

ANNEXE 2 : DÉTAIL DES CALCULS RATIO Coût EFFICACITÉ DES SCÉNARIOS ÉTUDIÉS

Seureca Paris

Lucie Dos Santos

Ingénieur Projet

Département traitement des déchets

SIAP Lacq

À l'attention de Benoit Lemoine

Zone Industrielacq

Route Départementale 817

64170 Lacq

Aubervilliers, le 15 mars 2024

Objet: Justificatifs des coûts annoncés pour le calcul de RCE

Dans le cadre du dossier de demande de dérogation concernant les NOx et le NH₃, SEURECA, filiale ingénierie et conseil rattachée au groupe VEOLIA, est intervenue, à la demande de SIAP Lacq, pour réaliser la partie E du dossier de demande de dérogation (évaluation technico économique) conformément au guide publié en octobre 2017 par le Ministère de la Transition écologique.

Pour déterminer les coûts et le RCE des solutions étudiées, nous nous sommes appuyés sur les données d'exploitation du site ainsi que sur des coûts de référence internes au groupe et de devis obtenus suite à la consultation de différents fournisseurs pour des projets sur des incinérateurs de boues.

Pour le scénario 1 (optimisation de la SNCR)

- Les coûts d'investissement sont liés à l'installation d'une deuxième lance de pulvérisation sur site:
 - 4700 euros pour l'ensemble lance (3830 € HT) et buse (870 € HT), cf devis LECHLER en pièce jointe,
 - 450 euros couvrant l'installation (prestation d'adaptation de l'automatisme - cf devis Ineo en pièce jointe de 321 euros) et petits équipements auxiliaires liés à l'installation (tels que flexibles, brides et raccords, fixations, vannes manuelles, petits instruments etc, divers petits coûts non détaillés)
- Les coûts d'exploitation sont ceux du scénario 0 (scénario actuel) auxquels ont été ajoutés des coûts simulés :
 - Les données du scénario 0 (situation actuelle) sont reprises des coûts d'exploitation actuels,
 - Les coûts additionnels (surcoûts d'électricité, air comprimé, etc...) ont été calculés à partir de l'estimation de l'augmentation des consommations. Toutes les hypothèses de calcul apparaissent dans le fichier joint au dossier de demande de dérogation.

SEURECA

Etablissement principal (adresse de correspondance)

30 rue Madeleine Vionnet - 93300 Aubervilliers - France

N°SIRET : 592 065 528 00073

Tél. : +33 1 85 57 70 00 - Fax : +33 1 45 72 92 93

Société par actions simplifiée au capital de 1.000.016 €

Siège social : 21 rue La Boétie - 75008 Paris - France

APE 7112B - TVA acquittée sur encaissement

N°TVA INTRA : FR11.592.065.528





Pour le scénario 2 (installation d'une SCR)

- Les **coûts d'investissement** proviennent :
 - Pour le module SCR, de devis fournisseurs capitalisés au sein de la Direction Technique Veolia et du constructeur OTV,
 - de ratios de référence basés sur le coût des travaux pour les coûts de la maîtrise d'œuvre Etudes & Travaux (études APS/APD, études de détails et qualification des travaux à réaliser, plans d'exécution, coordination chantier, réalisation et suivi des travaux pour l'intégration d'une SCR à l'usine existante, mise en service et essais de performances).
- Les **coûts d'exploitation** sont détaillés poste par poste (électricité, air comprimé, réactif, etc...). Les données proviennent de l'exploitation actuelle de l'usine et de résultats de simulations de fonctionnement d'usines d'incinération exploitées par Veolia ayant une SCR.

Pour justifier notre approche pour les coûts équipement, travaux et maîtrise d'oeuvre:

Pour la SCR, nous avons chiffré l'investissement sur la base d'un devis de 2023 et en nous référant à un montant minimum confirmé par le fournisseur Area Impianti. Le chiffrage est proposé à plus ou moins 30%.

En nous référant à notre expertise métier et compte tenu de l'ensemble des retours d'expériences dont nous disposons, nous avons ajouté au prix de fourniture de l'équipement SCR :

- le prix de la maîtrise d'œuvre pour les travaux de revamping / réhabilitation qui prennent en compte l'intégration et le raccordement amont et aval au process existant qui est plus complexe que sur du neuf et comporte davantage de contraintes.
- les travaux de GC, raccordement électrique, automatisme.

Ainsi, dans le cas de Lacq, nous avons chiffré à 350 000 euros la maîtrise d'œuvre, depuis les études d'avant-projet jusqu'à la réception des travaux, y compris la mise en service industrielle. C'est équivalent à 15% du budget équipements + travaux. Ce pourcentage se justifie par la complexité d'un projet devant s'inscrire dans une installation existante sur un site en exploitation.

