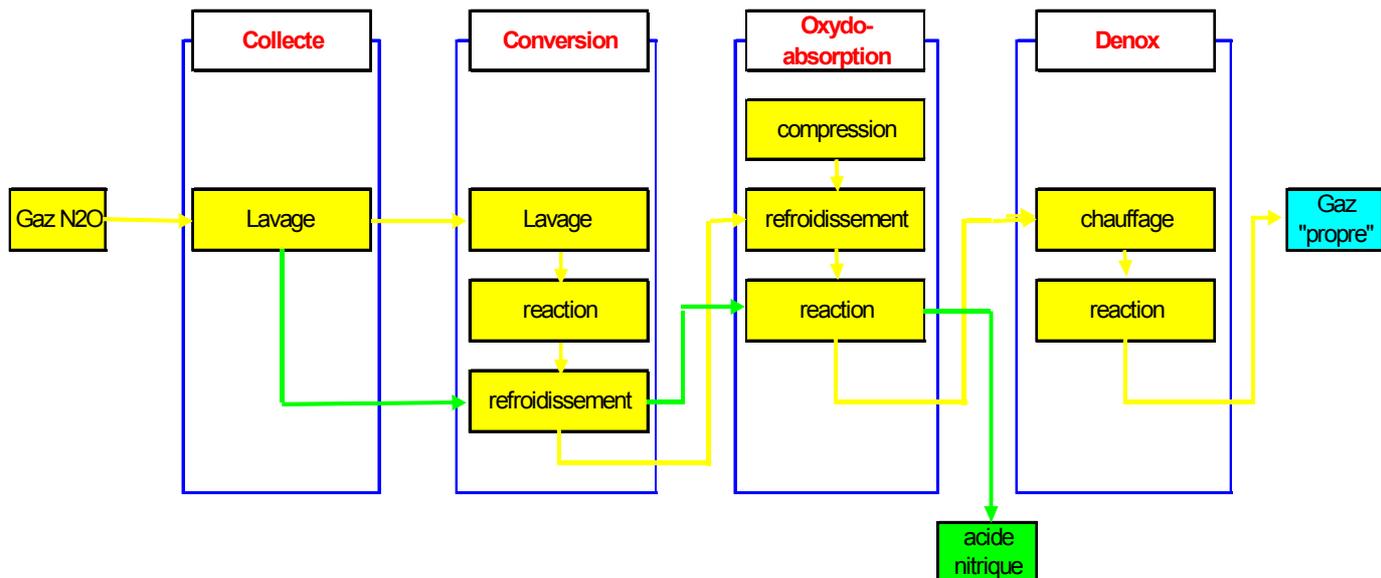
A.4.1.4. Détail de la localisation physique, y compris les informations permettant l'identification unique de cette activité de projet (une page maximum)

Rhodia Opérations
Usine de Chalampé
Zone Portuaire du Rhin, BP 267
68 055 MULHOUSE Cedex.
Coordonnées GPS : 47°48'40" N / 7°31'56" 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

A.4.2.1 Schéma de l'installation actuelle de revalorisation :



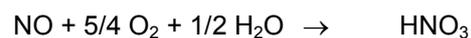
A.4.2.2 Description du procédé de revalorisation :

La première étape consiste à collecter les gaz issus des ateliers Adipique. Ces gaz réagissent ensuite à haute température pour convertir le N₂O en vapeurs nitreuses (NO et NO₂ principalement) puis sont refroidis par l'eau de quench avant compression.

La conversion du N₂O en NO, N₂ et O₂ se fait suivant les 2 réactions principales globales :



La valorisation des gaz peut ensuite se faire par absorption des vapeurs nitreuses dans l'eau pour les transformer en acide nitrique, selon :



Un traitement par destruction catalytique (DeNO_x) des vapeurs nitreuses des gaz non absorbées est fait et permet de garantir que les gaz rejetés dans l'atmosphère restent en dessous de la limite réglementaire de 200 ppm de NO_x.

A.4.2.3 Faiblesses de l'installation actuelle de revalorisation :

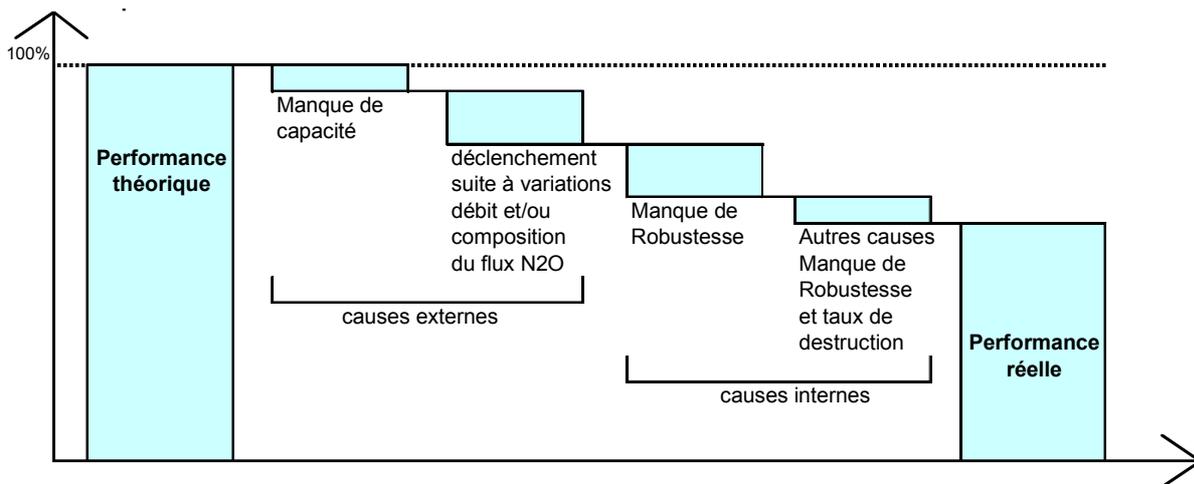
L'installation actuelle de revalorisation manque de capacité et ne permet pas de traiter la totalité du flux de N₂O en provenance de l'installation de production d'acide adipique.

Cette installation est également très sensible aux variations de composition ou de débit total de l'effluent gazeux en provenance de l'installation de production d'acide adipique alors que cette installation d'acide adipique, composée de 4 unités, génère régulièrement ce genre de variations lors d'arrêts accidentels d'une ou plusieurs unités, les autres unités restant en fonctionnement.

Enfin la conception de l'installation de revalorisation manque de robustesse à cause de la technologie de combustion (pas d'apport d'oxygène, c'est la décomposition du N₂O qui amène le comburant nécessaire à la réaction) et de la valorisation des gaz par absorption des vapeurs nitreuses dans l'eau pour les transformer en acide nitrique qui génère une complexité par rapport aux autres technologies (thermique, catalytique).

Compte tenu de ces faiblesses les performances de l'installation actuelle sont limitées :

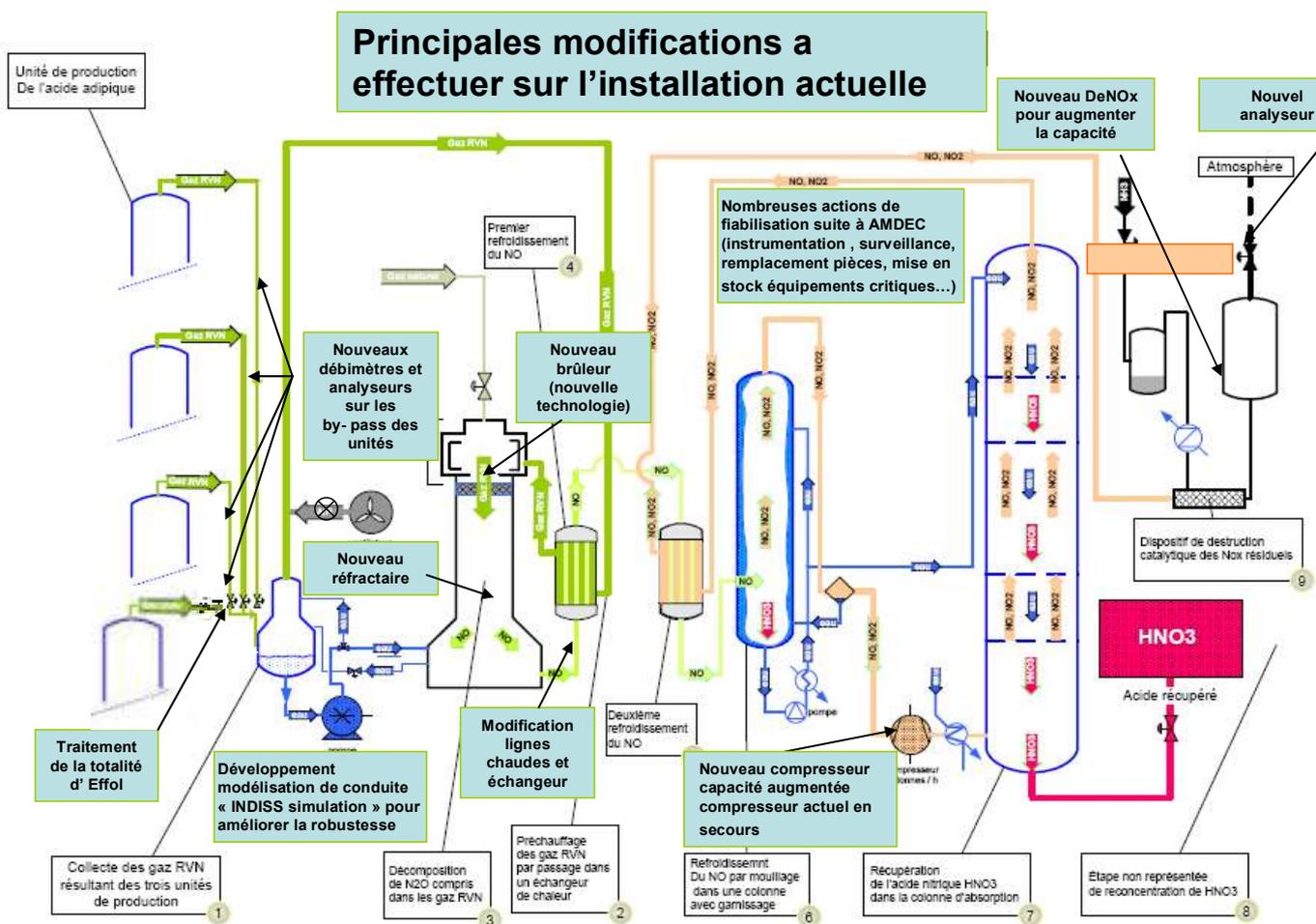
Causes de perte de performance de l'installation actuelle



