

Réduction des émissions d'oxydes d'azote

NOVALIE

Commission de suivi de site

Mardi 26 mai 2015

NOVALIE - Vedène

prêts pour la révolution de la ressource



Sommaire

1 - Rappel technique: les oxydes d'azote, formation et traitement

2 – Contexte de l'étude

3 - Etude technico-économique

4 - Etude de détail et mise en œuvre de la réduction des émissions.

Rappel technique: les oxydes d'azote - source

Les oxydes d'azote (Nox) sont formés par :

- décomposition d'éléments azotés lors de la combustion,
- ou réaction entre l'azote de l'air et l'oxygène à très haute température (> 1 400 °C)

⇒ Formation de monoxyde d'azote (NO) ou de dioxyde d'azote (NO₂).

Rappel technique: les oxydes d'azote – abaissement des rejets

Les oxydes d'azote formés au niveau de la combustion sont, pour partie, transformés en azote et eau par injection de composés ammoniacués dans les fumées selon les réactions suivantes :



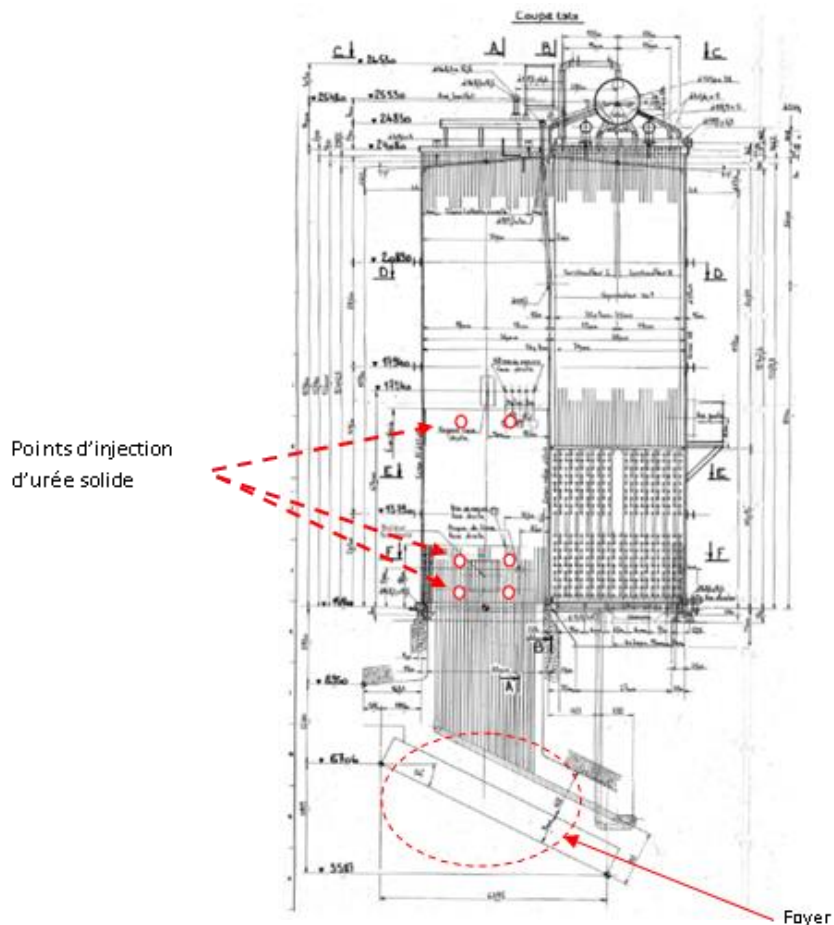
Emission de composés « secondaires »:

➤ NH_3 en cas de mauvais rendement de la réaction

➤ N_2O par recombinaison

Rappel technique: les oxydes d'azote – abaissement des rejets

Sur le site de NOVALIE, le composé ammoniacal injecté dans les fumées est de l'urée solide, injectée au dessus du foyer sous forme de billes.



Contexte

Le site de NOVALIE fonctionne actuellement conformément à la réglementation en vigueur⁽¹⁾, à savoir:

- Une concentration en oxydes d'azote inférieure à 400 milligrammes par Normaux mètres cubes de fumées en moyenne semi horaire,
- Une concentration en oxydes d'azote inférieure à 200 milligrammes par Normaux mètres cubes de fumées en moyenne journalière.

A la demande de la DREAL, le site a réalisé une étude technico-économique sur la faisabilité d'abaisser le niveau d'émission en moyenne journalière à 80 mg/Nm³.

(1) Arrêté Ministériel du 20/09/2002 modifié, retranscrit dans l'Arrêté d'Exploiter du site de NOVALIE.