Le premier prix qui vous a été communiqué et figurant dans le dossier de demande de dérogation correspond à la fourchette haute du montant estimatif des travaux.

Nous avons également étudié une fourchette basse à partir des principaux éléments suivants:

- Equipements (SCR avec échangeurs amont / aval, ventilateur de tirage) - 1.1 M
- Travaux - 0.9 M (tiré au plus bas)
- Maîtrise d'oeuvre - 200 000 euros (10% de 2 M)
- Temps des travaux réduit de 3.5 mois à 2 mois (coût réduit de 577 500 à 330 000 euros)

Total Coût d'investissement: 2.53 M€ (au lieu de 3.23 M€)

On obtient ainsi un Ratio RCE / RCE ref Max (de 7500€/t) entre 47.1 et 55.6 (selon la fourchette de prix travaux)

Dans les deux cas, l'investissement SCR est disproportionné selon le calcul du RCE.

Les devis ayant servi au chiffrage du projet sont résumés dans le tableau suivant :

SEURECA

Etablissement principal (adresse de correspondance)
30 rue Madeleine Vionnet - 93300 Aubervilliers - France
N°SIRET : 592 065 528 00073
Tél. : +33 1 85 57 70 00 - Fax : +33 1 45 72 92 93

Société par actions simplifiée au capital de 1.000.016 €
Siège social : 21 rue de la Boétie - 75008 Paris - France

APE 7112B - TVA acquittée sur encaissement
N°TVA INTRA : FR11.592.065.528





Devis	Johnson Matthey	Area Impianti	Lacq
Année	2010	2023	2024
Débit de fumées design	2 lignes à 28000 Nm3/h	1 ligne à 13800 Nm3/h	1 ligne à 8000 Nm3/h
Projet neuf / revamp	Neuf	Revamp	Revamp
Contenu du devis	SCR avec échangeur	2 FAM, 1 réacteur, 1 SCR, 1 VT, 1 échangeur, 2 silos	SCR avec échangeur, Ventilateur de tirage
Prix	1.46 M	3.4 M	1.4 M
Etudes	Etudes SCR	Etudes process, GC, structures	Etudes SCR
Travaux d'intégration	sans (supervision uniquement)	1 superviseur et opérations de montage incluses Pas de travaux GC/élec	sans (chiffrés à part)

Cordialement,

Lucie Dos Santos
Ingénieur projet

Laurence Bourhis
Experte réglementaire

Michel Burghart
Responsable Seureca zone France

Pièces jointes :

- Devis Ineo (abrégé)
- Devis Lechler (abrégé)
- Devis Johnson Matthey
- Devis Area Impianti 2023 (abrégé)

SEURECA

Etablissement principal (adresse de correspondance)
30 rue Madeleine Vionnet - 93300 Aubervilliers - France
N°SIRET : 592 065 528 00073
Tél. : +33 1 85 57 70 00 - Fax : +33 1 45 72 92 93

Société par actions simplifiée au capital de 1.000.016 €
Siège social : 21 rue de la Boétie - 75008 Paris - France

APE 7112B - TVA acquittée sur encaissement
N°TVA INTRA : FR11.592.065.528





SIAP

Plateforme industriel, Porte d'Abidos
64300 ARANCE

23D-0445

SARP INDUSTRIE - Modifications API



INDUSTRIE



TERTIAIRE

INEO AQUITAINE Agence de lacq
Pole 2 - 4 Chemin de pampou
64710 LACQ



SIAP

#N/A

Plateforme induslacq, Porte d'Abidos
64300 ARANCE

Réf : **23D-0445**

Projet : SARP INDUSTRIE - Modifications API

Suivi par : William PIERRET

Révision : A

Objet : Offre commerciale

LACQ, le mardi 12 septembre 2023

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-joint notre offre pour le projet

SARP INDUSTRIE - Modifications API

Le montant s'élève à : 321,03 €uros H.T.

(Trois cent vingt-et-un €uros et trois cents Hors Taxes)

Vous trouverez, ci-joint, le descriptif de notre offre.

- Conforme aux documents commerciaux et contractuels.

La validité de notre offre est de 60 jours.

Conditions de paiement :

- 30% à la commande
- 65% à l'avancement des travaux
- 5% à la remise du dossier de fin d'affaire

Dans l'espoir que notre offre retienne votre attention et restant à votre disposition pour tout renseignement complémentaire, nous vous prions d'agréer l'expression de nos sentiments dévoués.