A.4.2.4 Justification des modifications substantielles nécessaires pour améliorer l'installation actuelle :

Compte tenu des limites de la technologie actuelle mentionnées ci-dessus des investissements importants sont nécessaires pour améliorer significativement les performances:

- 1/ Augmentation de la capacité de traitement pour pouvoir traiter d'une manière stable l'ensemble des effluents gazeux acide adipique (augmentation capacité compresseur , augmentation capacité DENOX) . La capacité actuelle ne permettant pas de traiter l'ensemble des effluents gazeux , une partie de ces effluents ne peut être envoyée vers l'installation de revalorisation .
- 2/ Changement de la technologie du brûleur pour améliorer la robustesse de l'installation (et nouveau réfractaire)
- 3/ Redondance d'équipements critiques pour limiter la durée des arrêts non programmés (compresseur en secours installé , mise en stock d'équipements critiques , instrumentation...) suite à l'étude AMDEC (Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité)
- 4/ Remplacement des lignes chaudes et échangeurs « critiques »
- 5/ Développement modélisation de conduite « INDISS simulation » pour améliorer la robustesse
- 6/ Mise en place d'instrumentations et d'analyseurs complémentaires pour le Plan de Suivi (sur les by-pass des unités et en sortie de l'installation de traitement)



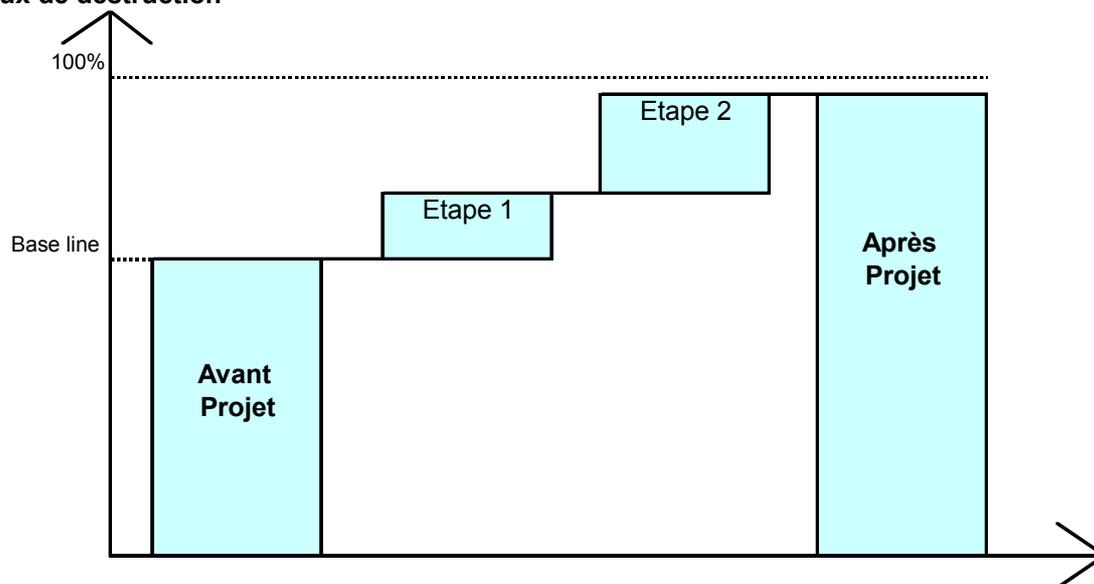
Ces modifications sont nécessaires pour pouvoir améliorer significativement la performance de l'installation de destruction N₂O actuelle et d'obtenir un taux de destruction d'au moins **97%** .

Le montant de l'investissement et études nécessaire pour ces améliorations est de 13,9 M EUR (4,4 M EUR en 2008 , 9,5 M EUR en 2009) , incluant l'acquisition de brevets. Les modifications se feront par étapes compte tenu des phases d'études d'ingénierie pour la conception, ces délais d'approvisionnement pour la construction de ces équipements et enfin des contraintes d'arrêt du site de Chalampé :

Etape 1 : arrêt annuel 2008 (modifications matériel délai court : instrumentation, analyseurs ...)

Etape 2 : arrêt annuel 2009 (modifications matériel long délai : compresseur, brûleur ...)

Taux de destruction



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 des unités d'adipique ont été prises.

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	214 394
2009	1 857 242
2010	2 139 352
2011	2 139 352
2012	2 139 352
Estimation des réductions <u>totales</u> sur la période de comptabilisation (tonnes de CO ₂ e)	8 489 693

A.5. Agrément du projet par les Parties impliquées

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

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

Destruction de N₂O émis par la production d'acide adipique

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 « Destruction de N₂O émis par la production d'acide adipique » est la seule adaptée pour le présent projet.

En effet, elle concerne l'amélioration des performances d'une unité de destruction de N₂O issu d'une installation de production d'acide adipique ce qui est le cas pour le présent projet qui concerne l'amélioration de l'unité de revalorisation de Chalampé, démarrée depuis 1998.

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

Le traitement du N₂O nécessite l'utilisation d'un combustible (gaz naturel). Ce combustible va générer du CO₂ par combustion. Le périmètre du projet inclus le N₂O émis par les ateliers de production d'acide adipique sur le site et l'installation de destruction de N₂O actuelle.

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

	Source	Gaz	Inclus?	Justification / explication
Scénario de référence	Installation de production d'acide adipique	CO ₂	Oui	Combustion du combustible
		CH ₄	Non	
		N ₂ O	Oui	Source majeure d'émissions.
		Autres	Non	
Projet	Emissions de la destruction de N ₂ O	CO ₂	Oui	Combustion du combustible
		CH ₄	Non	
		N ₂ O	Oui	Emission résiduelle
		Autres	Non	

Le périmètre du projet inclut également les émissions de NO_x.

L'installation existante respecte la législation sur les Installations Classées et les prescriptions de l'Arrêté Préfectoral d'autorisation du site. L'installation après le projet restera également conforme à la législation.

La quantité de CO₂ produite par la production de l'électricité et de vapeur consommée par le projet est déjà prise en compte dans le Plan National d'Allocation de Quotas, il convient donc de ne pas la prendre en compte une deuxième fois dans le cadre du projet.

B.4. Identification et description du scénario de référence

La méthodologie impose une démarche en trois étapes.

Rappel de la méthodologie :

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

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. Elle inclut également tous les autres scénarios qui pourraient être applicables. L'analyse doit inclure la mise en place d'une solution de réduction des émissions de N₂O en l'absence de reconnaissance du projet comme projet MOC.

Ces options incluent :

- La continuité de la situation actuelle, où il y a une installation de destruction de N₂O avec une performance historique de destruction non-totale.
- L'utilisation alternative de N₂O, comme :
 - Recyclage de N₂O comme matière première
 - Utilisation de N₂O en externe
- L'amélioration de la technologie existante de destruction de N₂O »

Projet :

L'installation de destruction de N₂O actuelle traite la majeure partie des effluents des unités de production d'acide adipique. Ces installations respectent la législation des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) régie par l'Arrêté Ministériel du 2 février 1998 et leurs modifications ultérieures, ainsi que les exigences liées à l'Arrêté préfectoral du site .

L'installation de destruction de N₂O actuelle respecte entre autres les normes de rejet en NO_x.

Les scénarios de référence possibles sont donc :

- 1) La continuité de la situation actuelle, où il y a une installation de destruction de N₂O avec une performance historique de destruction non-totale.
- 2) L'utilisation alternative de N₂O, comme :
 - 2a. Recyclage de N₂O comme matière première
 - 2b. Utilisation de N₂O en externe
- 3) L'amélioration de la technologie existante.

Rappel de la méthodologie :

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

Le scénario de référence devra prendre en compte la situation des ateliers 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 gaz à effet de serre. Les émissions de NO_x seront particulièrement prises en compte dans cette étape.»

Projet :

L'installation de destruction de N₂O actuelle traite la majeure partie des effluents des unités de production d'acide adipique. Ces installations respectent la législation des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) régie par l'Arrêté Ministériel du 2 février 1998 et leurs modifications ultérieures, ainsi que les exigences liées à l'Arrêté préfectoral du site .

L'installation de destruction de N₂O actuelle respecte entre autres les normes de rejet en NO_x.

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.

Tous les scénarios restent valides à l'issue de cette deuxième étape.

