

ARKEMA

ARKEMA

Usine de Lannemezan (65)

Demande de dérogation à l'application d'une valeur limite d'émission selon l'art. R.515-68 du code de l'environnement

Rapport

Réf : 1067047 – 01 / SO1100021

YAL / QPA / AROZ

11/12/2023



GINGER
BURGEAP

MASE
AMÉLIORER LA PERFORMANCE DSE



OPOiBi
L'INGÉNIEUR QUALIFIÉ
N° 64 03 1017

ARKEMA

Usine de Lannemezan (65)

Demande de dérogation à l'application d'une valeur limite d'émission selon l'art. R.515-68 du code de l'environnement

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	11/12/2023	01	Y. LOURDEZ Q. PALOMO	A. OZA 	A.OZA 

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : 1067047 – 01 / SO1100021
Numéro d'affaire :	GMPA23265
Domaine technique :	13 – Process – Autres procédés

GINGER BURGEAP Aix-en-Provence,
1030, rue JRGG de la Lauzière-Les Milles - 13290 Aix-en-Provence
Tél : 04.42.77.05.15 • burgeap.marseille@groupeginger.com

SOMMAIRE

Introduction	5
1. Expression de la demande	6
1.1 Seuils réglementaires	6
1.2 Surveillance des émissions	7
1.2.1 Résultats des mesures en continu	7
1.2.2 Plan de surveillance	7
2. Procédés et émissions	8
2.1 Process incinérateur	8
2.2 Localisation des points d'émission	9
2.3 Justification de l'origine de la demande	10
3. Evaluation des risques sanitaires et impacts environnementaux	11
3.1 Evaluation des risques sanitaires (ERS)	11
3.1.1 Quantification des émissions.....	11
3.1.2 Valeur toxicologique de référence.....	12
3.1.3 Autres valeurs de référence retenues pour les effets chroniques	12
3.1.4 Scénarii d'exposition	12
3.1.5 Modélisation des niveaux d'exposition	13
3.1.6 Concentrations dans l'air ambiant.....	14
3.1.7 Conclusion	15
3.2 Impacts environnementaux	15
4. Evaluation technico-économique de la mise en œuvre d'une (ou d'une combinaison) de MTD pour atteindre les NEA-MTD	16
4.1 Sélection des techniques de traitement envisageables	16
4.2 Etude de faisabilité	17
4.2.1 Procédés envisageables	17
4.2.2 Etude d'enjeu du projet DeNOx.....	18
4.3 Description du projet « DeNOx »	19
4.3.1 Essais du procédé.....	20
4.4 Analyse de l'acceptabilité économique	20
4.4.1 Calcul des CAPEX et des OPEX du projet DeNOx.....	20
4.4.2 Calcul du RCE du projet DeNOx.....	20
5. Conclusion	22

TABLEAUX

Tableau 1 : Valeurs limites de rejet NOx pour l'incinérateur établies dans l'AP 2012	6
Tableau 2 : VLE NOx de l'AM du 12/01/2021 et du BREF WI.	6
Tableau 4 : Synthèse du suivi continu des concentrations en NOx au rejet de de l'incinérateur (mesures 2018-2022)	7
Tableau 5 : Synthèse du suivi semestriel des concentrations en NOx en mg/Nm ³ au rejet de l'incinérateur (mesures 2018-2022).....	7
Tableau 6 : Caractéristiques du rejet incinérateur.....	9

Tableau 7 : Emissions maximales annuelles d'oxydes d'azote retenues (kg/an) sur la base des conditions d'autorisation	11
Tableau 8 : Synthèse des VTR retenues – exposition chronique – voie inhalation	12
Tableau 9 : Valeurs de référence retenues pour évaluer les effets chroniques du NO ₂	12
Tableau 10 : Synthèse de la fréquence d'exposition par scénario - inhalation	13
Tableau 11 : Concentrations moyennes modélisées ou maximales journalières de dioxyde d'azote dans l'air au niveau des récepteurs.....	14
Tableau 12: Comparaison des valeurs maximales modélisées au niveau des récepteurs aux valeurs guides – Air ambiant	15
Tableau 13 : MTD listées au 5.2.3 de l'AM WI du 12/01/2021.....	16
Tableau 14 : Synthèse des CAPEX, OPEX et RCE de la solution DeNOx.....	21

FIGURES

Figure 1 : Schéma bloc global de l'usine.....	8
Figure 2 : Localisation ateliers, utilités et principales zones de stockages	9
Figure 3 : Localisation des points d'émission atmosphérique	10
Figure 4 : Concentrations moyennes annuelles et journalières maximales (P99) modélisées en dioxyde d'azote (µg/m ³)	13
Figure 5 : Schéma simplifié du procédé DeNOx	19

Introduction

La société ARKEMA exploite sur le site de Lannemezan dans les Hautes-Pyrénées (65) des installations de fabrication d'Hydrate d'hydrazine et ces dérivés intervenant dans notamment la fabrication des matières plastiques, des produits chimiques, agrochimiques et pharmaceutiques.

Le site ARKEMA de LANNEMEZAN est une installation IED ayant déclaré pour rubrique IED principale la **rubrique n°3410** (Fabrication de produits chimiques organiques), **dont le BREF principal est le BREF WGC**. Les activités d'ARKEMA sur le site de Lannemezan sont également concernées par les BREF CWW, OFC et WI, ainsi que les BREF transversaux EFS, ENE et ICS L'ensemble de ces BREF a été récolé dans le cadre du dossier de réexamen.

Les conclusions sur les MTD du BREF WGC étant parues le 12/12/2022, l'exploitant remet le dossier de réexamen à l'administration dans les douze mois conformément à l'article R.515-71 du code de l'environnement.

Le respect des NEA-MTD dans le cadre du réexamen nécessite des modifications particulièrement conséquentes sur le site Arkema de Lannemezan ; la réalisation de ces travaux en parallèle sur la même période des 3 ans à venir prévus par la Directive Européenne sur les Emissions Industrielles présente de nombreuses contraintes et des risques de coactivité qui ne semblent pas proportionnés au regard des enjeux sanitaires et des bénéfices environnementaux.

Dans ce cadre, conformément à l'Art R.515-68 du code de l'environnement, ARKEMA souhaite déposer un dossier de demande de dérogation à l'application de la valeur limite d'émission pour les NOx en sortie de l'incinérateur imposée par le BREF WI de décembre 2019 et l'arrêté ministériel (AM) relatif aux MTD applicables à la rubrique 3520 du 12/01/2021.

Cette demande de dérogation comporte une date à laquelle l'exploitant s'engage à respecter cette valeur limite d'émission de façon plus systématique grâce à la mise en place d'un projet de fiabilisation et de réduction des rejets de NOx.

La réalisation de cette demande de dérogation est l'objet de ce présent rapport, et est basée sur les informations suivantes :

- Le dossier de réexamen RACICE04646-02 établi par GINGER BURGEAP ;
- Les conclusions sur les MTD du BREF WI et l'AM relatif aux MTD applicables à la rubrique 3520 du 12/01/2023 ;
- Le guide de demande de dérogation (article R515-68 du code de l'environnement) du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire d'octobre 2017. ;
- Le rapport de l'évaluation des risques sanitaires dans le cadre de la demande de dérogation – GINGER BURGEAP - Réf : 1048627-02 / SO1000231 du 24/11/2023.

La demande de dérogation a été rédigée conformément au guide de demande de dérogation d'octobre 2017.