William PIERRET

INEO AQUITAINE Agence de lacq
Pole 2 - 4 Chemin de pampou
64710 LACQ FRANCE Tél. : 0559609040
www.equans.fr

INEO Aquitaine SNC au capital de 270 570 EUROS - Siège social : 18 rue Thomas Edison, 33 610 CANEJAN
RCS BORDEAUX B 414 752 519 - SIRET 414 752 519 00101 - NAF 4321A - N° INTRACOM FR 60 414 752 519

ENGINEERING
YOUR SPRAY SOLUTION



Lechler France
Buses et Systèmes de pulvérisation
66-72 rue Marceau
93100 Montreuil
Phone +33 (0)1 49 88 26 00
Fax +33 (0)1 49 88 26 09
www.lechler.fr

Lechler Nozzle Lances

Twin Fluid DeNOx

SARPI Lacq-SNCR lance

Date : 28/09/2022

Contents

1.	Description of the Lechler Scope of Supply	3
1.1.	Lechler Nozzle Lances for Gas Cooling and Conditioning	3
1.2.	Lechler VarioJet Nozzle.....	3
1.3.	Lechler Nozzle Lance	4
2.	Technical Details	5
A.	Twin-fluid Nozzle Lance – Final solution	Erreur ! Signet non défini.
B.	Twin-fluid Nozzle Lance – For test purpose	5
3.	Warranty	8
3.1.	Mechanical Warranty	8
3.2.	Exclusion of liability	8
4.	Notes	9
4.1.	Language	9
4.2.	Quality of Liquids	9
4.3.	Quality of Compressed Air.....	9
4.4.	Wear Parts	9
4.5.	Design of Nozzle Lances	9
4.6.	Country of Origin	9
4.7.	Delivery Storage	9
4.8.	Corona Pandemic.....	10
	Appendices	10

1. Description of the Lechler Scope of Supply

1.1. Lechler Nozzle Lances for Gas Cooling and Conditioning

Thank you for your interest in a Lechler nozzle lances for gas cooling and conditioning system. Lechler is a competent industry partner with 140 years of experience in nozzle technology. As one of the world's leading providers of gas conditioning systems, we are able to offer you the ideal solution to suit your needs. Our wide range of high quality nozzles and a team of valued experts ensure the provision of efficient gas conditioning. From the planning stage to implementation, our engineers work closely with customers to achieve tailor-made solutions.

Lechler offers high-quality and tailor-made nozzle lances for your individual gas denitrification applications.

1.2. Lechler VarioJet Nozzle

With this twin-fluid nozzle, the water is fed in axially via a hole. After hitting at the cone tip, the spray is split up into a liquid film. At the edge of the cone the atomizing air atomizes the thin liquid film into very fine droplets. The resulting two-phase mixture is atomized in a second step when it exits via several orifices arranged in a circle pattern.

Characteristics of the Lechler VarioJet nozzles are:



- adjustment of the droplet spectrum by changing the air and water ratio
- low air consumption
- high turn down ratio of up to 12:1
- wide spray angle for good coverage of the cross section

NEW: optimized design of VarioJet nozzles
- more robust design for simplified assembly
- less sensitive to blockages

Illustration of the Lechler VarioJet nozzle

This nozzle has been used for many years under a wide range of conditions and is a proven component that impresses with its high quality and reliability.

1.3. Lechler Nozzle Lance

Lechler nozzle lances can be made from a variety of materials. Their special design allows them to be adapted to your specific requirements. The lances are designed so that nozzles can be serviced and replaced as required both quickly and without major effort.

The following options are among those available for the nozzle lances:

- Protection tube with barrier air connection for protecting the lance against higher temperatures, high dust loads and aggressive gases
In non-continuous operation, this protective pipe is especially important so that the nozzle does not get dirty and is ready for use immediately
- Quick-release flange (with wedges) or DIN flange
- Guide rail and t-profile for supporting the lance handling during maintenance
- Shifting device for changing the nozzle position - gastight with seal packing
- Expansion joint for equalizing different elongations at high temperatures
- Mounting tube with counter flange for welding onto the tower or duct
- Other special configurations such as wear protection, insulation, water cooling or lining



Example: Nozzle lance for SNCR-Applications (for installation in the wall of the gas duct)

Remarque: La lance devra être positionnée telle que montrée sur le schema ci-dessus

2. Technical Details

With respect to your inquiry, we hereby offer you the following

A. Twin-fluid Nozzle Lance

1 piece Lechler **twin-fluid nozzle lance** similar to attached lance drawing AV-9EE.102.00.00.62.0