Rappel de la méthodologie :

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

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 de N₂O, 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;

Cette étape doit démontrer qu'au moins une alternative ne fait pas face à des barrières prohibitives. »

Projet :

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

Le N₂O n'est pas une matière première utilisable telle quelle sur les ateliers du site de Chalampé. Le scénario 2a) fait face à une barrière technologique prohibitive et peut donc être éliminé comme scénario de référence.

En plus du coût très élevé d'investissement pour construire une installation de traitement (purification, concentration , liquéfaction) du N₂O issu des effluents gazeux des unités acide adipique , ni le

procédé ni le produit n'obtiendront les certifications nécessaires aux marchés pharmaceutique et alimentaire . Ces marchés représentant 97% de l'utilisation du N₂O , nous pouvons donc conclure qu'il n'y a pas de marché pour le N₂O issu des unités d'acide adipique de Chalampé .

Le scénario 2b) fait donc face à des barrières réglementaires et économiques prohibitives et peut donc être éliminé comme scénario de référence.

Le scénario 3) nécessite des coûts d'investissement pour améliorer l'installation N₂O actuelle qui ne peuvent être justifiés par les gains liés à cette installation (économie de taxe N₂O , récupération d'acide nitrique)

Le scénario 1) de continuité de la situation actuelle, où il y a une installation de destruction de N₂O avec une performance historique de destruction non-totale 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 :

« Le porteur du projet devra adopter un raisonnement par étapes, conformément à l'Annexe 3 de l'Arrêté du 2 Mars 2007 :

Le projet devra d'abord être présenté, en mettant l'accent sur les sauts qualitatifs qu'il représente dans le dispositif existant de limitation des émissions de N₂O

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

Dans le cas de la destruction de N₂O des installations de production industrielle, les alternatives possibles qui devront être analysées sont :

- La possibilité de recyclage de N₂O comme matière première de l'installation de production.
- La possibilité d'une utilisation commerciale rentable de N₂O. Il faudra regarder en particulier si la quantité disponible de N₂O est suffisamment importante pour justifier un investissement de séparation et de récupération. La pureté et les certifications requises pour des utilisations du N₂O en médecine et en agroalimentaire doivent également être regardées.
- Le maintien du scénario de référence. »

Projet :

Le recyclage du N₂O comme matière première de l'installation de production ou l'utilisation commerciale rentable de N₂O permettraient une destruction de quantité de N₂O équivalente à celle détruite par le projet. Ces possibilités ne peuvent cependant pas être considérées comme des alternatives au projet. En effet le site ne peut utiliser le N₂O comme matière première et son utilisation commerciale n'est pas compatible avec les exigences des industries pharmaceutique et alimentaire qui représentent 97 % du marché (voir paragraphe B.4 étape 3).

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 N₂O.

Le projet permettra d'augmenter le pourcentage actuel d'abattement du N₂O. Le projet proposé aboutit donc à des réductions d'émissions de GES supérieures à la poursuite de la situation préexistante.

Rappel de la méthodologie :

« Si aucune des alternatives ci-dessus ne permet d'obtenir une réduction de N₂O supérieure à celle du projet présenté, le porteur du projet passera à la troisième 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).

Les barrières à l'investissement ne sont pas à retenir, les technologies de destruction employées sont parfaitement connues et ne présentent 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. Ce calcul intègre la taxe fiscale TGAP(Taxe Générale sur les Activités Polluantes) sur les émissions de N₂O. La méthodologie de calcul devra estimer la valeur actuelle nette des investissements et le taux de rentabilité interne.

Dans le cas de la destruction des émissions de N₂O, qui est hors PNAQ, il n'existe pas à la date de contraintes de réduction, d'incitations publiques, de subventions spécifiques. 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 connue.

Les contraintes réglementaires et les incitations économiques actuelles ne sont pas suffisantes pour justifier 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'investissements et des coûts de fonctionnements plus élevés.

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

B.6. Réductions d'émissions

B.6.1. Explication des choix méthodologiques

L'émission du scénario de référence est définie comme le volume de N₂O émis par l'installation de production d'acide adipique existante et les émissions de CO₂ liées à la production de vapeur¹ qui aurait été produit par des combustibles fossiles en l'absence de la destruction thermique de N₂O. Le volume du N₂O est défini comme la moyenne des émissions de 2002 à 2006, comme précisée en section 6.1.2.

Les émissions de projet sont définies comme le volume de N₂O non détruit par l'installation de destruction et les émissions de CO₂ liées à l'utilisation de gaz naturel pour le traitement de N₂O.

Les fuites sont les émissions liées aux productions de vapeur et d'électricité à l'extérieur de la limite du projet, utilisées pour l'unité de destruction.

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

$$REa = ESRa - (EPa + Fa) \quad (1)$$

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

P_AdOH : Quantité d'acide adipique produite (t)

T_N2O_Hist : Taux historique de N₂O émis par tonne de production d'acide adipique (t N₂O / t AdOH)

Q_N2O : Quantité historique de N₂O émis par l'installation d'acide adipique (t)

Q_N2O_ND : Quantité de N₂O non-détruite par l'installation de destruction (t)

Q_Gaz : Quantité gaz traité en sortie de l'installation de destruction (t)

Conc_N2O : Concentration de N₂O dans le gaz traité (%)

Q_N2O_BP : Quantité de N₂O passant la vanne de by-pass de l'installation de destruction (t)

Q_Gaz_BP : Quantité gaz passant la vanne de by-pass de l'installation de destruction (t)

Conc_N2O_BP : Concentration de N₂O dans le gaz passant la vanne de by-pass de l'installation de destruction (%)

PRG_{N2O} : Potentiel de réchauffement global de N₂O selon le protocole de Kyoto (t CO₂e / t N₂O)

Q_GN : Contenu énergétique de gaz naturel utilisé par l'installation de destruction (MWh)

T_GN_Hist : Taux annuel de gaz naturel utilisé par l'installation de destruction avant le démarrage de projet (MWh/a)

CO2_GN : Coefficient d'émission de gaz naturel (t CO₂e / MWh)

Q_CO2_GN : Quantité de CO₂ émise lors de la combustion du gaz naturel (t CO₂e)

Q_Vap_c : Quantité de vapeur utilisée par l'installation de destruction et générée par une unité en dehors de la limite de projet (t)

CO2_vap_c : Coefficient d'émission de vapeur utilisée par l'installation de destruction et générée par une unité en dehors de la limite de projet (t CO₂e/t vapeur)

Q_Vap_p : Quantité de vapeur générée par l'installation de destruction qui aurait été générée par des combustibles fossiles en l'absence du projet (t)

¹ Dans le cas où la technologie de destruction de N₂O produit de la vapeur.

CO2_vap_p : Coefficient d'émission de vapeur (t CO₂ e/t vapeur)

Q_EL : Quantité d'électricité utilisée par l'installation de destruction achetée au réseau (MWh)

CO2_EL : Coefficient d'émission d'électricité achetée au réseau (t CO₂e/MWh, moyenne du réseau alimentant l'unité de destruction)

Q_EL_AUTO : Quantité d'électricité autoproduite sur le site (MWh)

CO2_EL_AUTO : Coefficient d'émission d'électricité produite sur le site (t CO₂e/MWh)

1...i : Nombre d'unités de destruction

1...j : Nombre de points de rejet de N₂O auprès des unités de production d'acide adipique de l'installation

1...k : Nombre d'années utilisé pour le calcul du scénario de référence

REG : Niveau d'émission de N₂O permis pour les ateliers concernés par la régulation en vigueur

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

ESRa : les émissions du scénario de référence en l'an a (tCO₂e)

EPa : les émissions du projet en l'an a (tCO₂e)

Fa : les émissions dues aux fuites en l'an a (tCO₂e)

REa : les réductions d'émissions du projet en l'an a (tCO₂e)

6.1.1 Emissions du projet

La technologie employée est une revalorisation. Le combustible utilisé pour l'oxydation ou la mise en température va générer du CO₂. Ce CO₂ ainsi que l'équivalent correspondant au N₂O non détruit par l'installation correspond aux émissions du projet pour l'année a (**EPa**).

6.1.1.1 N₂O non détruit par l'installation

Le N₂O non détruit par l'installation correspond :

- Soit au rendement de l'installation (N₂O non détruit à la sortie de l'installation)
- Soit au gaz contenant le N₂O qui n'est pas traité par l'installation (N₂O by-passant l'installation)

6.1.1.1.1 N₂O non détruit à la sortie de l'installation

La quantité émise de N₂O non détruit par l'installation se calcule selon l'équation suivante :

$$Q_N2O_ND = \sum_1^i (Q_Gaz_i \times Conc_N2O_i) \quad (2)$$

La notation 1 – i correspond aux différentes unités de destruction de N₂O de l'installation

6.1.1.1.2 N₂O by-passant l'installation

La quantité émise à cause des by-pass se calcule selon l'équation suivante :

$$Q_N2O_BP = \sum_1^j (Q_Gaz_BP_j \times Conc_N2O_BP_j) \quad (3)$$

La notation 1 – j correspond aux différents points de rejet de N₂O auprès des unités de production d'acide adipique de l'installation.

La quantité émise est la somme de la quantité de gaz by-passant chaque installation de traitement multipliée par la concentration de N₂O dans ce gaz

6.1.1.2 Gaz naturel utilisé par l'installation

La quantité émise se calcule selon l'équation suivante :

$$Q_CO2_GN = Q_GN \times CO2_GN \quad (4)$$

Etant donné que cette émission de CO₂ n'est pas prise en compte dans le Plan National d'Allocation de Quotas (voir PNAQ II v2.2) , il convient de le prendre en compte dans le cadre du projet

6.1.1.3 Emission Projet

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

$$EPa = [(Q_N2O_ND + Q_N2O_BP) \times PRG_{N2O} + Q_CO2_GN] \times (1+INC) \quad (5)$$

L'incertitude de mesure (INC) pourra être différenciée par élément mesuré (Q_N2O_ND, Q_N2O_BP , Q_CO2_GN). A défaut d'être capable de démontrer le niveau d'incertitude, on multipliera EPa par 1.07 (la norme AFNOR BP X30-330 sur la quantification des émissions de N₂O de l'acide adipique démontre une incertitude globale qui est de 7%).