1. Expression de la demande

Cette demande de dérogation concerne les rejets de l'incinérateur pour la concentration en Oxydes d'Azote (NO_x).

Le projet qui permettra de réduire les variations des émissions de NO_x en sortie de l'incinérateur de manière à respecter plus systématiquement le NEA-MTD imposées par le BREF WI et l'AM du 12/01/2021 sera mis en place avant 2033 par ARKEMA.

- En attendant cette échéance, Arkema sollicite une dérogation à l'application de ce NEA-MTD relatif au paramètre NO_x en sortie d'incinérateur selon les dispositions de l'Art R.515-68 du code de l'environnement.

1.1 Seuils réglementaires

L'arrêté préfectoral d'autorisation du 09/10/2012 fixe dans son Annexe 2 les valeurs limites de rejet de NO_x pour l'incinérateur du site dont la capacité nominale d'incinération autorisée est de 3 t/h de déchets (cf Tableau 1).

Tableau 1 : Valeurs limites de rejet NO_x pour l'incinérateur établies dans l'AP 2012

Paramètres	Valeur limite en mg/Nm ³ moyenne journalière	Flux maxi en (kg/an) (8760h/an)	Auto surveillance	Nb/an de Contrôles par organisme accrédité
NO _x	400	49 056	Mesure en continu	2

Les NEA-MTD applicables pour les rejets atmosphériques de l'incinérateur concernant les NO_x sont présentés dans l'Annexe 7 (Valeurs Limites d'Emission (VLE)) dans les rejets canalisés de l'arrêté ministériel associé du 12/01/2021 découlant du BREF WI de décembre 2019.

Les VLE applicables pour les NO_x à l'issue du réexamen ¹ **Tableau 2** ci-après.

Tableau 2 : VLE NO_x de l'AM du 12/01/2021 et du BREF WI.

Paramètres	Fréquence surveillance	NEA-MTD
NO _x	En continu	150* mg/Nm ³

** La valeur est de 150 mg/Nm³ si l'unité a une capacité totale autorisée de moins de 100 kt/an. Lorsque l'unité a une capacité supérieure à 100 kt/an, le préfet peut fixer une valeur comprise entre 80 mg/Nm³ et 150 mg/Nm³ par arrêté préfectoral après avis du conseil mentionné à l'article R. 181-39 du code de l'environnement.*

La VLE à respecter pour les NO_x en sortie de l'incinérateur sera ainsi de 150 mg/Nm³ car sa capacité totale autorisée est inférieure à 100 kt/an.

Les Valeurs Limites d'Emission NO_x fixées par l'AM du 12/01/2021 et du BREF WI sont plus contraignantes que celles applicables actuellement. Le respect de cette VLE NO_x plus contraignante nécessitera une moindre variabilité des rejets de NO_x et la mise en place d'un traitement des oxydes d'azote.

¹ 12/12/2026

1.2 Surveillance des émissions

1.2.1 Résultats des mesures en continu

Actuellement les émissions de NO_x sont mesurées en continu par un analyseur en ligne sur la cheminée de l'incinérateur.

La synthèse de la surveillance pour les années de 2018 à 2022 est présentée dans le Tableau 3 suivant.

Tableau 3 : Synthèse du suivi continu des concentrations en NO_x au rejet de de l'incinérateur (mesures 2018-2022)

Paramètres		Unité	2018	2019	2020	2021	2022
NO _x	Concentration moyenne (Moyenne des concentrations moyennes journalières)	mg/Nm ³	151	167	146	111	135
	Concentration max journalière	mg/Nm ³	233	255	201	149	175
	Nb de mesures	-	347	331	352	306	342
	Nb dépassement AP (400 mg/Nm ³)	-	11	18	5	5	7
	<i>Nb dépassement VLE AM WI (150 mg/Nm³) *</i>	-	<i>129</i>	<i>121</i>	<i>121</i>	<i>28</i>	<i>47</i>

* Ces exigences ne seront applicables qu'au 12/12/2026.

La VLE NO_x de 150 mg/Nm³ est respectée la majeure partie du temps : elle n'a été dépassée que sur 47 jours en 2022 soit seulement 12% du temps. Ce taux de dépassement n'est cependant pas tolérable et nécessite la mise en place d'un projet de fiabilisation et de traitement d'oxydes d'azote.

1.2.2 Plan de surveillance

Les émissions de NO_x font l'objet de contrôles semestriels par un organisme de contrôle accrédité et selon la norme NF EN 14792, dont la synthèse pour les années de 2018 à 2022 est présentée dans le **Tableau 4** ci-après.

Tableau 4 : Synthèse du suivi semestriel des concentrations en NO_x en mg/Nm³ au rejet de l'incinérateur (mesures 2018-2022)

Seuil MTD	Seuil AP	03/07 2018	05/12 2018	03/07 2019	03/09 2019	17/06 2020	14/10 2020	14/06 2021	18/08 2021	13/06 2022	15/11 2022
150	400	184	151	65	206	114	233	74.7	286	218	510

Les résultats obtenus lors de contrôles par un organisme de contrôle accrédité confirment les résultats de l'auto-surveillance.

Les émissions en sortie de l'incinérateur respectent les seuils fixés par la réglementation actuelle mais peuvent être supérieures à celles fixées dans la réglementation future.

Le respect systématique des VLE de l'AM WI du 12/01/2021 nécessite la mise en place d'un projet de fiabilisation et de réduction des rejets de NO_x.