- internal length (flange - nozzle): see lance drawing
- lance head: straight
- expansion joint: stuffing box
- no flange connection
- material: lance inner tube SS316L / 1.4404 or similar
lance outer tube SS310 / 1.4841

equipped with **1 VarioJet nozzle**

- product no: P120.156.1N.AL.00.Z
- spray angle 90°
- volume flow rates according to nozzle diagram
- material: SS310 / 1.4841

The tolerance of the flow rates based on mechanical production tolerances is $\pm 10\%$ for water and $\pm 15\%$ for atomizing air relating to the nominal operation points of the nozzles.

no **accessories for ammonia water and atomizing air**

including **certificates** consisting of

- Inspection certificate 3.1 for liquid touching metallic materials according to EN 10204
- X-ray inspection for 10% of pressure loaded welding seams

including **engineering** consisting of

- nozzle lance configuration

according to the following **standards**

- Directive 2014/68/EU for pressure equipment
- DIN EN 13480 – metallic industrial piping
- ASME Section IX – qualification of welders
- ASME Section V – non-destructive testing of welding joints – visual examination (VT)
- ASME Section V – non-destructive testing of welding joints – penetrant examination (PT)

including **documentation according to Lechler standard**

- as *.pdf format from a download link sent by mail
- language: English

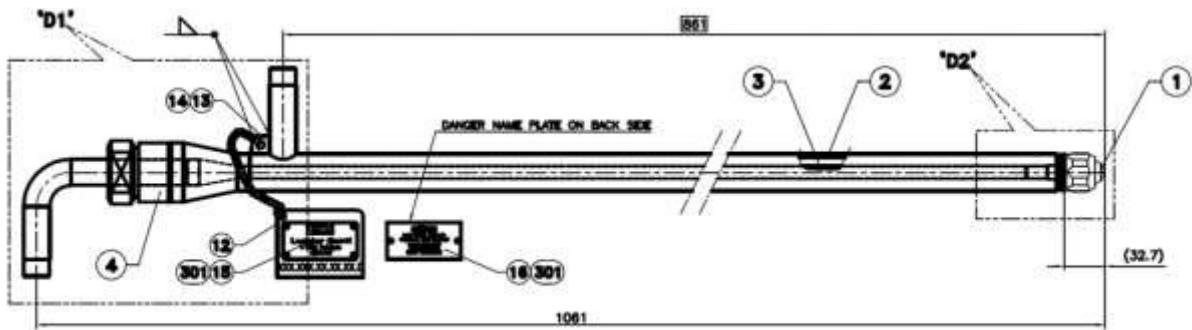


Schéma de la lance AV-9EE.102.00.00.62.0

Remarque importante: S'agissant d'une lance en stock (non équipée de bride), il faudra mettre en place une nouvelle bride DN80 PN10 qui s'adaptera à votre bride existante et souder cette nouvelle bride sur la lance fournie

B. Option - Accessoires avec Vanne à boisseau sphérique

1 set including accessories for ammonia water and atomizing air :

- high pressure hose: 1.500 mm
- quick release couplings (atomizing air)
- screwing with sealing cone (ammonia water)
- ball valve
- material: synthetic rubber fabric, galvanised steel (atomizing air)
stainless steel (ammonia water)

including certificates consisting of :

- Inspection certificate 3.1 for liquid touching metallic materials according to EN 10204

C. Option - Buse Laval (pour test complémentaire)

- product no: 100.205.1N.81.00.0
- spray angle 15°
- volume flow rates according to nozzle diagram
- material: SS310 / 1.4841

Commentaire : cette buse additionnelle pour test vous permettra de comparer les performances entre la buse Variojet (tres fines gouttes, angle de pulvérisation de 90°, vitesse de réaction rapide) et la buse LAVAL (gouttelettes fines, angle de pulvérisation de 15°, haute vitesse de pénétration dans le flux de fumées)

Par contre, la **pression minimum sera de 2 barg en air comprimé** (à ce jour la pression est de 1,5 barg seulement) pour le fonctionnement de la buse

Tarifs

Scope A

Prix : 3830 Euros HT
Incoterm : FCA Metzingen
Délai livraison : 4 Semaines

Option B

Prix : 1050 Euros HT
Incoterm : FCA Metzingen
Délai livraison : 10 Semaines

Option C

Prix spécial : 870 € (prix standard : 1720 €HT)
Incoterm : FCA Metzingen
Délai livraison : 4 Semaines

Date de fin de validité de l'offre : 30 octobre 2022

Project n° 831 20 006 PO OTV-00-MSP-717 MSP Amdt. 2 chrono PO 03

Issued by - Mr. Willy GILLIERS P.O.