6.1.2 Emissions du scénario de référence

Pour une installation de destruction existante, qui sera **améliorée ou dont la capacité sera accrue**, la quantité émise au scénario de référence se calcule selon l'équation suivante :

$$ESRa = \min [T_N2O_Hist \times P_AdOH \times PRG_{N2O} + Q_Vap_p \times CO2_vap_p + T_GN_Hist \times CO2_GN; REG] \quad (6)$$

Pour éviter une incitation à accroître le taux d'émission de N₂O par tonne d'acide adipique, **T_N2O_Hist** sera définie par le taux moyen de la période 2002 à 2006 comme déclaré au titre de la déclaration annuelle des émissions polluantes des installations classées:

$$T_N2O_Hist = \frac{\sum_1^k Q_N2O_k}{\sum_1^k P_AdOH_k} \quad (7)$$

Une procédure semblable est utilisée pour calculer l'utilisation historique du gaz naturel T_GN_Hist:

$$T_GN_Hist = \frac{\sum_1^k Q_GN_k}{k} \quad (8)$$

La notation 1 – k correspond aux différentes années à considérer.

6.1.3 Fuites

Les fuites pour l'année a (F_a) sont liées aux consommations de vapeur de l'installation de destruction fournies par une unité en dehors de la limite de projet ainsi que la production d'électricité utilisée:

$$F_a = [Q_Vap_c \times CO2_vap_c + Q_EL \times CO2_EL + Q_EL_AUTO \times CO2_EL_AUTO] \times (1+INC) \quad (9)$$

L'incertitude de mesure (INC) pourra être différenciée par élément mesuré (Q_Vap_c, Q_EL et Q_EL_AUTO).. A défaut d'être capable de démontrer le niveau d'incertitude, on multiplie F_a par 1.07.

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

B.6.2. Données et paramètres déterminés pour la validation

Tableaux 3. Facteurs par défaut utilisés

Paramètre:	Pouvoir de réchauffement global du gaz à effet de serre (valeur 100 ans) selon Protocole de Kyoto pour N ₂ O
Symbole:	PRG_{N2O}
Unité:	t CO ₂ e / t N ₂ O
Source à utiliser:	GIEC (1995) :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 la CCNUCC : http://unfccc.int/ghg_emissions_data/information_on_data_sources/global_warming_potentials/items/3825.php
Valeur à appliquer:	310

Paramètre:	Coefficient d'émission de gaz naturel
Symbole:	CO₂_GN
Unité:	t CO ₂ /MWh PCS
Description des méthodes et procédures de mesure à utiliser :	Coefficient émissions de CO ₂ liées à la consommation de GN indiqué 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, table 1 code 301) http://aida.ineris.fr/textes/arretes/text3782.htm
Valeur à appliquer:	0.185 tCO ₂ e/MWh PCS

Tableaux 4. Données et paramètres déterminés pour la validation

Donnée / Paramètre:	Réglementation appliquée au site pour ses émissions de N ₂ O (si existante)
Symbole:	REG
Unité:	t CO ₂ e / an
Source utilisée	
Valeur appliquée	-
Description des méthodes utilisées pour obtenir cette valeur (mesures, calculs, procédures, etc.)	Textes officiels sites web : http://www.environnement.ccip.fr/air/aides-taxes/tgap-pollution-atmospherique.htm http://www.ademe.fr/Entreprises/polluants/polluants/polluant.asp?ID=47&o=2
Commentaire(s)	Pas de décret ou arrêté limitant le volume de N ₂ O à la date actuelle

Donnée / Paramètre:	Production d'acide adipique historique
Symbole:	P_AdOH_k
Unité:	t
Source utilisée	Production commerciale d'acide adipique 100%.
Valeur appliquée	288 124
Description des méthodes utilisées pour obtenir cette valeur (mesures, calculs, procédures, etc.)	Production commerciale d'acide adipique 100% issue du bilan matière comptable du site. Les produits finis sont de l'acide adipique pur en poudre ou de l'acide adipique contenu dans le sel Nylon sous forme de poudre ou en solution. Ces produits sont comptabilisés chaque jour par pesées de sacs, de wagons et de camions. Le bilan est effectué en tenant compte des variations de stock des produits en-cours de fabrication en fin de période.
Commentaire(s)	Production moyenne annuelle d'acide adipique sur la période de référence (2002 -2006)

Donnée / Paramètre:	Quantité historique de N ₂ O émise par l'installation d'acide adipique
Symbole:	Q_N2O_k
Unité:	t
Source utilisée	Déclarations pour l'inventaire français de gaz à effet de serre (GEREP)
Valeur appliquée	7 969
Description des méthodes utilisées pour obtenir cette valeur (mesures, calculs, procédures, etc.)	Référentiel de bonnes pratiques de l' AFNOR BP X30-330
Commentaire(s)	Emission moyenne annuelle de N ₂ O sur la période de référence (2002 -2006) conformément à la méthodologie

Donnée / Paramètre:	Taux historique de N ₂ O émis par tonne de production d'acide adipique
Symbole:	T_N2O_Hist
Unité:	t N ₂ O / t AdOH
Source utilisée	
Valeur appliquée	0,0277

Description des méthodes utilisées pour obtenir cette valeur (mesures, calculs, procédures, etc.)	Emission moyenne annuelle de N ₂ O et production d'acide adipique sur la période de référence (2002 -2006) conformément à la méthodologie.
Commentaire(s)	

Donnée / Paramètre:	Quantité de gaz naturel utilisée par l'installation de destruction avant le démarrage du projet
Symbole:	Q_GN_k
Unité:	MWh PCS
Source utilisée	Débitmètre de gaz naturel
Valeur appliquée	15442 (valeur moyenne)
Description des méthodes utilisées pour obtenir cette valeur (mesures, calculs, procédures, etc.)	Le débit de Gaz Naturel est mesuré en Nm ³ par un débitmètre dédié à l'installation de destruction du N ₂ O . La valeur en MWh PCS est obtenue en utilisant un facteur de conversion (MWhPCS / Nm ³) donné par le fournisseur chaque mois.
Commentaire(s)	La moyenne annuelle des émissions de CO ₂ correspondant au gaz naturel utilisé sur la période de référence (2002 -2006) conformément à la méthodologie

Donnée / Paramètre:	Taux annuel de gaz naturel utilisé par l'installation de destruction avant le démarrage de projet
Symbole:	T_GN_Hist
Unité:	MWh PCS/an
Source utilisée	Calcul
Valeur appliquée	15442
Description des méthodes utilisées pour obtenir cette valeur (mesures, calculs, procédures, etc.)	Le débit de Gaz Naturel est mesuré en Nm ³ par un débitmètre dédié à l'installation de destruction du N ₂ O . La valeur en MWh PCS est obtenue en utilisant un facteur de conversion (MWhPCS / Nm ³) donné par le fournisseur chaque mois
Commentaire(s)	

Donnée / Paramètre:	Coefficient d'émission de vapeur générée par l'installation de destruction
Symbole:	CO₂_Vap_p
Unité:	t CO ₂ e/t vapeur
Source utilisée	Valeur déterminée utilisant une chaudière de 100% efficacité utilisant du gaz naturel.
Valeur appliquée	0
Description des méthodes utilisées pour obtenir cette valeur (mesures, calculs, procédures, etc.)	
Commentaire(s)	L'installation ne génère pas de vapeur

Donnée / Paramètre:	Coefficient d'émission d'électricité achetée au réseau (t CO ₂ e/MWh, moyenne du réseau alimentant l'unité de destruction)
Symbole:	CO2_EL
Unité:	t CO ₂ e/MWh, moyenne du réseau alimentant l'unité de destruction
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:	Coefficient d'émission de vapeur utilisée par l'installation de destruction et générée par une unité en dehors de la limite de projet
Symbole:	CO2_vap_c
Unité:	t CO ₂ e/t vapeur
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 la vapeur consommée par le projet est déjà prise en compte dans le Plan National d'Allocation de Quotas . Il convient donc de ne pas la prendre en compte une deuxième fois dans le cadre du projet.

Donnée / Paramètre:	Coefficient d'émission d'électricité produite sur le site (t CO ₂ e/MWh)
Symbole:	CO2_EL_AUTO
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)	L'électricité produite sur le site est fabriquée en cogénération ou avec de la vapeur (turboalternateurs) sachant que la vapeur consommée par ces machines et les cogénérateurs est déjà prise en compte dans le Plan National d'Allocation de Quotas. Il convient donc de ne pas la prendre en compte une deuxième fois dans le cadre du projet.