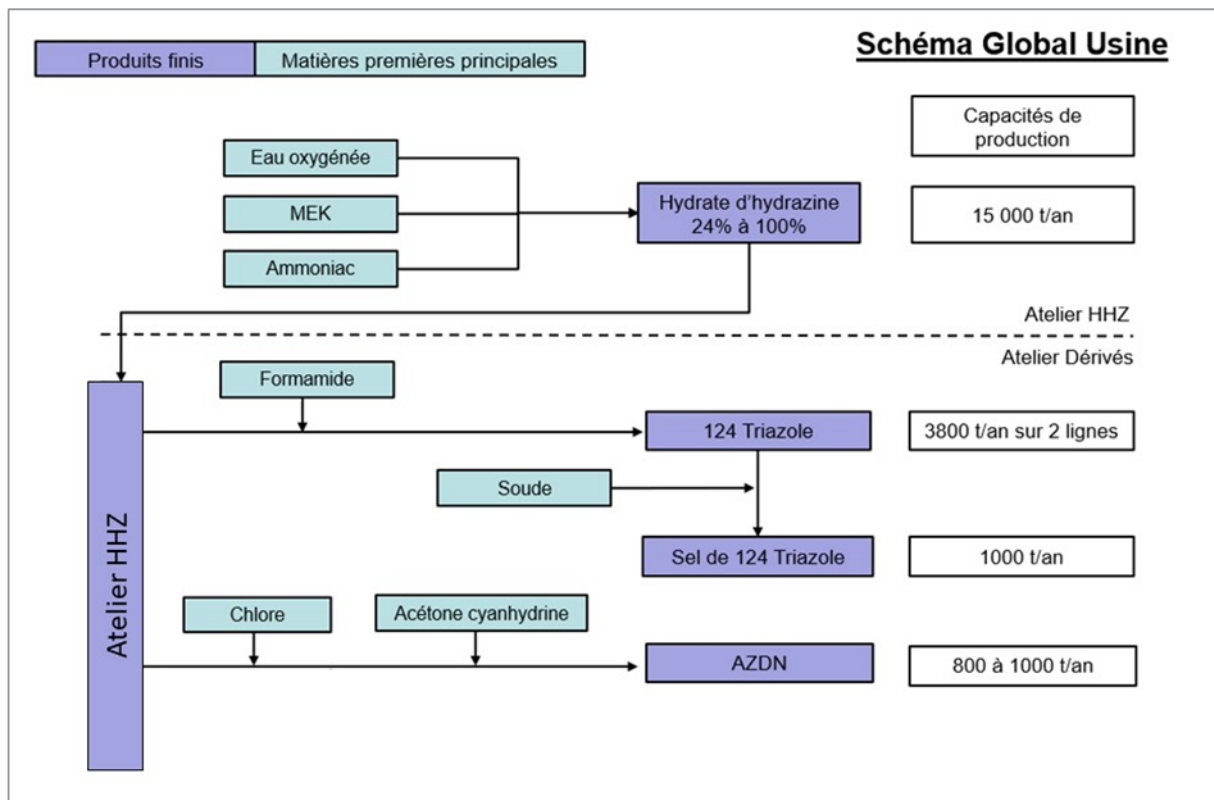
2. Procédés et émissions

L'usine ARKEMA de Lannemezan s'organise autour de deux unités de fabrication :

- L'unité Hydrate d'Hydrazine (HHZ) : fonctionnement continu ;
- Les Dérivés de l'Hydrate d'Hydrazine : fonctionnement en Batch pour les produits suivants :
 - 124 Triazole (124T) ;
 - Sel de Triazole (Na124T) ;
 - Azobis isobutyronitrile (AZDN).

La Figure 1 présente le schéma de principe global de l'usine permettant d'identifier les matières premières utilisées, les produits finis ainsi que les capacités de production associées.

Figure 1 : Schéma bloc global de l'usine



2.1 Process incinérateur

Le site comprend un incinérateur de puissance 5,7 MW et de capacité nominale de 3 t/h.

L'incinérateur permet de traiter exclusivement les effluents aqueux et organiques fortement chargés issus de l'ensemble des ateliers de fabrication (purges organiques et aqueux de l'atelier Hydrate d'Hydrazine, purges des bouilleurs 124T, condensats des éjecteurs partiellement, purges, eaux cyanées AZDN).

Avant incinération, les effluents provenant des fabrications sont stockés dans 3 bacs :

- Bac effluents A recevant des effluents générés par la fabrication de l'HHZ et des Dérivés ;
- Bac effluents B recevant des effluents générés par la fabrication de l'HHZ et des Dérivés ;
- Bac effluents C recevant des effluents générés par la fabrication de l'HHZ.

L'incinérateur traite 19 000 tonnes d'effluents par an.

Le tableau suivant donne les caractéristiques de son rejet.

Tableau 5 : Caractéristiques du rejet incinérateur

Rejet	Hauteur émission (m)	Diamètre du rejet (m)	Température du rejet (°C)	Débit sec (Nm ³ /h)
Incinérateur	18.3	0.95	250	16 000

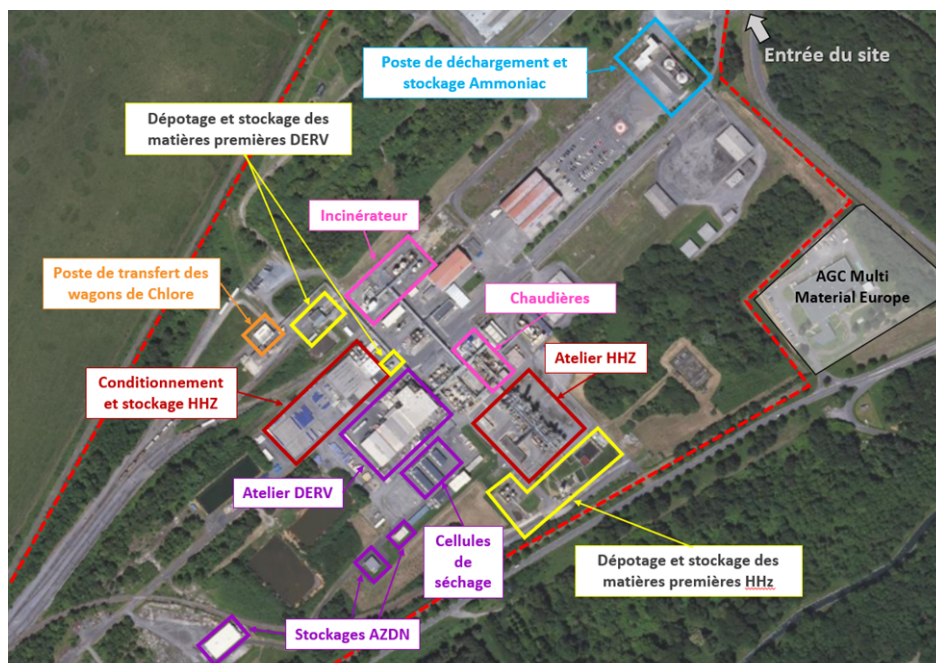
Les valeurs des rejets de l'incinérateur de 2018 à 2022 sont données dans le Tableau 3 du paragraphe 1.1.2.

Arkema ne prévoit pas d'évolution particulière sur sa production jusqu'en 2033. Les gaz traités par l'incinérateur devraient rester dans la même gamme de composition/débits dans le futur.

2.2 Localisation des points d'émission

La figure suivante présente le site et localise les ateliers, les utilités et les principales zones de stockages sur le site ARKEMA de Lannemezan.

Figure 2 : Localisation ateliers, utilités et principales zones de stockages



La Figure 3 ci-après présente la localisation des points d'émission atmosphérique de NOx du site. Seul l'incinérateur est concerné par la demande de dérogation.

Figure 3 : Localisation des points d'émission atmosphérique



2.3 Justification de l'origine de la demande

L'usine ARKEMA de Lannemezan fonctionnant en continu, un projet visant à fiabiliser et à réduire les rejets NO_x au niveau de l'incinérateur nécessite un arrêt total de l'usine et de celui-ci. Le prochain arrêt réglementaire programmé est prévu en avril 2027. Or de nombreux travaux et projets sont déjà planifiés et engagés par ARKEMA d'ici là.

De nombreux facteurs rentrent en compte dans cet arbitrage de décaler le projet de traitement des émissions atmosphériques de dioxyde d'azote à l'arrêt réglementaire de 2033 :

- La solution de traitement des rejets de NO_x sera choisie parmi les Meilleures Techniques Disponibles : la composition des émissions atmosphériques de l'incinérateur n'étant pas standard, la validation technique de la solution pourrait nécessiter des adaptations sur mesure et un délai supérieur à 3 ans ;
- Ressources pour mobiliser le personnel sur l'ensemble des projets planifiés ;
- Sécurité liée à la coactivité trop importante si un projet supplémentaire se rajoutait comme le projet DeNO_x au scope de l'arrêt 2027 ;
- La VLE NO_x de 150 mg/Nm³ est respectée la majeure partie du temps : elle n'a été dépassée que sur 47 jours en 2022 soit seulement 12% du temps ;
- L'étude de risque sanitaire confirme l'absence d'impact des rejets actuels sur l'environnement autour de l'usine

A cela s'ajoute la conjoncture économique pour l'usine de Lannemezan. En effet, depuis le milieu de l'année 2022 l'usine fait face à une concurrence très dure aussi bien pour l'Hydrate d'Hydrazine que pour les triazoles sur son principal marché, l'Inde.