Tel : +33 1 45 11 30 15
Fax : +33 1 45 11 57 30
E-mail : willy.gilliers@veoliawater.com



Date : 05 January 2010

JOHNSON MATTHEY CATALYSTS (GERMANY) GMBH
Bahnhofstraße 43
D-96257 Redwitz
GERMANY

To the attention of Mr. Andreas Gerner

CONTRACT N°: AMENDMENT No. 2 to the P.O. No. F-003

Project: 831 20 006 - Sludge Incineration Plant -
Gentlemen, we confirm

- Kindly register this order for :
 This amendment covers :

BURNERS ATEX MODIFICATION + GENERAL INSTRUMENT SPECIFICATION APPLICATION

For the site of : Veolia Water Systems

This purchase will be carried out in accordance with the documents listed in article 3 of the present purchase order.

Currency	P.O. Amount up to Amendment n°1	P.O. Amendment value	Actual P.O. amount up to Amendment no. 1
H.T.V.A. VAT excluded	€ 1,400,000.00	63,260.00	1,463,260.00

New total amount of order in words : One million four hundred and sixty three thousand two hundred sixty Euros

- V.A.T. : To be invoiced Not to be invoiced
Prices : Not subject to escalation Subject to escalation
Delivery : According to I.C.C. incoterms (last revision)

Payment terms and condition: Refer to main PO
Delivery date : Refer to main PO
Manufacturing places : CEE

Area Municipal Director
O. MARCHE



Acknowledgement :

The original copy of this purchase order must be signed by a Supplier's duly authorized representative for acceptance without reservation and must be returned to OTV FRANCE within ten (10) days

Accepted by the Supplier, on : 12.1.2010

Signature and stamp

Supplier's reference :

Dr. M. Gula
T. Benstead


Johnson Matthey Catalysts
(Germany) GmbH
Bahnhofstr. 43
96257 Redwitz

OTV FRANCE

L'Aquarène -1, place Montgolfier 94417 Saint Maurice Cedex - France
Tél. : +33(0) 1 45 11 55 55 - Fax : +33(0) 1 45 11 55 00 S.A. au capital de 25 280 200 € - 433 998 473 R.C.S Creteil - 433 998 473 00014
00014 - Siret - Code NAF : 742 C - TVA Intracommunautaire FR 30 433998473



CONTENTS

ARTICLE 1 - DESIGNATION OF THE PARTIES

ARTICLE 2 - PURPOSE

ARTICLE 3 – MAIN PURCHASE ORDER ARTICLE 3

ARTICLE 4 – MAIN PURCHASE ORDER ARTICLE 8.1 AND 8.2 MODIFICATION

ARTICLE 5 – OTHERS CLAUSES

ARTICLE 6- ATTACHMENTS



ARTICLE 1 – DESIGNATION OF THE PARTIES

The parties of this Purchase Order are as the following:

OTV FRANCE,

whose registered offices are situated at : L'Aquarène -1, place Montgolfier 94417 Saint Maurice Cedex - France under the registration number: 433 998 473 R.C.S Creteil -TVA Intracommunautaire FR 30 433998473

hereinafter referred to as "the BUYER",

And JOHNSON MATTHEY CATALYSTS (GERMANY) GMBH

whose registered offices are situated at : Bahnhofstraße 43, D-96257 Redwitz, GERMANY and registered by the VAT reg.no.: DE 813472671, SWIFT-Code: HYVEDEMM480, IBAN: DE13 7702 0070 0363 1006 43

hereinafter referred to as "the SELLER".

ARTICLE 2 - PURPOSE

Object of this Amendment no. 2 of the Purchase Order is to

- comprise the changes regarding the ATEX requirements. Therefore Article 8.1 and 8.2 of the Main PO are modify
- to include the specification OTV-00-INS-001 rev A as applicable documents, therefore article 3 of the PO is modify.