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

a- Valeur estimée des émissions du projet

Les émissions du projet pour l'année a (EPa) :

$$EPa = [(Q_N2O_ND + Q_N2O_BP) \times PRG_{N2O} + Q_CO2_GN] \times (1+INC)$$

La quantité émise par le Gaz naturel utilisé par l'installation :

$$Q_CO2_GN = Q_GN \times CO2_GN$$

Paramètre	Valeur	Unité
Q_GN	21155	MWh PCS
CO2_GN	0,185	tCO ₂ /MWh PCS
Q_CO2_GN	3914	tCO ₂
Q_N2O_ND	17	t
Q_N2O_BP	1684	t
PRG _{N2O}	310	t CO ₂ e / t N ₂ O
(1+INC)	1,07	Incertitude par défaut
EPa	568 409	t CO₂e / an

b- Valeur estimée des Fuites

$$Fa = [Q_Vap_c \times CO2_vap_c + Q_EL \times CO2_EL + Q_EL_AUTO \times CO2_EL_AUTO] \times (1+INC)$$

Paramètre	Valeur	Unité
CO2_vap_c	0	t CO ₂ /MWh
CO2_EL	0	t CO ₂ /MWh
CO2_EL_AUTO	0	t CO ₂ /MWh
Fa	0	t CO₂ / an

c- Emissions du scénario de référence

A noter qu'avant traitement des effluents gazeux le facteur d'émission à Chalampé est de 270 kg N₂O / t acide adipique. Les Emissions du Scénario de Référence sont les émissions de l'installation actuelle (avant le projet) pour la période a : 2002 – 2006 conformément à la méthodologie. Les données d'émission ont été communiquées au titre de la déclaration annuelle des émissions polluantes des installations classées :

	Production* Acide Adipique Pur (t)	N ₂ O(t) émis	Facteur d'émission (kg/t)	Taux de destruction (%)
Période a	288124	7969	27,7	89,8%

Pour des raisons de confidentialité, le détail des chiffres annuels n'est pas communiqué dans le DDP mais sera donné à l'organisme indépendant accrédité pour la validation du projet.

ESRa = min [T_N2O_Hist x P_AdOH x PRG_{N2O} + Q_Vap_p x CO2_vap_p+ T_GN_Hist x CO2_GN; REG]

Paramètre	Valeur	Unité
T_N2O_Hist	0,0277	t N ₂ O / t AdOH
P_AdOH	315 000	t
PRG _{N2O}	310	t CO ₂ e / t N ₂ O
Q_Vap_p	0	t
T_GN_Hist	15 442	MWh/an
CO2_GN	0,185	tCO ₂ e/MWh PCS
REG	-	t CO ₂ e / an
ESRa	2 707 762	t CO₂e / an

d- - Valeur estimée Reduction d'émission

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

$$\mathbf{REa = ESRa - (EPa + Fa) \quad (1)}$$

Paramètre	Valeur	Unité
ESRa	2 707 762	t CO₂e / an
EPa	568 409	t CO₂e / an
Fa	0	t CO₂e / an
REa	2 139 352	t CO₂e / an

B.6.4. Résumé de l'estimation existante des réductions d'émissions**Tableau 5. Résumé des estimations de réductions d'émissions**

Le calcul ex-ante a été fait sur une année après projet en régime établi (2010,2011,2012) .

Le projet se déroule en 2 phases sur fin 2008 et 2009 (voir schéma de la partie A 4.2.4) ce qui explique les réductions d'émissions moins importantes sur ces années:

Année	Estimation des émissions de l'activité de projet (tonnes de CO₂e)	Estimation des émissions du scénario de référence (tonnes de CO₂e)	Estimation des fuites (tonnes de CO₂e)	Estimation des réductions d'émissions finales (tonnes de CO₂e)
2008	239 280	453 674	0	214 394
2009	850 520	2 707 762	0	1 857 242
2010	568 409	2 707 762	0	2 139 352
2011	568 409	2 707 762	0	2 139 352
2012	568 409	2 707 762	0	2 139 352
Total (tCO₂e)	2 795 029	11 284 721	0	8 489 693

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

Paramètre:	Production d'acide adipique
Symbole:	P_AdOH
Unité:	t
Fréquence de suivi:	Estimation journalière avec chiffre validé chaque mois
Description des méthodes et procédures de mesure à utiliser :	Production commerciale d'acide adipique 100% issue du bilan matière comptable du site . Les produits finis sont de l'acide adipique pur en poudre ou de l'acide adipique contenu dans le sel Nylon sous forme de poudre ou en solution . Ces produits sont comptabilisées par pesées de sacs , de wagons et de camions . Le bilan est effectué en tenant compte des variations de stock des produits en-cours de fabrication
Source qui sera utilisée	Système informatique RCS (Rhodia Core System on SAP ®)
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	Pour le calcul ex ante nous avons utilisé une estimation annuelle à 315 000 t /an basé sur la tendance historique de l'augmentation des ventes
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	Equipement à gérer dans le système qualité du site ISO 9001
Commentaire(s)	Les valeurs sont consolidées chaque mois.

Paramètre:	Quantité de gaz en sortie de l'installation de destruction
Symbole:	Q_Gaz_i
Unité:	t
Fréquence de suivi:	Continu et enregistrement journalier
Description des méthodes et procédures de mesure à utiliser :	Mesure continue par débitmètre situé au point i en sortie d'installation de destruction. .
Source qui sera utilisée	Débitmètre Vortex à la sortie de l'installation de destruction
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 Q_Gaz_i . Nous avons pris l'hypothèse que les quantités massiques en sortie de l'installation de destruction correspondaient à 1% des quantités massiques de N ₂ O émises (pourcentage observé sur la période de référence)
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	Equipement à gérer dans le système qualité ISO 9001 du site
Commentaire(s)	

Paramètre:	Concentration de N ₂ O dans le gaz traité
-------------------	--

Symbole:	Conc_N2O_i
Unité:	%
Fréquence de suivi:	Continu avec enregistrement journalier
Description des méthodes et procédures de mesure à utiliser :	Analyseur NDIR (Infra Rouge Non Dispersif, avec ligne d'extraction chauffée à 185 °C pour éviter de descendre en dessous du point de rosée. Mesure sur gaz humides) . Calibration avec un gaz étalon selon la recommandation du fournisseur.
Source qui sera utilisée	Analyseur à la sortie de l'installation de destruction
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 Conc_N2O_i . Nous avons pris l'hypothèse que les quantités massiques en sortie de l'installation de destruction correspondaient à 1% des quantités massiques de N ₂ O émises (pourcentage observé sur la période de référence)
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	Equipement à gérer dans le système qualité du site ISO 9001
Commentaire(s)	

Paramètre:	Quantité gaz passant la vanne de by-pass de l'installation de destruction
Symbole:	Q_Gaz_BP_j
Unité:	t
Fréquence de suivi:	Continu avec enregistrement journalier
Description des méthodes et procédures de mesure à utiliser :	Les points de mesure correspondent aux points j des émissions vers l'atmosphère . Les équipements sont gérés dans le système qualité du site ISO 9001.
Source qui sera utilisée	Débitmètre Vortex sur la partie commune du by-pass de chaque unité
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 Q_Gaz_BP_j . Nous avons pris l'hypothèse que les quantités massiques en by-pass de l'installation de destruction correspondaient à 99% des quantités massiques de N ₂ O émises (pourcentage observé sur la période de référence)
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	Equipement à gérer dans le système qualité du site ISO 9001.
Commentaire(s)	<i>Q_Gaz_BP_j est en tonnes comme demandé par la méthodologie . Cependant le débitmètre de type "Vortex", est volumique (comme autorisé par la méthodologie) et donne des m³ .La valeur en m³ est transformée en Nm³ directement dans le software du débitmètre (prenant en compte la température et la pression) .Enfin la conversion de Nm³ en tonnes se fait en multipliant par la constante $1,964 \cdot 10^{-3} (t/Nm^3)$: $(= 44 \cdot 10^{-6} / 22,4 \cdot 10^{-3} = \text{masse molaire du } N_2O / \text{volume normal d'une môle de gaz})$</i>

Paramètre:	Concentration de N ₂ O dans le gaz passant la vanne de by-pass de l'installation de destruction
Symbole:	Conc_N2O_BP_j
Unité:	%
Fréquence de suivi:	Continu avec enregistrement journalier
Description des méthodes et procédures de mesure à utiliser :	Analyseur NDIR (Infra Rouge Non Dispersif, avec ligne d'extraction chauffée à 185 °C pour éviter de descendre en dessous du point de rosée. Mesure sur gaz humides) . Calibration avec un gaz étalon selon la recommandation du fournisseur.
Source qui sera utilisée	Analyseur Infra Rouge situé à la sortie de chaque unité
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 Conc_N2O_BP_j Nous avons pris l'hypothèse que les quantités massiques en by-pass de l'installation de destruction correspondaient à 99% des quantités massiques de N ₂ O émises (pourcentage observé sur la période de référence)
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	Equipement à gérer dans le système qualité du site
Commentaire(s)	

Donnée / Paramètre:	Quantité de gaz naturel utilisée par l'installation de destruction pendant le projet
Symbole:	Q_GN
Unité:	MWh PCS
Fréquence de suivi:	Continu avec enregistrement journalier
Description des méthodes et procédures de mesure à utiliser :	Le débit de Gaz Naturel est mesuré en Nm ³ par un débitmètre dédié à l'installation de destruction du N ₂ O . La valeur en MWh PCS est obtenue en utilisant un facteur de conversion (MWhPCS / Nm ³) donné par le fournisseur chaque mois
Source utilisée	Débitmètre de gaz naturel
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	Pour le calcul ex-ante , nous avons estimé une consommation moyenne de 210 Nm ³ /h (idem période de référence) soit de l'ordre de 2415 KwhPCS/h (en prenant une moyenne de 11,5 kWhPCS / Nm ³ (1)) soit de l'ordre de 21155 MWh PCS /an .
Description des méthodes utilisées pour obtenir cette valeur (mesures, calculs, procédures, etc.)	Equipement géré dans le système qualité du site ISO 9001
Commentaire(s)	(1) http://www.tiqf.fr/pageLibre00010098.htm

B.7.2. Description du plan de suivi

Le plan de suivi sera sous la responsabilité du Responsable de l'Atelier Acide Adipique

1/Collecte de données

Les données sont collectées automatiquement pendant la production et sont stockées dans le système de conduite DCS (Distributed Control System) de l'unité N2O et dans le système de gestion RCS de l'usine (Rhodia Core System)..