La sortie de l'isolement sanitaire de la Chine, couplée à une baisse de la demande intérieure en Chine de produits agrochimiques (fongicides) et à un désavantage des produits d'origine européenne (répercussion des prix élevés de l'énergie et de matières premières liées au prix du gaz naturel), a fortement défavorisé les produits ARKEMA sur le marché asiatique et a fait plonger nos parts de marché dans cette partie du monde stratégique pour notre activité. Cette situation a considérablement affecté les résultats économiques récents de l'usine (réduction de 40% du résultat d'exploitation par rapport à la moyenne des 4 dernières années), et la perte de part de marché conduit la production d'Hydrate d'Hydrazine à être au minimum technique depuis 18 mois. Dans un tel contexte, Arkema ne dispose pas de levier pour faire passer des hausses de coût liés à des investissements d'adaptation réglementaire à ses clients.

Le budget pour l'arrêt 2027 est déjà estimé entre 13 à 15 M€ (programme de remplacement/maintenance réglementaire des équipements) auquel il faut ajouter 7 M€ pour le projet STER lié à la mise en conformité des rejets aqueux mais aussi pour les projets réglementaires avant et pendant la période des arrêts pour l'amélioration continue (étanchéité de réseaux, projet de dépollution des sols, chaudière CSR,...)

Pour toutes ces raisons ARKEMA propose de ne pas traiter le projet DeNOx sur l'arrêt réglementaire 2027 mais de le mettre en œuvre lors du prochain arrêt sexennal (2033).

Ainsi, la mise en œuvre anticipée de la MTD associée aux rejets en NOx de l'incinérateur, consistant à réaliser les travaux avant 2033, entraînerait des risques et une hausse des coûts disproportionnée au regard des bénéfices pour l'environnement, en raison :

- a) De l'implantation géographique de l'installation concernée ou des conditions locales de l'environnement ;
et
- b) Des caractéristiques techniques de l'installation concernée.

Ces deux points sont démontrés dans les chapitres suivants tel que le prévoit l'article R515-68 du code de l'environnement.

3. Evaluation des risques sanitaires et impacts environnementaux

A la demande d'ARKEMA et en vue de la réalisation de la présente demande de dérogation, Ginger Burgeap a réalisé une évaluation des risques sanitaires (ERS) concernant les émissions atmosphériques de NO_x actuelles de l'usine de Lannemezan.

Le présent chapitre reprend les conclusions de cette étude², réalisée conformément à la circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation et au guide de l'INERIS : Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires - Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées d'août 2013.

L'ERS prospective permet d'évaluer l'impact des émissions du seul site ARKEMA sur le long terme, en considérant une émission majorée à hauteur de la demande de dérogation.

3.1 Evaluation des risques sanitaires (ERS)

3.1.1 Quantification des émissions

Le tableau ci-dessous synthétise les émissions annuelles de NO_x ainsi obtenues et retenues pour l'évaluation des impacts.

Tableau 6 : Emissions maximales annuelles d'oxydes d'azote retenues (kg/an) sur la base des conditions d'autorisation

Rejets	Débit (Nm ³ /h) Données AP	Emissions de NOx	
		Concentration (mg/Nm ³) Données AP	Flux (kg/an) (8760h/an)
Incinérateur	16 000	400	56 064
Chaudière BW3	20 000	152	26 630
Chaudière V5360	26 099	104	23 777

² Rapport GINGER BURGEAP référence 1048627-02 / SO1000231.

Pour rappel, seules les émissions de l'incinérateur sont concernées par la demande de dérogation.

3.1.2 Valeur toxicologique de référence

Le choix des VTR retenues pour le NO₂ pour une exposition chronique par inhalation est présenté dans le tableau ci-après :

Tableau 7 : Synthèse des VTR retenues – exposition chronique – voie inhalation

Substance	CAS Number	Type d'effet	Organe critique	Valeur	Source
NO ₂	10102-44-0			Pas de VTR disponible	

3.1.3 Autres valeurs de référence retenues pour les effets chroniques

En l'absence de VTR pour le NO₂, les valeurs guides annuelles publiées en 2021 par l'OMS sont employées afin d'apprécier qualitativement l'impact de la présence de cette substance sur le long terme sur la population.

Ces valeurs guides correspondent à une moyenne annuelle de 10 µg/m³ et de 25 µg/m³ pour le percentile 99 des moyennes journalières.

Tableau 8 : Valeurs de référence retenues pour évaluer les effets chroniques du NO₂

Substance	CAS Number	Période	Organe critique	Valeur	Source
Dioxyde d'azote (NO ₂)	10102-44-0	Moyenne annuelle	Système respiratoire	VG = 10 µg/m ³	OMS (2021)
		P99 des moyennes journalières	Système respiratoire	VG = 25 µg/m ³	OMS (2021)

3.1.4 Scénarii d'exposition

Au regard des populations identifiées à proximité du site, les cibles potentielles sont les travailleurs et/ou les riverains. Ces cibles seront définies selon deux scénarii d'exposition :

- **Scénario « Riverain »**

Pour ce scénario, il est considéré une population constituée d'adultes et d'enfants :

- Des enfants résidant dans les logements. L'âge des enfants résidant ou séjournant à proximité du site est supposé être compris entre 0 et 6 ans. Dans une approche majorante ces enfants sont considérés comme présent 24h/jour, 365 jours par an, à leur domicile. Le temps d'exposition est pris égal à 6 ans.
- Des adultes résidant dans les logements ou séjournant dans les établissements de santé. Dans une approche majorante ces adultes sont présents 24 h/jour, 365 jours par an à leur domicile. La durée d'exposition est prise égale à 30 ans.

- **Scénario « Travailleur » / « Riverains »**

Pour ce scénario, il est considéré une population constituée d'adultes employés dans les entreprises et/ou industries situés à proximité du site et habitant dans la zone. Conformément aux préconisations de l'INERIS, il est considéré une exposition de 20% du temps sur leur lieu de travail et 80% à leur domicile. La durée d'exposition est prise égale à 30 ans.

Tableau 9 : Synthèse de la fréquence d'exposition par scénario - inhalation

Paramètre	Scénario « Riverain »	Scénario «Travailleur/riverain »
Temps d'exposition par scénario	100% du temps au niveau du riverain considéré	20% du temps au niveau de l'entreprise (I1) + 80% du temps au niveau du riverain le plus impacté