ARTICLE 3 - MAIN PURCHASE ORDER ARTICLE 3.5.3MODIFICATION

3.5.3 - General specifications:

- OTV-00-MSG-001 Piping class
- OTV-00-MSG-002 Technical general specification
- OTV-00-MSG-004 Anti-corrosion protection
- OTV-00-MSG-006 Metallic frame supports
- OTV-00-MSG-007 General specification for the pressure vessels
- OTV-00-MSG-008 General specification for the shell-and-tube heat exchangers
- OTV-00-MSG-009 Insulation
- OTV-00-ESG-001 Electrical specification
- OTV-00-ESG-002 Package specification
- **OTV-00-INS-001 General instrumentation specification**

ARTICLE 4 – MAIN PURCHASE ORDER ARTICLE 8.1 AND 8.2 MODIFICATION

8.1 - Total price:

Main Purchase Order value:	€ 1,400,000.00
Purchase Order Amendment-01 value:	€ 0.00
Purchase Order Amendment-02 value:	€ 63,260.00

Total revised Purchase Order value : € 1,463,260.00

(One million four hundred and sixty tree thousand two hundred and sixty Euros)

8.2 - Price Breakdown:

Main Purchase Order

Jan 2010	1.210.000	Design, Engineering, Delivery
	60.000	Commissioning,

May 2010 85.000 Supervision of Erection
 Nov. 2010 45.000 Maintenance for warranty period

Pos	Designation	Qty	UNIT PRICE €	TOTAL PRICE €
1	OTV-00-MSP-717 DENOX	2	1 270 000	1 270 000
1,01	a linking duct between the exhaust fan supply limit and the denox unit.	2	included	included
1,02	a flue gas inlet compartment at the base with a connection flange.	2	included	included
1,03	a by-pass of the denox unit with 100% tight pneumatically controlled isolation valves with O/C limit switches. For the fold-back positions for lack of air or current: see sketch.	2	included	included
1,04	a heat exchanger flue gas / flue gas providing an outlet temperature of 235°C (S301-ER-ER-1100 / S301-ER-ER-2100)	2	included	included
1,05	a second heat exchanger flue gas / steam (S301-ER-ER-1100 / S301-ER-ER-2100) providing an outlet temperature of a reaction temperature of 255°C (temperature required to be confirmed by supplier) in the catalytic reactor. This exchanger has to be quoted in option. The installation of this exchanger has to be foreseen between the first heat exchanger and the burner	2	included	included
1,06	a natural gas burner with combustion fan and accessories; (As it is not authorized to use natural gas or fuel oil on the plant, the burner is installed only for safety purpose, to provide a reaction temperature (255°C) in the catalytic reactor only if heat exchangers are not enough to heat flue gas, or for regeneration of the catalytic layer.). The natural gas flowmeters are in the OTV scope of supply.	2	included	included
1,07	two static mixers downstream of the ammonia water injection.	2	included	included
1,08	a catalytic reactor comprising 1 level of catalyser, and the space sufficient to add a second level of catalyser.	2	included	included
1,09	an access door to the two catalyser levels place, or two doors per line, a manway DN 800 at the bottom and another DN 800 at upper level (level to be confirmed later), for exchanger inspection. Manways or hatches of more than 20 kg will be fitted on hinges or equipped with davits for handling.	2	included	included
1,1	a complete device for handling the catalysis beds (removal from the casing, for transport via the different floors down to the basement).	2	included	included
1,11	heat insulation to provide for a max skin T° of 45°C composed of a chemically inert mattress with metal cladding (isoxal thickness 10/10ths), or similar, on all denox unit surfaces, as well as on the ducting.	2	not included	not included
1,12	a gas outlet compartment and a duct with flange connecting to the stack (the optimum level of the connection with the stack has to be given by supplier, and will be confirmed later).	2	included	included
1,13	inlet and outlet flanges will be provided to support the weight of linking ducts, and that of the by-pass.	2	included	included
1,14	Supply of all interconnection piping between internal equipment in the 2 units (combustion, burner air, etc ...) and the piping linking the ammonia water pumps with the injection points.	2	not included	not included
1,15	Heat tracing	2	included	included
1,16	Instrumentation	2	not included	not included
1,17	Structure & supports of equipments	2	included	included
1,18	Service & maintenance contract per year	3	14 700	44 100
2	Design and engineering	2	included	included
3	Inspection and/or Testing as specified	2	included	included
4	Documents as per the PURCHASE ORDER (English & Polish)	2	included	included
5	Standard Packing and marking	2	included	included
6	Commissioning (2 person, 1 week per line 2 travels),	2	60 000	60 000
7	Lumpsum for erection supervision : site manager for 60 men/days – 3 travels	2	80 000	80 000
8	Commissioning spare parts	2	included	included
9	Delivery DDU WARSAW site - Poland	2	included	included
	OPTIONS			
10	Daily rates for training and supervision of erection/commissioning	1	As per PO	As per PO
11	Spare parts for 3 years of operation and maintenance	1	20 787	
12	Consumables	1	not included	not included
TOTAL AMOUNT :				1 454 100
DISCOUNT				54 100
FINAL PRICE : (VAT Excluded)				1 400 000