Le logiciel PROSTORIC permet de visualiser sous forme de courbe les paramètres stockés dans le DCS .

Une liste détaillée des équipements de mesure critiques sera établie pendant le projet ainsi que le plan de calibration pour ces équipements.

2/ Traitement, validation, ajustement et enregistrement des données

L'agent de maîtrise de l'atelier vérifie la cohérence des données et les valide. En cas de défaut d'un instrument, ou de non-cohérence des données, le Responsable Site des Audits en charge du suivi corrige les données en suivant la procédure de gestion des données qui sera écrite pendant la mise en œuvre de projet. Dans le cas où le défaut n'est pas couvert par cette procédure, le Responsable Site des Audits est responsable de valider ou de corriger les données erronées avec une approche conservative et de rédiger un rapport détaillé .

En se basant sur le bilan matière ,le comptable en charge de l'unité d'acide adipique vérifie la cohérence des quantités enregistrées dans RCS (incluant l'acide adipique) et les ajuste si nécessaire régulièrement (une à deux fois par semaine)

A la fin du mois, toutes les quantités engagés et les niveaux des stockeurs sont systématiquement vérifiés et les valeurs dans RCS sont ajustées pour être le reflet exact de la réalité . Tous ces changements sont parfaitement tracés dans RCS .

3/ Archivage des données

Une fois par jour , les valeurs des paramètres clés sont automatiquement stockées dans la base de données Oracle à partir de laquelle il est possible de constituer une feuille EXCEL pour les données relatives au projet (annexe 2) . Après validation le Responsable Site des Audits constitue le Workbook à partir de ces données .

4/ Calcul des Réductions d'Émission

Le calcul des Réductions d'Émission est effectué en fin de période par le Responsable Site des Audits .Il est en particulier chargé de décrire précisément tous les incidents qui se sont déroulés pendant la période dans la feuille « évènements journaliers» du Workbook

5/ Formation

Le site de Chalampé est certifié ISO 9001. Toutes les nouvelles procédures relatives au projet seront incluses dans le système qualité actuel (formation des opérateurs ...)

6/ Liste des procédures contrôle qualité (CQ) et assurance qualité (AQ) relatives à l'exploitation et au plan de suivi :

130 OR 001 « Maitrise des documents et enregistrements relatifs à la qualité »
600 OR 001 « Organisation du Groupe A (Olone- Adipique – HMD – Sel)
600 OR 006 « DF des responsables de fabrication des unités du Groupe A »
600 OR 020 « DF encadrements de jour des unités de fabrication du groupe A »
600 OR 021 « DF AMQ et AMQ adjoint d'exploitation du Groupe A »
600 OR 025 « DF du tuteur du groupe A »
600 OR 030 « Fonctionnement des ateliers de la plateforme Adipique »
600 OR 032 « Procédure d'habilitation au poste de travail » - Fab. Groupe A»
629 MO 100 « N2O – Sommaire »
629 MO 110 « N2O –Description du procédé»
629 MO 120 « N2O –Marche normale, paramètres et appareils critiques»
629 MO 130 « N2O –Dérives et incidents»
629 MO 140 « N2O - Démarrages»
629 MO 150 « N2O - Arrêts»
629 MO 160 « N2O –Pannes et situations d'urgence»
629 MO 170 « N2O –Opérations particulières»
629 MO 180 « N2O – Liste des check-lists, fiches de poste et cascade procédé»
691 MO 100 « Gestion d'enregistrement des données issues d'un système numérique »
691 ET 100 « Gestion des mesures fondamentales des ateliers UAP ANNA
691 ET 101 « Gestion de la liste des mesures fondamentales des ateliers UP Adipique »
600 FP 001 « Accueil dans le groupe A »
600 FP 002 « Formation du personnel du Groupe A »

Ces procédures seront mises à jour ultérieurement Durant la mise en place du projet.

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 :
30/09/2008

Personnes responsables :

Rhodia Opérations
Responsable fabrication des ateliers adipique

Rhodia Opérations
Responsable Site des Audits (représentant de Rhodia Energy sur le site)

Rhodia Energy
Directeur des opérations CO₂

Rhodia Energie
Responsable des opérations industrielles CO₂

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

Mars 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

1^{er} Novembre 2008

C.2.2. Durée de la période de comptabilisation

4,2 ans (jusqu'en 2012)

SECTION D. Impact sur l'environnement

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

Le projet a comme objectif de fiabiliser l'installation existante de destruction N₂O, en améliorant la technologie actuelle et en augmentant marginalement sa capacité. Il n'y a pas d'impact environnemental nouveau.

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

SECTION E. Commentaires des parties prenantes

Il n'est pas nécessaire de consulter les parties prenantes. Le projet a comme objectif de fiabiliser l'installation existante de destruction N₂O, en améliorant la technologie actuelle et en augmentant marginalement sa capacité. Il n'y a pas d'impact environnemental ou sociétal nouveau.

Il n'est pas prévu de consulter les parties prenantes en plus de la publication du DDP.

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

Organisation	Rhodia Energy SAS
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	pascal.siegwart@eu.rhodia.com
URL	
Représenté par:	
Titre	Président
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 SAS
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	pascal.siegwart@eu.rhodia.com
URL	
Représenté par:	
Titre	Président
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
Pouvoir de réchauffement global du gaz à effet de serre (valeur 100 ans) selon Protocole de Kyoto pour N ₂ O	PRG_{N2O}	t CO ₂ e / t N ₂ O	GIEC (1995) :Climate Change 1995, The Science of Climate Change: Summary for Policymakers and Technical Summary of the Working Group I Report, page 22.	310	Une fois	100%	Electronique Durée du projet
Coefficient d'émission de gaz naturel	CO2_GN	t CO ₂ e/MWh	Coefficient émissions de CO ₂ liées à la consommation de GN indiqué 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, , table 1 code 301 http://aida.ineris.fr/textes/arretes/text3782.htm	0,185	Une fos	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
Réglementation appliquée au site pour ses émissions de N ₂ O (si existante)	REG	t CO ₂ e / an	Application d'un décret ou d'un arrêté pertinent qui limite le volume de N ₂ O		Au moins une fois par an	100%	Electronique Durée du projet
Production d'acide adipique historique	P_AdOH_k	t	Production commerciale d'acide adipique 100%.	(m)	Une fois en début du projet	100%	Electronique Période du projet
Quantité de N ₂ O produite par l'installation d'acide adipique	Q_N2O_k	t	Déclarations pour l'inventaire français de gaz à effet de serre (GEREP)	(m)	Une fois en début de projet	100%	Electronique Durée du projet
Quantité de gaz naturel utilisée par l'installation de destruction avant le démarrage du projet	Q_GN_k	MWh PCS	Débitmètre	(c)	Une fois en début de projet	100%	Electronique
Production d'acide adipique	P_AdOH	t	Production commerciale d'acide adipique 100%.	(m)	Une fois par jour	100%	Electronique Période du projet
Quantité de gaz en sortie de l'installation de destruction	Q_Gaz_i	t	Mesure continue par débitmètre sur l'unité de destruction i.	(m)	Mesure continue avec un enregistrement par jour	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 N ₂ O dans le gaz traité	Conc_N2O_i	%	Analyseur en ligne. Equipement à gérer dans le système qualité du site	(m)	Mesure continue avec un enregistrement par jour	100%	Electronique Durée du projet
Quantité gaz passant la vanne de by-pass de l'installation de destruction	Q_Gaz_BP_j	t	Les points de mesure sont les différents points j de rejet à l'atmosphère	(m)	Mesure continue avec un enregistrement par jour	100%	Electronique Durée du projet
Concentration de N ₂ O dans le gaz passant la vanne de by-pass de l'installation de destruction	Conc_N2O_BP_j	%	Analyseur en ligne sur les différents points j de rejet à l'atmosphère. Equipement à gérer dans le système qualité du site	(m)	Mesure continue avec un enregistrement par jour	100%	Electronique Durée du projet
Quantité de gaz naturel utilisée par l'installation de destruction	Q_GN	MWh PCS (1)	Débitmètre	(m)	Mesure continue avec un enregistrement par jour	100%	Electronique Durée du projet

(1) Le débit de Gaz Naturel est mesuré par un débitmètre spécifique à l'installation de destruction du N₂O en Nm³, La valeur en MWhPCS est obtenue en utilisant un facteur de conversion (MWh PCS/ Nm³) donné chaque mois par le fournisseur de gaz .