3.1.5 Modélisation des niveaux d'exposition

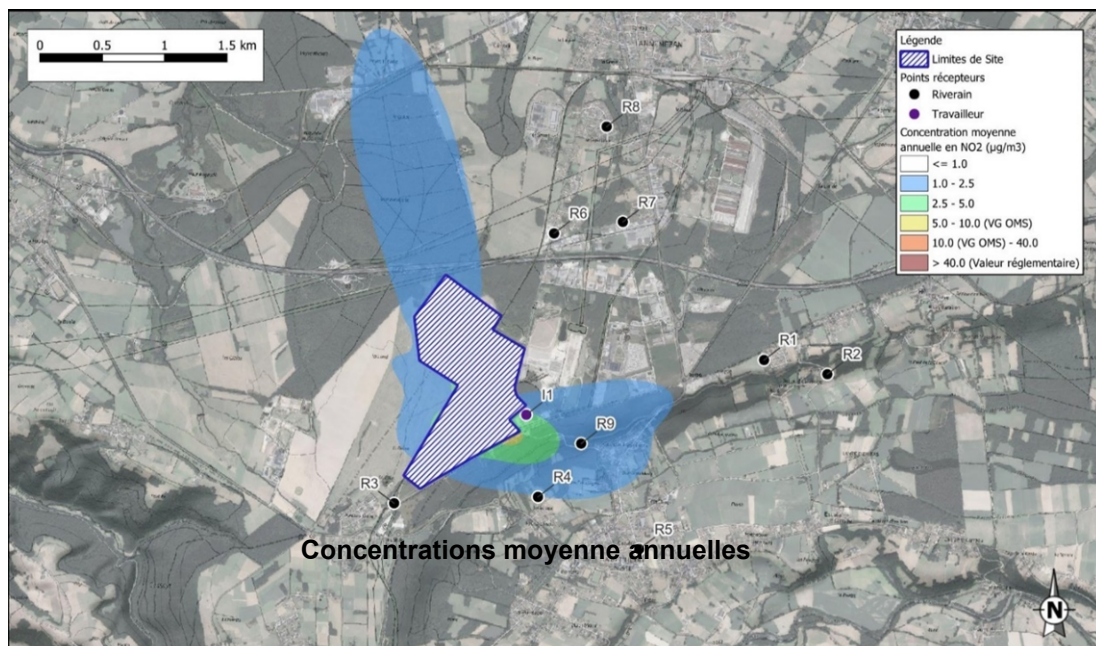
Pour les polluants atmosphériques restant à l'état gazeux (NOx, objets de cette étude), les effets pertinents correspondent à des expositions par inhalation (voie respiratoire).

L'objectif de cette phase est d'estimer par modélisation à l'aide du logiciel ADMS 5 (version 5.2), les concentrations environnementales liées au fonctionnement de l'installation, sur une période longue (chronique), dans les milieux d'exposition sélectionnés à la suite de l'établissement du schéma conceptuel, à savoir l'air ambiant.

A noter que la modélisation se base sur les conditions météorologiques réelles observées sur le site.

La figure 4 et la figure 5 suivantes présentent la dispersion des panaches de NO₂ et les concentrations moyennes annuelles modélisées aux points récepteurs sont présentées dans le tableau 10.

Figure 4 : Concentrations moyennes annuelles et journalières maximales (P99) modélisées en dioxyde d'azote (µg/m3)



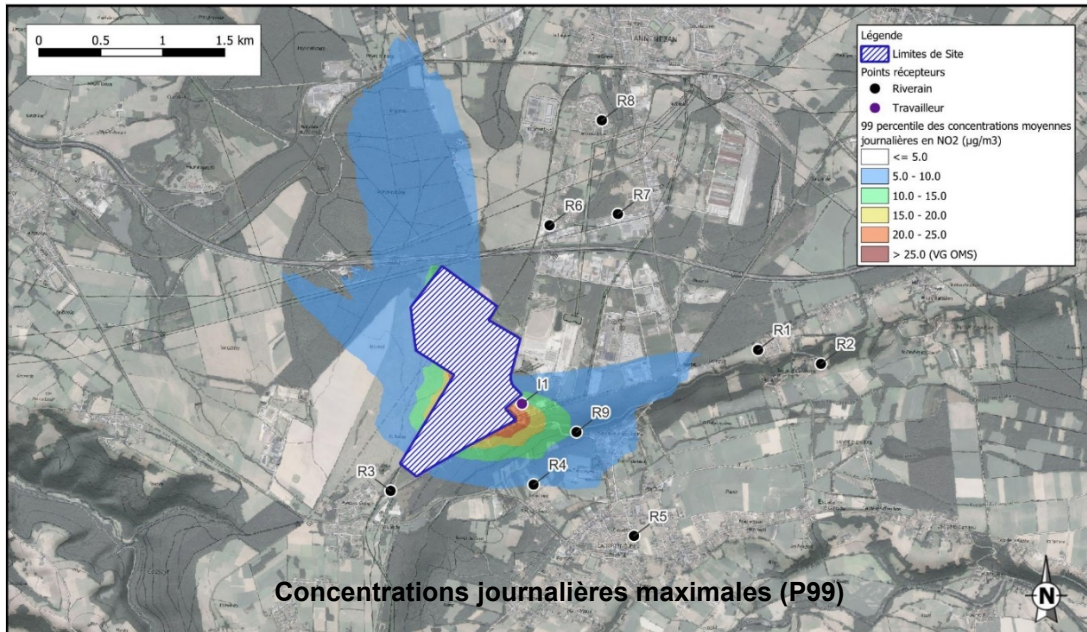


Tableau 10 : Concentrations moyennes modélisées ou maximales journalières de dioxyde d'azote dans l'air au niveau des récepteurs

Récepteurs		Concentration moyenne annuelle de NO ₂ (µg/m ³)	Concentration maximale journalière P99 de NO ₂ (µg/m ³)
Typologie	Point		
Riverains	R1	0.63	4.07
	R2	0.47	2.64
	R3	0.38	2.57
	R4	0.97	5.01
	R5	0.46	2.46
	R6	0.26	1.59
	R7	0.26	1.55
	R8	0.20	1.23
	R9	1.86	9.01
Travailleurs	I1	2.75	15.78

3.1.6 Concentrations dans l'air ambiant

L'utilisation d'autres valeurs que les Valeurs Toxicologiques de Référence peut être effectuée parallèlement à la quantification des risques sanitaires. Ces autres valeurs permettent en effet de discuter de l'exposition des individus et d'estimer l'état des milieux, à savoir si un impact est mesuré (ou mesurable) ou non.

Ces valeurs de comparaison regroupent des valeurs réglementaires (France et Europe), des valeurs guide (OMS, INDEX, CHSPF) qui sont généralement des valeurs qui servent de point de départ à l'élaboration de valeurs réglementaires.

Ces valeurs ne sont en aucun cas (conformément à la note d'information DGS/DGPR d'octobre 2014) utilisées pour évaluer les Quotients de Danger (QD) et excès de risques individuels (ERI) faisant référence à une évaluation des risques sanitaires. Ces valeurs appelées valeurs de comparaison constituent des critères de gestion.

Le tableau suivant présente la comparaison des valeurs guides avec les concentrations maximales modélisées au niveau des récepteurs lors de la modélisation pour les substances concernées.

Tableau 11: Comparaison des valeurs maximales modélisées au niveau des récepteurs aux valeurs guides – Air ambiant

Substance	Cible	Valeur	Dose d'exposition maximale modélisée ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur guide ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
NO ₂	Système respiratoire	Moyenne annuelle	Maximum Riverain (R9): 1.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Industrie (I1) : 2.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10
		Percentile 99 des moyennes journalières	Maximum Riverain (R9): 9.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Industrie (I1) : 10.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25

Le percentile 99 des concentrations moyennes journalières modélisées pour le NO₂ sont inférieures aux valeurs guides de l'OM au niveau des récepteurs les plus impactés. Aucun impact sanitaire significatif lié à l'inhalation n'est ainsi attendu.

3.1.7 Conclusion

L'évaluation des risques sanitaires a été menée sur la base des concentrations et débits maximaux possibles sur chaque rejet étant donné les conditions d'autorisation actuelles. Sur cette base, les concentrations moyennes annuelles modélisées indiquent que les risques sanitaires liés à une exposition chronique par inhalation des populations présentes à proximité (riverain, travailleur) pour cette substance sont non significatifs.

Dans le cadre de la réalisation de cette ERS ARKEMA, les autres ERS conduites sur des émissions de NO_x du bassin de production ont été analysées et ne sont pas de nature à impacter les résultats de cette étude.