PO Amendment 2:

Pos	Designation	Qty	UNIT PRICE €	TOTAL PRICE €
1	Burner with amendment ATEX gas train skid Groupe I - category 3 area 2 G	2	16 300	32 600
2	Instrument in accordance with specification OTV-00-INS-001 rev 1			
2,1	Inductive flow meter * 2 units	1	1 355	1 355
2,2	Pressure sensor * 2 units	1	1 815	1 815
2,3	Valve block * 2 units	1	2 370	2 370
2,4	Differential pressure sensor * 2 units	1	1 300	1 300
2,5	Temperature sensor *4 units	1	1 820	1 820
3	Instrument in accordance with specification OTV-00-INS-001 rev 1 for the BURNER	2	11 000	22 000
3,1	2,2 certificates	1	Included	Included
3,2	Differential pressure transmitter with Hart-Protocol	1	Included	Included
3,3	Valve for burner air control with 230 V AC	1	Included	Included
3,4	Difference pressure transmitter with calibrating certificate	1	Included	Included
3,5	Load control with inductive proximity switch Eex (i)	1	Included	Included
3,6	Tubing for pressure monometers in SS	1	Included	Included
3,7	Impulse pipe for burner chamber in SS	1	Included	Included
3,8	Additional engineering	1	Included	Included
TOTAL AMOUNT :				63 260

ARTICLE 5- OTHER CLAUSES

All other clauses, stipulations and attachment from Purchase Order No. F-003 not specially modified by the present Amendment no. 2 remains in full force.

ARTICLE 6- ATTACHMENT

A/ SELLER OFFER REFERENCE N° 10013 – Burner ATEX version 3

B/ SELLER OFFER REFERENCE N° 10013 – Burner requirements version 1

C/ SELLER OFFER REFERENCE N° 10013 – Instrumentation and valves requirement



Société :

Albignasego (PD) – Italie

Offre N°	Date
2023 193 R0	23/06/2023

A l'attention de

TRAITEMENT DE FUMÉES

LIGNE TDF COMPLÈTE

INCINERATEUR A LIT FLUIDISE DE BOUES

Offre N°	LB	Date	Client	Page
2023 193 R0	TDF	23/06/2023	VEOLIA	1 -42

1.6 DESCRIPTION DE LA FOURNITURE (BASE)

1.6.1 INGÉNIERIE

Nous avons inclus :

- ÉTUDES de base de :
 - Génie civil (descentes de charge et définition des ancrages)
 - Interface avec l'existant

- ÉTUDES de base et détaillés de :
 - Réacteur
 - Filtres à manches
 - Recirculation PSR
 - Économiseur
 - SCR
 - Stockage et dosage Bicarbonate et Charbon Actif
 - Dosage Ammoniaque
 - Ventilateur de tirage
 - Gaines & vannes
 - Structures de support
 - Analyse fonctionnelle et P&IDs
 - Étude CFD : filtre à manches et SCR
 - Étude structures

- Données de base :
 - Alimentation électrique
 - Liste E/S à échanger

Offre N°	LB	Date	Client	Page
2023 193 R0	TDF	23/06/2023	VEOLIA	13 -42

CARACTÉRISTIQUES DU RÉACTEUR DENOX PRÉLIMINAIRE :

Modèle	SMFj63-N-260-OFF-HT-1-1						
Paramètre	U.M.	1-Max débit/No m Poll.	2-Max débit/M ax Poll.	3-Nom débit	4-Min débit	5-Max Temp /Min O2&H2O	6-Min Temp/max H2O&O2
Débit de fumées	Nm3/h	13.827	13.851	11.745	10.166	13.851	11.084
Température	°C	190	190	190	190	206	180
Niveau NOx entrée	mg/Nm3	111	111	111	111	111	111
Niveau NOx sortie	mg/Nm3	80	80	80	80	80	80
Niveau NH entrée	mg/Nm3	21,5	21,5	19,5	18,0	19,8	20,5
Niveau NH sortie	mg/Nm3	9,71	9,72	7,60	6,02	7,74	8,72
Perte de charge à travers le catalyseur	Pa	228	229	190	162	254	172
Nombre de compartiment	#	1					
Nombre de modules par compartiment	#	18					
Nombre de couches totales / installées / en en réserve	#	2 / 1 / 1					
Volume de catalyseur installé	m3	0,89					
Pitch (nominal)	mm	3,7					
Dimensions modules Net catalyseur	mm	Long. 300					
		Larg. 300					
		Haut. 750					