Etude technico-économique

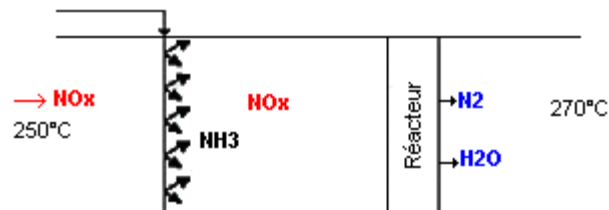
NOVALIE a fait appel à un bureau d'étude spécialisé dans les procédés de l'environnement (ARISTOT) afin d'étudier:

- la faisabilité technique d'un abaissement du seuil d'émission journalier à 80 mg/Nm³,
- l'estimation budgétaire des modifications.

L'étude, réalisée en 2013, a démontré que l'atteinte du seuil de 80 mg/Nm³ ne peut se faire que par la mise en place d'un traitement catalytique des oxydes d'azotes.

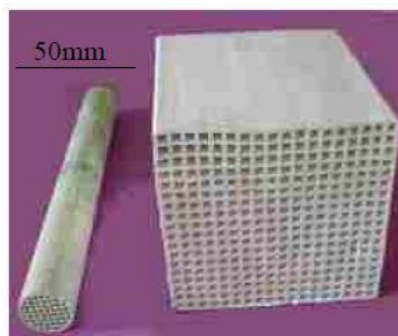
Etude technico-économique – le traitement catalytique

Le traitement catalytique consiste à améliorer le rendement de la réaction entre les oxydes d'azote et le réactif ammoniacal par ajout d'un catalyseur (oxyde de titane et oxyde de vanadium).



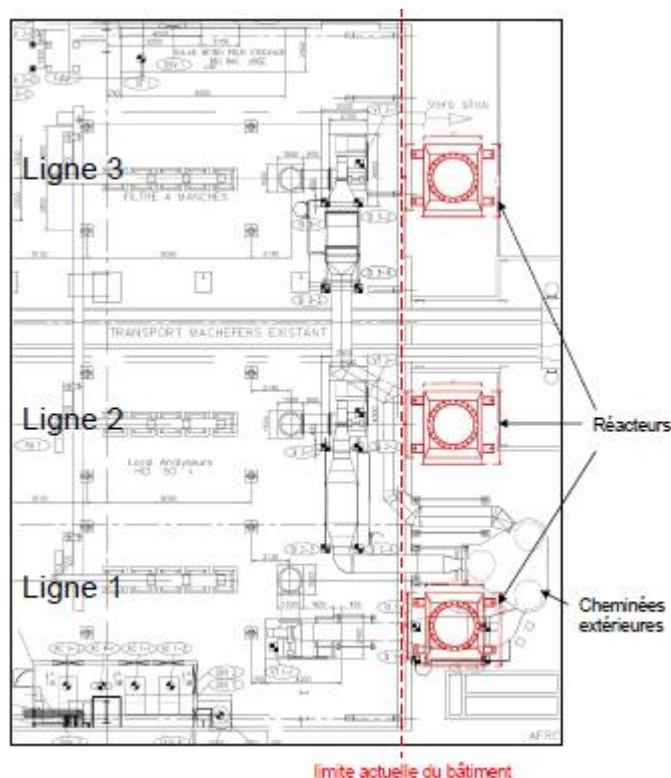
Principe de réaction

Exemple de catalyseur
à nid d'abeille



Etude technico-économique – le traitement catalytique

L'ensemble des équipements de procédé nécessaires (préchauffage des fumées, réacteurs catalytiques et gaines de fumées) ainsi que leurs tailles imposent pour leur mise en place de modifier la structure de l'ensemble du bâtiment (réhausse du toit et agrandissement des bâtiment au Sud).



Coût global de l'investissement: 48 M€
non supportable par les collectivités

Etude technico-économique – conclusion

Le seuil de 80 mg/Nm³ n'étant pas atteignable dans le contexte économique actuel et avec les contraintes imposées d'infrastructures, la DREAL a demandé à NOVALIE de déterminer (par des essais et des études approfondies) le seuil minimum atteignable.

NOVALIE a mené les investigations selon 3 axes permettant de définir le seuil atteignable de niveau de rejet journalier :

- L'abaissement de la température des fumées,
- La régulation de la combustion,
- L'optimisation du traitement par urée solide.

Abaissement du niveau de rejet des Nox

- Essais

NOVALIE a mené des essais répétés de réduction des oxydes d'azote, notamment par augmentation d'injection de réactif.

Essais sur des durées de 1 à 8 heures, sur plusieurs lignes afin d'estimer:

- Le seuil atteignable en rejets Nox, de manière reproductible,
- La fuite NH_3 ,
- La surproduction de REFIOM associée.