Les différentes hypothèses retenues (quantification des émissions, choix des substances, valeurs toxicologiques de référence, ...) ainsi que les principales incertitudes intrinsèques à cette étude ne sont pas de nature à remettre en cause les conclusions proposées.

Ainsi, les niveaux actuellement autorisés d'émission de NO₂ ne sont pas de nature à générer un risque sanitaire significatif pour les populations riveraines. Il est à noter que les concentrations et débits mesurés sont bien inférieurs aux conditions d'autorisation modélisées ce qui renforce cette conclusion.

3.2 Impacts environnementaux

La zone géographique où est implanté le site ARKEMA Lannemezan n'est pas concernée par un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA).

Atmo Occitanie est l'AASQA³ en charge de la surveillance de la qualité de l'air sur ce territoire. Aucune station de mesure n'est implantée à proximité du site. Les plus proches se situent sur Tarbes (32 km au nord-ouest) ou Lourdes (46 km à l'ouest). Ces stations suivent les oxydes d'azote.

Selon les données Atmo Occitanie, les Hautes-Pyrénées sont peu concernées par le dépassement des valeurs limites pour les polluants réglementés (dioxyde d'azote, CO, SO₂, benzène et particules fines). Les résultats des deux stations sont bien en deçà des valeurs limites pour le NO₂.

A noter que sur ce département, seuls 10.9% des émissions de NO_x sont liées à l'industrie en 2022 (contre 50% pour le secteur du transport et 26.5% pour l'agriculture).

La présente demande de dérogation est compatible avec le contexte environnemental local.

³ Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air

4. Evaluation technico-économique de la mise en œuvre d'une (ou d'une combinaison) de MTD pour atteindre les NEA-MTD

4.1 Sélection des techniques de traitement envisageables

Avant de solliciter la présente demande de dérogation, les services techniques d'ARKEMA ont étudié la faisabilité technique de l'ensemble des MTD listées au 5.2.3 de l'AM WI du 12/01/2021.

Tableau 12 : MTD listées au 5.2.3 de l'AM WI du 12/01/2021.

	Technique	Description	Applicabilité	Commentaires
a.	Optimisation du procédé d'incinération		Applicable d'une manière générale.	L'optimisation du procédé d'incinération ne suffit pas pour atteindre les niveaux de concentrations en NOx de la NEA-MTD.
b.	Recirculation des fumées		Dans le cas des unités existantes, l'applicabilité de la recirculation des fumées peut être limitée par des contraintes techniques (par exemple, la charge polluante des fumées, les conditions d'incinération).	Solution écartée (étant donné le risque de condensation impactant la maîtrise de la température et d'un débit trop important)
c.	Réduction non catalytique sélective (SNCR)		Applicable d'une manière générale.	Etudiée dans le projet DeNOx
d.	Réduction catalytique sélective (SCR)		Dans le cas des unités existantes, l'applicabilité peut être limitée par le manque d'espace.	Etudiée dans le projet DeNOx
e.	Manches catalytiques		Uniquement applicable aux unités équipées d'un filtre à manche.	Non applicable par conception du filtre à manche
f.	Optimisation de la conception et de l'exploitation de la SNCR/SCR	Optimisation du rapport réactif/NOx sur toute la section du four ou du conduit, ainsi que de la taille des gouttes de réactif et de la fenêtre de température dans laquelle le réactif est injecté.	Uniquement applicable en cas de recours à la SNCR ou la SCR pour réduire les émissions de NOx.	Etudiée dans le projet DeNOx
g.	Laveur	Lorsqu'un laveur est utilisé pour réduire les émissions de gaz acides, et en particulier avec la SNCR, l'ammoniac n'ayant pas réagi est absorbé par la liqueur de lavage et peut, après stripage, être recyclé comme réactif pour la SNCR ou la SCR.	L'applicabilité peut être limitée par la faible disponibilité des ressources en eau, par exemple, dans les zones arides.	Eliminée pour préservation de la ressource en Eau

L'optimisation du procédé d'incinération (a) ne permet pas d'attendre les niveaux de concentrations en NOx de la NEA-MTD.

Les techniques b et e sont non applicables au site.

La technique g a été éliminée pour ne pas mettre en œuvre un projet qui augmenterait la consommation d'eau du site.

4.2 Etude de faisabilité

Les grandes lignes de l'étude technique réalisée par les services technique d'ARKEMA sont résumées ci-après.

4.2.1 Procédés envisageables

- Les procédés par voie humide : oxydation phase gazeuse + adsorption sont plus adaptés aux installations de grandes tailles et consomment beaucoup de réactifs.
→ Ces procédés n'ont pas été étudiés dans le cadre de ce projet.
- Les procédés par voie sèche sont les plus communs pour réduire les émissions NOx et permettent d'atteindre des seuils très bas.

Ont été analysées dans l'étude de faisabilité, les techniques citées ci-après :

- **Réduction Catalytique Sélective (SCR)** – la plus répandue de par son efficace et sa sélectivité :
 - Principe : réaction d'ammoniac NH₃ avec les NOx sur un catalyseur pour générer du N₂ et de l'eau, en présence d'oxygène ;
 - Ratio NH₃/NOx < 1 pour éviter les rejets NH₃ ;
 - Une unité typique comprend :
 - Une injection d'ammoniac ou urée ;
 - Un mélangeur statique ;
 - Un réacteur catalytique fonctionnant entre 250-450°C.
 - Implantations possibles :
 - Avant dépolluage (High Dust SCR)
 - Après dépolluage (Low Dust SCR)
 - Après dépolluage et désulfuration (Tail End SCR)
- **Réduction Catalytique Non Sélective (NSCR)**
 - Principe : réaction avec d'autres agents de réduction (gaz naturel par exemple) agissant non sélectivement sur les NOx ;
 - Technologie peu économique et peu répandue ;
- **Réduction Non Catalytique Sélective (SNCR)**
 - Principe : réaction d'ammoniac NH₃ ou d'urée avec les NOx pour générer du N₂ et de l'eau, sans support catalytique
 - Injection d'ammoniac dans le four directement
- **Adsorption sur charbon actif**
 - Principe : réaction d'ammoniac NH₃ avec les NOx sur le charbon actif pour générer du N₂ et de l'eau
 - Une unité typique comprend :
 - Une injection d'ammoniac ou urée
 - Un lit de charbon mobile fonctionnant entre 120-140°C

4.2.2 Etude d'enjeu du projet DeNOx

En phase d'étude d'enjeu du projet de Lannemezan, deux technologies ont été sélectionnée : la Réduction Non Catalytique Sélective SNCR et la Réduction Catalytique Sélective SCR car ces techniques sont très répandues, et leur efficacité reconnue.

La comparaison entre ces deux technologies a conduit aux conclusions suivantes :

- Investissement initial (CAPEX) : le coût d'investissement de la SNCR (mise en place de buses d'injection dans le four) est inférieur à celui de la SCR (réacteur catalytique, éventuellement échangeur) ;
- Coûts d'exploitation (OPEX) : plutôt favorable à la SCR car moins de consommation de réactifs ;
- Efficacité :
 - la SCR permet d'atteindre une efficacité de l'ordre de 90% pour un ratio NH_3/NO_x légèrement inférieur à 1,
 - La SNCR permet d'atteindre une efficacité de l'ordre de 50-70% pour un ratio NH_3/NO_x de 2,5. L'efficacité de la SNCR dépend de nombreux paramètres à maîtriser : la façon d'injecter l'ammoniac dans le four, très sensible à la température, temps de séjour, la teneur en NO_x . De plus, il réside de l'ammoniac non réduit dans les fours, ce qui laisse penser que les conditions de fonctionnement actuelles de l'incinérateur ne permettent pas la réduction des NO_x avec le NH_3 .