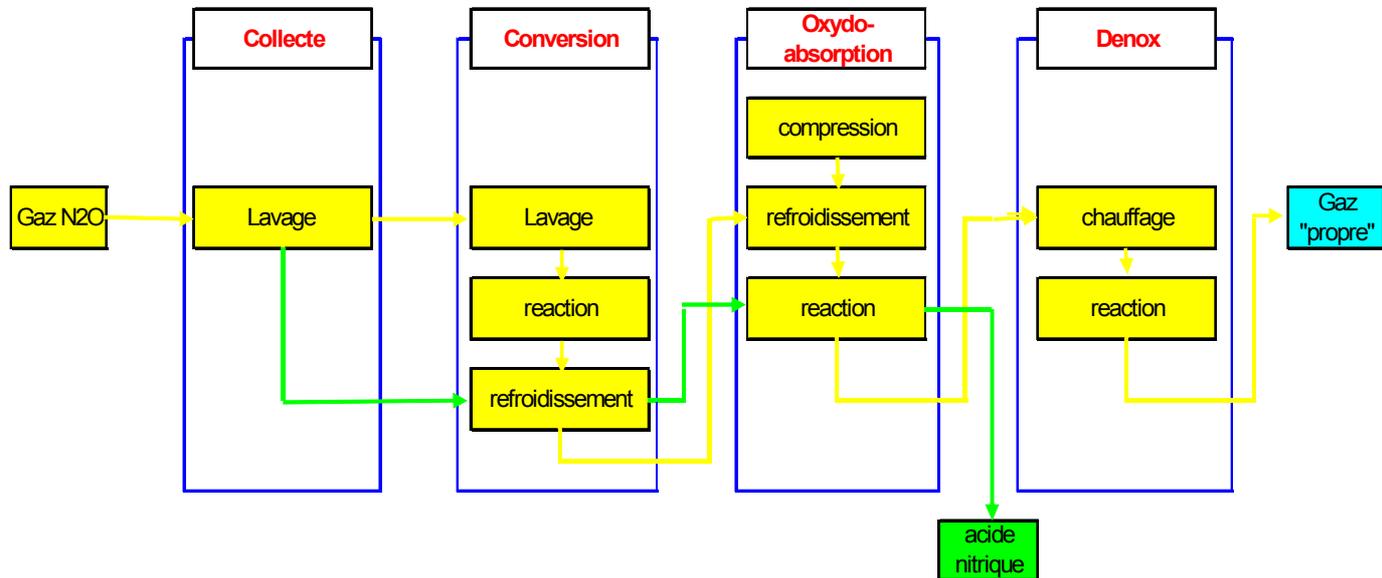
Tableaux de suivi**Données d'entrée**

Paramètre	Production commerciale d'acide adipique 100%	Quantité de gaz en sortie de l'installation de destruction	Concentration de N2O dans le gaz traité	Quantité gaz passant la vanne de by-pass de l'installation de destruction	Concentration de N2O dans le gaz passant la vanne de by-pass de l'installation de destruction	Quantité de gaz naturel utilisée par l'installation de destruction pendant le projet
Symbole	P_AdOH	Q_Gaz _i	Conc_N2O _i	Q_Gaz_BP _j	Conc_N2O_BP _j	Q_GN
Unité	t	t	%	t	%	MWh PCS
Jour 1						
Jour 2						
Jour 3						
...						
TOTAL PERIODE						

Données de sortie

Paramètre	Quantité de CO2 émise lors de la combustion du gaz naturel	Quantité de N2O non-détruite par l'installation de destruction	Quantité de N2O passant la vanne de by-pass de l'installation de destruction		Emission Projet	Emission du Scénario de Référence	Réduction d'Emission
Symbole	Q_CO2_GN	Q_N2O_ND	Q_N2O_BP		EP	ESR	RE
Unité	t CO2e	t	t		t CO2e	t CO2e	t CO2e
Jour 1							
Jour 2							
Jour 3							
...							
TOTAL PERIODE							

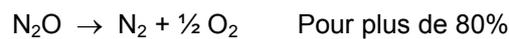
Annexe 3. Présentations des schémas blocs des principales étapes du procédé



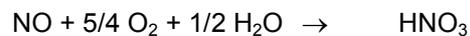
A.4.2.2 Description du procédé de revalorisation :

La première étape consiste à collecter les gaz issus des ateliers Adipique. Ces gaz réagissent ensuite à haute température pour convertir le N₂O en vapeurs nitreuses (NO et NO₂ principalement) puis sont refroidis par l'eau de quench avant compression.

La conversion du N₂O en NO, N₂ et O₂ se fait suivant les 2 réactions principales globales :



La valorisation des gaz peut ensuite se faire par absorption des vapeurs nitreuses dans l'eau pour les transformer en acide nitrique, selon :



Un traitement par destruction catalytique (DENOX) des vapeurs nitreuses des gaz non absorbées est fait et permet de garantir que les gaz rejetés dans l'atmosphère restent en dessous de la limite réglementaire de 200 ppm de NO_x.

Annexe 4. Agrément du projet par les Parties impliquées



Energy

Paris La Défense, le XX/XX/08

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

Objet :	Demande d'agrément pour le projet MOC « Réduction additionnelle des émissions de N2O dans les effluents gazeux provenant de l'installation de production d'Acide Adipique de l'usine de Chalampé (Haut-Rhin) »
----------------	---

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 « Réduction additionnelle des émissions de N2O dans les effluents gazeux provenant de l'installation de production d'Acide Adipique de l'usine de Chalampé (Haut-Rhin) », 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



Paris La Défense, le XX/XX/2008

Destinataire :
Mission Interministérielle de l'Effet de Serre
A l'attention de Monsieur ...
20 avenue de Ségur
75302 PARIS 07 SP

Objet :	Demande d'autorisation à participer au projet MOC « Réduction additionnelle des émissions de N2O dans les effluents gazeux provenant de l'installation de production d'Acide Adipique de l'usine de Chalampé (Haut-Rhin)»
----------------	--

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 « Réduction additionnelle des émissions de N2O dans les effluents gazeux provenant de l'installation de production d'Acide Adipique de l'usine de Chalampé (Haut-Rhin) », 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 XX/XX/2008

Destinataire :
Mission Interministérielle de l'Effet de Serre
A l'attention de Monsieur ...
20 avenue de Ségur
75302 PARIS 07 SP

Objet :	Demande d'autorisation à participer au projet MOC « Réduction additionnelle des émissions de N2O dans les effluents gazeux provenant de l'installation de production d'Acide Adipique de l'usine de Chalampé (Haut-Rhin)»
----------------	--

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 « Réduction additionnelle des émissions de N2O dans les effluents gazeux provenant de l'installation de production d'Acide Adipique de l'usine de Chalampé (Haut-Rhin)», 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



Paris La Défense, le XX/XX/2008

Destinataire :
Mission Interministérielle de l'Effet de Serre
A l'attention de Monsieur ...
20 avenue de Ségur
75302 PARIS 07 SP

Objet :	Demande d'autorisation à participer au projet MOC « Réduction additionnelle des émissions de N2O dans les effluents gazeux provenant de l'installation de production d'Acide Adipique de l'usine de Chalampé (Haut-Rhin)»
----------------	--

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 « Réduction additionnelle des émissions de N2O dans les effluents gazeux provenant de l'installation de production d'Acide Adipique de l'usine de Chalampé (Haut-Rhin) », 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

Annexe 5. Calcul de l'incertitude INC

1. Méthodologie et Définition du calcul d'incertitude sur la production d'acide adipique :

Pour déterminer de la production d'acide adipique (AA) plusieurs approches sont possibles cependant la quantification de la production d'AA à partir des expéditions et des variations d'en-cours a été jugée plus pertinente et beaucoup plus simple. Nous considérons en fait les cumuls mensuels pour limiter l'impact des incertitudes sur les en-cours.

1.1. Expéditions d'acide adipique :

L'acide adipique est expédié sous quatre formes : Acide adipique, Sel de nylon sec et en solution dans l'eau à 52% et 62%. Chacune de ces formes est conditionnée d'une façon particulière c'est à dire en vrac dans des wagons ou camion, en sac de 25 kilo ou encore dans des big bag de différentes contenances. Les quatre formes cumulées correspondent à 22 types d'expéditions identifiées en tant qu'article et archivées dans SAP.

1.1.1 Protocole des pesées :

Tous les sacs, BB, camions et wagons sont pesés. Les camions et les wagons sont systématiquement pesés à vide et pleins sur des ponts bascule. Le paramètre ϵ (échelon) propre à chaque pont bascule permettant de peser les camions et les wagons est lié à l'incertitude sur chaque pesée. Les incertitudes sur les contenus des wagons et des camions utilisées sont respectivement :

$$\text{Pour le contenu d'un camion : } inc(m_c) = \pm 0.057 \text{ tonnes}$$

$$\text{Pour le contenu d'un wagon : } inc(m_w) = \pm 0.283 \text{ tonnes}$$

Les sacs et les BB sont pesés sur des doseuses pondérales. Les masses d'acide adipique des BB sont estimées à +/- 1.1 kg et celles des sacs de 25 kg à +/- 0.11 kg.

1.1.2 Comptage des expéditions d'acide adipique :

Compte tenu des éléments précédents, pour connaître l'incertitude sur l'acide adipique expédié, il faut calculer les nombres de camions, wagons, BB et sacs. À partir des données archivées dans SAP on extrait les transactions des 22 types d'articles qui donnent accès aux nombres de wagons, camions, BB et sacs.

Dans le cas des produits expédiés en vrac toute transaction inférieure à 35 tonnes est due à un camion et les autres à un ou plusieurs wagons.

Pour les sacs de 25 kg et les différents types de Big Bag, les transactions sont comptabilisées selon une masse unitaire en tonne qui est fonction de la forme d'acide adipique expédiée.

1.1.3 Calculs de l'incertitude des expéditions d'acide adipique :

L'incertitude sur les expéditions est calculée à partir des incertitudes sur les différentes pesées. Tout ce qui est sac ou BB (conteneur souple) est pesé une seule fois (doseuse-ensacheuse). Chaque camion ou wagon est pesé deux fois (vide puis plein) sur un pont bascule. Les données en tonnes extraites de SAP sont donc transformées en nombre d'entités (sacs, BB camions, wagons). À partir de ces dernières valeurs, on calcule l'incertitude sur les expéditions.