Ces essais ont été menés avec l'appui de la société ARISTOT sur une durée de 8 mois :

- Nécessité d'arrêter les installations pour faire les modifications,
- Validation des résultats sur des périodes prolongées afin d'identifier les impacts secondaires (NH_3 , N_2O , REFIOM),
- Validation de la reproductibilité des résultats (saisonnalité, humidité de l'air ambiant et PCI des déchets).

Abaissement du niveau de rejet des Nox

- Essais

Les essais ont permis de définir un seuil journalier de **160 mg/Nm³** (réduction de 20%) qui peut être maintenu dans le temps sans impacts connexes non souhaitables.

Pour autant cet abaissement nécessite la réalisation de travaux importants:

- Modification de la structure des chaudières
- Redéfinition du système de transport et d'injection d'urée
- Reprise de l'analyse fonctionnelle des fours.

Abaissement du niveau de rejet des Nox

- Abaissement de la température des fumées

Essais d'abaissement de la température des fumées par injection d'eau (brevet NOVERGIE).

- ⇒ Ces essais ont démontré un intérêt pour la réduction des émissions d'oxydes d'azote (de 30 à 65 mg/Nm³),
- ⇒ Consommation d'eau de l'ordre de 1m³/h par ligne d'incinération.

MAIS:

- ⇒ Génération d'accrochages de cendres sur les parois des fours (non solutionné à ce jour):
 - fort risque d'endommagement des fours par décrochage des concrétions,
 - Risque accru pour les personnes lors des opérations de maintenance lors des arrêts techniques.

Solution non retenue mais qui reste une voie d'amélioration

Abaissement du niveau de rejet des Nox

- Régulation de la combustion

La réaction chimique permettant de réduire les oxydes d'azote doit s'effectuer dans une plage de température donnée (850 à 950°C). Il est donc primordial pour augmenter le rendement de cette réaction de maîtriser la température des fumées au point d'injection.

Les lignes d'incinération 1, 2 et 3, dont la régulation thermique a été conçue selon les données de fonctionnement de 1995 nécessitent d'être remise à niveau.

⇒ **Objectif : mieux maîtriser les variations de températures dues aux fluctuations de PCI des déchets entrants**

Abaissement du niveau de rejet des Nox - Régulation de la combustion

Moyens mis en oeuvre

- modification des alimentateurs des fours
- modification des centrales hydrauliques pilotant les grilles, reprise des paramètres de pilotage,
- réglage automatique du volet de couche,
- modification des équipements et des paramètres d'injection d'air,
- reprise globale des paramètres de pilotage (contrôle-commande) sur la base de l'expertise du groupe Suez Environnement.

Ces modifications ont été effectuées sur la ligne d'incinération n°2 en 2014 et testés pendant plusieurs mois.

Elles ont été étendues à la ligne 3 lors de l'arrêt technique d'avril et le seront sur la ligne 1 lors de l'arrêt technique de septembre 2015.

Abaissement du niveau de rejet des Nox

- Optimisation de l'injection de réactif

Sur le même principe que la régulation de combustion, l'injection de réactif peut être optimisée en tenant compte de l'évolution depuis 1995 ainsi que la variabilité du PCI des déchets entrants.

Ces modifications sont en cours d'étude par la société ARISTOT afin de définir:

- Le nombre de point d'injections par four,
- Le débit maximal de réactif,
- Les paramètres de régulation.

Tout en évitant les rejets d'ammoniac gazeux

Abaissement du niveau de rejet des Nox - Optimisation de l'injection de réactif

Objectif : se placer au maximum de l'abattement des oxydes d'azote tout en se préservant:

- d'un rejet en ammoniac gazeux supérieur à la limite (30 mg/Nm³),
- de l'émission de protoxydes d'azote (effet de serre).

(Conséquences d'une sur-injection non maîtrisée d'ammoniaque)

⇒ **L'ensemble des modifications seront effectuées lors des arrêts techniques de 2015 afin que le site de NOVALIE puisse respecter le seuil d'émission journalier de 160 mg/Nm³ dès le 1^{er} Janvier 2016.**

Abaissement du niveau de rejet des Nox - Démarche d'amélioration

Dans la continuité des travaux réalisés, des essais seront menés afin de déterminer si les équipements modifiés permettent d'atteindre le seuil de 140 mg/Nm³ sans générer de rejet d'ammoniac au-delà des limites applicables.

Cette étude s'effectuera en 2016 au moyens de tests afin de vérifier l'atteinte du seuil ainsi que sa reproductibilité sur une année de fonctionnement.