► Choix de la solution :

La solution sélectionnée est la SCR Tail End.

La SCR est choisie plutôt qu'une SNCR car son efficacité est meilleure et sa gestion opérationnelle plus simple.

Les NO_x en sortie incinérateur peuvent fluctuer entre 100 et 400 mg/Nm^3 et les seuils réglementaires futurs seront de 150 mg/Nm^3 . Une efficacité de 50-70% pour la SNCR ne permettra pas d'être conforme en tout temps.

► Localisation process du traitement :

L'emplacement de la SCR est choisi en « Tail End », c'est-à-dire après les process de dépoussiérage et désulfuration.

Ce choix est motivé par la présence de poussières en amont du filtre à manche installé sur l'incinérateur (qui amènerait à un bouchage du lit catalytique).

De plus, le SO_2 est en général un poison pour les catalyseurs « standard » SCR, il se transforme en SO_3 en conduisant à la formation de bisulfate d'ammonium.

Poussières et SO_2 réduiraient donc fortement la durée de vie du catalyseur.

La formation de d'acide sulfurique pourrait aussi entraîner des problèmes de corrosion.

Le seul inconvénient est qu'il faudra peut-être préchauffer légèrement le flux pour être dans les conditions de DeNOx optimales.

Suite aux échanges avec le fournisseur présélectionné, pour la mise en place de la technologie SCR, un point de vigilance a été fait concernant la présence d'acide cyanhydrique (HCN) dans le flux émissaire. En effet, l'HCN serait un potentiel inhibiteur de réaction conduisant à une désactivation prématurée des catalyseurs standards de DeNOx.

A ce jour, ARKEMA n'a pas pu vérifier ce point ni dans la bibliographie, ni par des essais en laboratoire.

Ce point sera donc à valider lors de la phase en pilote industriel.

4.3 Description du projet « DeNOx »

Le projet « DeNOx » du site ARKEMA Lannemezan consiste en la mise en œuvre d'un procédé SCR « Réduction Catalytique Sélective ».

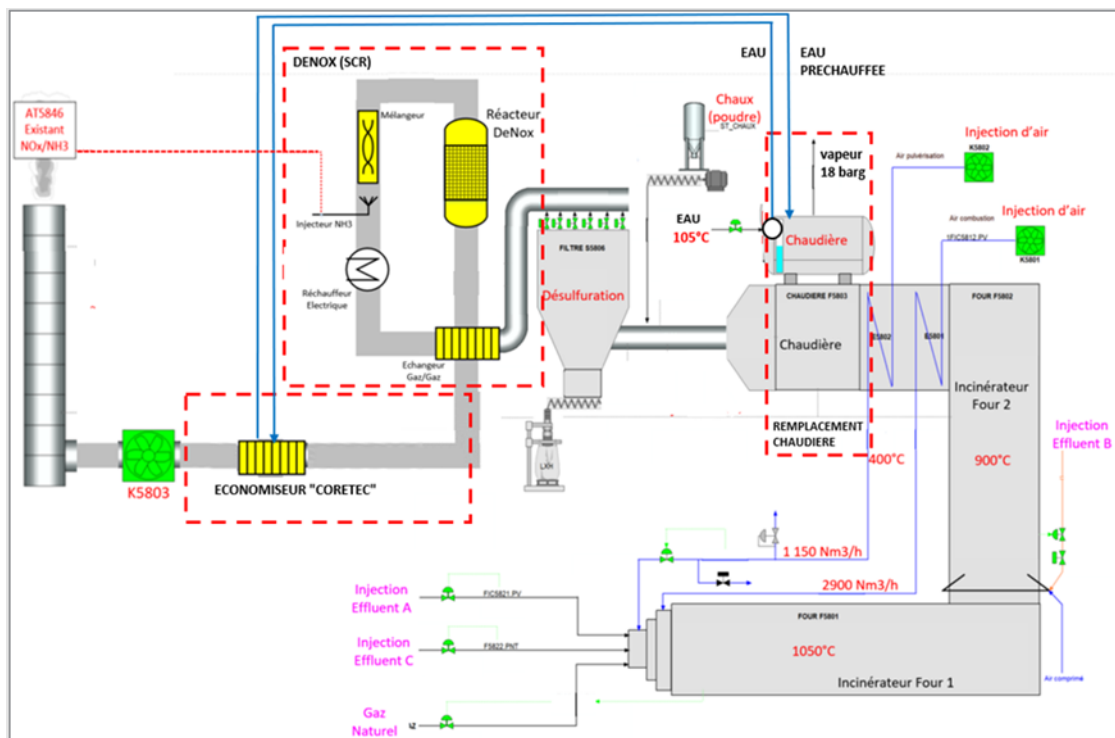
Les différentes étapes du procédé sont :

- Préchauffage du flux en entrée par un échangeur d'intégration gaz/gaz ;
- Ajout d'un réchauffeur électrique (dans le cas où les performances ne seraient pas atteintes sur le catalyseur choisi et aux températures de fumées actuelles) ;
- Injection d'ammoniaque liquide ou solution ammoniacale (urée) dans les fumées, suivie d'un mélangeur ;
- Oxydation des NOx dans un réacteur DeNOx sur le catalyseur sélectionné. Ce réacteur pourra se composer de plusieurs couches de catalyseurs, il est notamment prévu une couche supplémentaire pour capter l'ammoniac résiduel et respecter les seuils réglementaires de la BREF WI.

Ce procédé appartient aux Meilleures Techniques disponibles du chapitre 5.2.3 du BREF WI.

Le schéma suivant détaille le procédé envisagé.

Figure 5 : Schéma simplifié du procédé DeNOx



4.3.1 Essais du procédé

Les rejets gazeux du site contiennent également de l'acide cyanhydrique (HCN) qui pourrait avoir des effets inhibiteurs sur le catalyseur et pourrait perturber la mise en place d'une solution de traitement type « SCR » pour atteindre les seuils réglementaires en NOx de 150 mg/Nm³.

L'installation d'un pilote DeNOx sur site permettra de valider le choix de la technologie et du catalyseur par la réalisation d'un essai industriel et ainsi la faisabilité d'un tel procédé comme réponse au traitement des NOx en sortie de l'incinérateur.

L'objectif de ces essais est de valider les performances du catalyseur envisagé en présence d'HCN :

- respect des seuils de rejet ;
- estimation de la durée de vie ;
- performances globales ;
- identification de poisons pour le catalyseur....

Si l'essai ne permet pas de valider les performances du catalyseur « standard » envisagé, il sera nécessaire de tester d'autres catalyseurs « à façon » et la durée des travaux et les coûts du projet pourraient être sensiblement impactés.

4.4 Analyse de l'acceptabilité économique

4.4.1 Calcul des CAPEX et des OPEX du projet DeNOx

Le coût global du projet a été estimé par ARKEMA entre 5 et 7 M€ si les travaux sont réalisés pendant un arrêt réglementaire programmé. Sinon, le coût du projet serait impacté par les frais d'un arrêt supplémentaire (évalués à 6M€).

4.4.2 Calcul du RCE du projet DeNOx

L'analyse de l'acceptabilité économique des solutions de traitement des NOx est effectuée sur la base de la méthodologie explicitée dans le BREF « ECM – Aspects économiques et effets multi-milieux ». Le principe est de calculer les coûts d'investissement et de fonctionnement des différentes solutions, afin d'en calculer le Ratio Coût-Efficacité (RCE), défini comme le coût par tonne de polluant évité. Ce coût est ensuite comparé à des valeurs de référence définies dans le BREF, par type de polluant.