On obtient les expéditions d'un mois donné en sommant les quantités expédiées pour chaque article. Pour estimer l'incertitude sur cette somme, on utilise l'expression qui relie la variance d'une somme aux variances individuelles (les x_i sont des variables aléatoires, dans notre cas les masses des camions et wagons et les α_i les nombres correspondants) :

$$\text{var}\left(\sum_i (\alpha_i x_i)\right) = \sum_i (\alpha_i^2 \text{var}(x_i))$$

équation 1

et, en raisonnant sur les incertitudes :

$$\text{inc}\left(\sum_i (\alpha_i x_i)\right) = 1.96 \sqrt{\sum_i \left(\alpha_i^2 \left(\frac{\text{inc}(x_i)}{1.96}\right)^2\right)} = \sqrt{\sum_i (\alpha_i^2 (\text{inc}(x_i))^2)} \quad \text{équation 2}$$

où les α_i sont les nombres des différents items d'un article (camion, wagon, BB, sac) et les $\text{var}(x_i)$ les carrés des incertitudes $\text{inc}(x_i)$ divisées par 1.96 sur l'item considéré.

1.2. En-cours d'acide adipique :

Les en-cours sont extraits de SAP. Ces en-cours sont la somme des stocks et des « vrais » en-cours (produits contenus dans les différentes unités). Les stocks de chaque article au dernier jour de chaque mois sont extraits de SAP. Les incertitudes sur les vracs sont estimées à 5 tonnes. Pour les produits sur palettes (BB et sacs), elles ont été estimées à 1 unité. Pour les « vrais » en-cours, il est estimé qu'ils sont constants en marche normale des unités et donc qu'ils n'ont pas d'incidence sur la production mensuelle.

L'incertitude sur les en-cours est obtenue en utilisant l'équation 2, comme pour les expéditions d'acide adipique. Le fait que la variation d'en-cours entre deux mois consécutifs soit le résultat d'une différence a été pris en compte.

1.3. Production d'acide adipique et incertitude :

La production d'AdOH est calculée comme la somme des expéditions et des variations d'en-cours. Nous considérons en fait les cumuls mensuels pour limiter l'impact des incertitudes sur les variations d'en-cours.

$$AA = \text{Expéditions} + \Delta \text{En - cours}$$

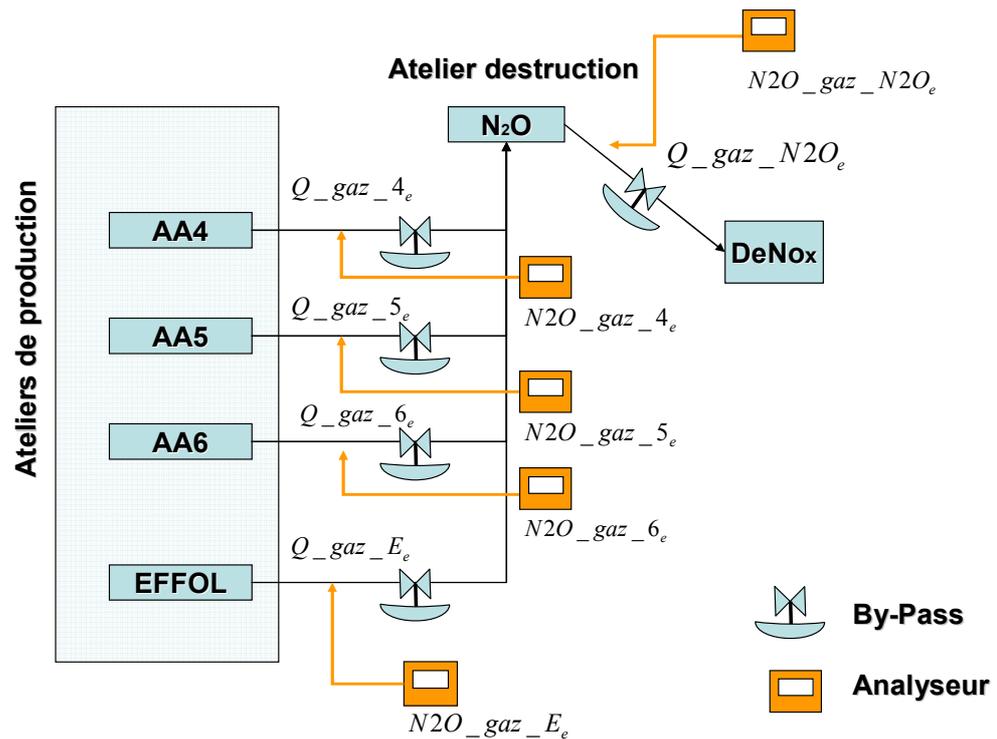
$$\text{inc}(AA) = 1.96 \sqrt{\left(\frac{\text{inc}(\text{Expéditions})}{1.96}\right)^2 + \left(\frac{\text{inc}(\Delta \text{En - cours})}{1.96}\right)^2}$$

L'incertitude relative moyenne mensuelle sur 2004-2008 est de **0.35%**

2. Calcul de l'incertitude sur les rejets de N₂O:

Il existe deux sources de rejet de N₂O à l'atmosphère :

- les vannes de mise au toit quand l'atelier de destruction est arrêté ou à capacité réduite,
- l'évent de l'atelier de destruction qui rejette le N₂O non détruit en fonctionnement normal.



Le débit total de N₂O rejeté est obtenu par l'équation 3 :

$$\begin{aligned}
 Q_{N2O_atm} &= Q_{N2O_AA3} * [N2O]_{AA3} \\
 &+ Q_{N2O_AA4} * [N2O]_{AA4} \\
 &+ Q_{N2O_AA5} * [N2O]_{AA5} \\
 &+ Q_{N2O_AA6} * [N2O]_{AA6} \\
 &+ Q_{N2O_N2O} * [N2O]_{N2O}
 \end{aligned}
 \tag{équation 3}$$

2.1. Incertitude sur les débits :

Les vannes de mise au toit seront équipées d'un sas de surpression afin d'éliminer toute fuite possible quand elles sont fermées. Il n'y a donc pas lieu de prendre en compte des débits de fuite des vannes de mise au toit. Les débitmètres sont de type vortex, ainsi, les débits sont volumiques. Les analyses des gaz sont en % volumiques. Les corrections de température et de pression sont effectuées directement par le système de mesure (les débits sont directement en Nm³/h). L'incertitude liée aux débits des gaz est obtenue après étalonnage des débitmètres.

2.2. Incertitude sur concentrations de N₂O :

Les incertitudes associées aux concentrations de N₂O mesurées par les analyseurs en lignes sont obtenues par les corbes d'étalonnages.

2.3. Incertitude sur les rejets de N₂O :

Sachant que la masse molaire de N₂O est de 42.011 g et le volume molaire 22.414 l, on peut calculer la quantité de N₂O rejetée à l'atmosphère dans un mois de n jours pour des données horaires :

$$M_{N2O} = \frac{44.011}{22.414} * \sum_{h=1}^{h=24*n} \left(\begin{array}{l} Q_{N2O_AA3_{0h}} * [N2O]_{AA3_{0h}} \\ + Q_{N2O_AA4_{0h}} * [N2O]_{AA4_{0h}} \\ + Q_{N2O_AA5_{0h}} * [N2O]_{AA5_{0h}} \\ + Q_{N2O_AA6_{0h}} * [N2O]_{AA6_{0h}} \\ + Q_{N2O_N2O_{0h}} * [N2O]_{N2O_{0h}} \end{array} \right) \quad \text{équation 4}$$

À partir de cette équation, nous pouvons estimer l'incertitude sur les rejets de N₂O :

$$inc(M_{N2O}) = \frac{44.011}{22.414} * \sum_{h=1}^{h=24*n} \left(\begin{array}{l} ([N2O]_{AA3_h})^2 * (inc(Q_{N2O_AA3_{0h}}))^2 \\ + (Q_{N2O_AA3_{0h}})^2 * (inc([N2O]_{AA3_h}))^2 \\ + ([N2O]_{AA4_h})^2 * (inc(Q_{N2O_AA4_{0h}}))^2 \\ + (Q_{N2O_AA4_{0h}})^2 * (inc([N2O]_{AA4_h}))^2 \\ + ([N2O]_{AA5_h})^2 * (inc(Q_{N2O_AA5_{0h}}))^2 \\ + (Q_{N2O_AA5_{0h}})^2 * (inc([N2O]_{AA5_h}))^2 \\ + ([N2O]_{AA6_h})^2 * (inc(Q_{N2O_AA6_{0h}}))^2 \\ + (Q_{N2O_AA6_{0h}})^2 * (inc([N2O]_{AA6_h}))^2 \\ + ([N2O]_{N2O_h})^2 * (inc(Q_{N2O_N2O_{0h}}))^2 \\ + (Q_{N2O_N2O_{0h}})^2 * (inc([N2O]_{N2O_h}))^2 \end{array} \right) \quad \text{équation 5}$$

Une première estimation de l'incertitude associée à la quantité totale de rejet de N₂O donne, dans les conditions choisies pour la simulation, une incertitude inférieure à 5%.

3. Résultat du calcul d'incertitude pour le calcul ex-ante :

	tCO ₂ e/an	+/- tCO ₂ e/an	+/- %
ESRa	2 708 000	9 500	0,35%
EPa	568 000	17 400	3,06%
Fa	0	0	
REa	2 140 000	19 800	0,93%