L'acceptabilité de chaque solution est évaluée en calculant le coût annualisé de la technique de traitement. Le coût annualisé (C) est calculé de manière forfaitaire en supposant une durée d'amortissement de 10 ans, il est défini comme suit dans le guide de dérogation :

$$\text{Coût annuel total} = C = \text{CAPEX} \times \frac{r \times (1 + r)^n}{(1 + r)^n - 1} + \text{OPEX}$$

Avec r le taux d'annualisation et n la durée de vie de l'équipement. Dans le contexte de cette étude, les valeurs retenues sont :

r = x% (taux d'annualisation = taux d'emprunt saisi par l'exploitant)

n (durée de vie de l'équipement) = 25 ans

Conformément au BREF ECM, pour une quantité d'émission évitée annuellement de Q, le ratio coût-efficacité est alors calculé comme suit :

$$\text{RCE} = C / Q, \text{ exprimé en €/tonne de NOx}$$

Pour les NOx, la valeur maximale considérée comme acceptable est de 7 500 € par tonne d'émission évitée.

Pour un RCE inférieur, la DREAL peut considérer que l'investissement doit être réalisé, sous réserve que l'entreprise soit capable de supporter cet investissement.

De la même façon, l'investissement sera considéré comme excessif lorsque le RCE excède 20 k€ par tonne d'émission évitée. Entre ces deux valeurs, le coût est considéré comme acceptable avec un échéancier de réalisation adapté.

Le Tableau 13 suivant synthétise les CAPEX et OPEX de la solution envisagée, ainsi que le RCE associé.

Tableau 13 : Synthèse des CAPEX, OPEX et RCE de la solution DeNOx

Poste	Unité	Solution DeNOx
CAPEX	k€	6 000
OPEX	k€/an	52 **
Coût annualisé	k€/an	600
Quantité NOx abattue*	kg/an	35 040*
Ratio Coût-Efficacité	k€/t	17,1

* Sur la base d'un rejet incinérateur de 16000 Nm³/h et de la différence de kg émis entre les seuils de 400 mg/Nm³ et 150 mg/Nm³ (ce qui est très majorant, la quantité annuelle déclarée dans GEREPE étant plutôt de l'ordre de 15 t/an)

** L'ensemble des OPEX n'a pas été estimé à ce stade de l'étude. Le RCE est ainsi vraisemblablement sous-estimé et proche de la limite haute de 20 k€/t.

La solution proposée présente un investissement considéré comme important (RCE supérieur à 7.5 k€/tonne d'émission évitée et très proche de la limite haute) et justifie de décaler la mise en place du projet en 2033.

Cette évaluation ne prend pas en compte le fait que la VLE NOx de 150 mg/Nm³ est respectée la majeure partie du temps : elle n'a été dépassée que sur 47 jours en 2022 soit seulement 12% du temps. Le RCE en conditions réelles est donc bien plus élevé.

5. Conclusion

La société ARKEMA dépose, par le présent rapport, une demande de dérogation à l'application de la valeur limite d'émission pour les NOx en sortie de l'incinérateur imposée par le BREF WI de décembre 2019 et l'arrêté ministériel (AM) relatif aux MTD applicables à la rubrique 3520 du 12/01/2021, conformément à l'Article R.515-68 du code de l'environnement.

En effet, à ce jour, le site ne peut pas systématiquement respecter les niveaux d'émission du NEA-MTD de 150 mg/Nm³ en sortie de l'incinérateur qui seront imposés à fin 2026 par les réglementations précitées, sans modification conséquente du fonctionnement de l'incinérateur.

► Respect des critères de la directive :

La mise en œuvre anticipée de la MTD associée aux rejets en NOx de l'incinérateur, consistant à réaliser les travaux avant 2033, entraînerait des risques et une hausse des coûts disproportionnée au regard des bénéfices pour l'environnement, en raison :

- a) De l'implantation géographique de l'installation concernée ou des conditions locales de l'environnement ; et
- b) Des caractéristiques techniques de l'installation concernée.

Ces deux points ont été démontrés dans ce dossier tel que le prévoit l'article R515-68 du code de l'environnement.

► Révision des effets sur la santé et l'environnement :

L'évaluation des risques sanitaires a été menée sur la base des concentrations et débits maximaux possibles sur chaque rejet étant donné les conditions d'autorisation actuelles. Sur cette base, les concentrations moyennes annuelles modélisées indiquent que les risques sanitaires liés à une exposition chronique par inhalation des populations présentes à proximité (riverain, travailleur) **pour cette substance sont non significatifs.**

Dans le cadre de la réalisation de cette ERS ARKEMA, les autres ERS conduites sur des émissions de NOx du bassin de production ont été analysées et ne sont pas de nature à impacter les résultats de cette étude.

Les différentes hypothèses retenues (quantification des émissions, choix des substances, valeurs toxicologiques de référence, ...) ainsi que les principales incertitudes intrinsèques à cette étude ne sont pas de nature à remettre en cause les conclusions proposées.

Ainsi, les niveaux actuellement autorisés d'émission de NOx ne sont pas de nature à générer un risque sanitaire significatif pour les populations riveraines. Il est à noter que les concentrations et débits mesurés sont bien inférieurs aux conditions d'autorisation modélisées ce qui renforce cette conclusion. La VLE NOx de 150 mg/Nm³ est respectée la majeure partie du temps et n'a été dépassée que 47 jours en 2022 soit seulement 12% du temps.

► Analyse technico-économique

Après étude de l'ensemble des techniques listées dans les Meilleures Techniques Disponibles, les équipes techniques d'ARKEMA ont choisi de mettre en place un procédé de type SCR « Réduction Catalytique Sélective ». Cependant, la mise en place d'un tel projet nécessite l'installation d'un pilote afin de valider tous les paramètres pouvant avoir un impact sur sa bonne mise en œuvre et empêcher d'atteindre les seuils réglementaires en NOx de 150 mg/Nm³.

Le coût global du projet a été estimé par ARKEMA entre 5 et 7 M€ si les travaux sont réalisés pendant un arrêt réglementaire programmé. Sinon, le coût du projet serait impacté par les frais d'un arrêt supplémentaire (évalués à 6M€).

Le calcul du RCE (supérieur à 17 k€/tonne de NOx) montre que le projet présente un investissement important. C'est un des facteurs qui justifie de décaler la mise en place du projet à 2033.

Les autres facteurs qui confortent aussi ce choix sont :

- Un manque de ressources pour mobiliser le personnel sur l'ensemble des projets planifiés ;
- La sécurité liée à la coactivité trop importante concomitante avec les arrêts 2027 ;
- La conjoncture économique défavorable pour l'usine d'ARKEMA Lannemezan ;
- Le coût complémentaire associé :
 - au budget de l'arrêt 2027 de l'ordre de 13 à 15 M€ (programme de remplacement/maintenance réglementaire des équipements) ;
 - au projet STER de l'ordre de 7 M€ lié à la mise en conformité des rejets aqueux ;
 - aux projets réglementaires (hors arrêt) pour l'amélioration continue de l'usine (étanchéité de réseaux, projet de dépollution des sols, chaudière CSR,...).

Pour toutes ces raisons, ARKEMA propose de mettre en œuvre le projet DeNOx lors du prochain arrêt sexennal en 2033.