Offre N°	LB	Date	Client	Page
2023 193 R0	TDF	23/06/2023	VEOLIA	24 -42

1.11 LIMITES DE FOURNITURE

Les limites de fourniture préliminaires sont résumées ci-dessous :

GÉNIE CIVIL	Exclus
FUMÉES (TDF)	Bride de sortie chaudière / entrée Cheminée (exclus) Se référer au P&ID annexé
BICARBONATE	Manchon de chargement nouveau silo
CHARBON ACTIF	Manchon de chargement nouveau silo
POUSSIÈRES FAM	Vanne rotative sous les filtres
CENDRES CHAUDIÈRE	Hors fourniture
SOLUTION AMMONIACAL	Piquages sur le réseau existant près du All-in-One
CONTRÔLE	Hors fourniture
AIR COMPRIMÉ	Piquages sur le réseau existant
PARTIE ÉLECTRIQUE	Exclus
CABLAGE INSTRUMENTATION	Jusqu'aux JB incluses
CABLAGE DE PUISSANCE	Exclus

Offre N°	LB	Date	Client	Page
2023 193 R0	TDF	23/06/2023	VEOLIA	38 -42

PRIX ET CONDITIONS DE FOURNITURE

PRIX

BASE

3.400.000,00 € HT

OPTION : Broyeurs pour Bicarbonate

A chiffrer si nécessaire

PAIEMENTS

Le calendrier de facturation et les conditions de paiement seront discutés à un stade ultérieur, sur la base d'un plan de paiements anticipés progressif et raisonnable, fonctionnel au maintien d'un flux de trésorerie neutre.

VALIDITÉ OFFRE

30 jours

DÉLAI DE LIVRAISON

A discuter

TERMES DE LIVRAISON

CPT France - Incoterms 2020

EXCLUSIONS

- Le premier remplissage des silos/réservoirs (bicarbonate de sodium, charbon actif, NH3)
- Cheminée
- Analyseurs
- T.V.A. ;
- Taxes locales & Import Duties ;
- ÉTUDE de sol et sondages ;
- Stockage, Pompage et réseau NH3
- Travaux génie civil ;
- Branchements électriques (hors des limites de fourniture);
- Onduleur et système de ré-phasage ;
- Potence et palan qui ne sont pas indiqué dans l'offre ;
- Rétention
- Escaliers d'accès au toit ;
- Passerelles, si non citées expressément dans l'offre ;
- Branchements des utilités en dehors des limites de la fourniture ;
- Analyseurs de gaz et poussières, si non citées expressément dans l'offre ;

Offre N°	LB	Date	Client	Page
2023 193 R0	TDF	23/06/2023	VEOLIA	41 -42

- Travaux de maçonnerie et calculs conséquents ;
- Peinture à l'intérieur des ouvrages ;
- Contrôle des soudures par ressuage
- Evacuation réfioms
- Connexion ADSL pendant le chantier à la charge du client
- Calorifugeage acoustique au-delà de ce qui est explicitement mentionné
- Assurance décennale
- Contrôles de conformité effectués par organismes extérieurs
- Tout ce qui n'est pas cité expressément dans cette offre

Information on specific risks

The Owner, through the Technical Coordinator, must provide detailed information in good time to the Works Manager or to the Owner's Job Site Manager concerning any specific risks existing in the area where the plant is destined to operate and in relation to the activities being commissioned, as well as on any precautionary and emergency measures adopted in relation to said activities. The Contractor undertakes to notify his collaborators expected to work in the aforementioned area of any such specific risks, to ascertain the existence and application of any precautionary measures and to ensure a constant control during the performance of the works.

Confidentiality

All the data, information, enclosures and any other technical detail are exclusive property of AREA IMPIANTI and are let known to the Client in the present offer only. The Client must treat all the above in the most confidential way and any mean of diffusion of them is prohibited. In case the supply agreement is rejected, the Client must return to AREA IMPIANTI all the documents received keeping confidentiality and the prohibition to divulgate the information given.



AREA IMPIANTI SPA

CEO

Offre N°	LB	Date	Client	Page
2023 193 R0	TDF	23/06/2023	VEOLIA	42 -42

Feuille de Calcul du Ratio Coût /Efficacité (RCE)

Source : Guide de demande dérogation du Ministère de la transition écologique (Art. R 515-68 du CE)

Présenté en 5 étapes bien identifiées pour clarté optimale

Scénario 0: Situation existante (SNCR installée en 2008)

1 Calcul du coût d'investissement (Cinv)

Calcul du montant des travaux	
Unité SNCR installée en 2008	
Coût des équipements et matériels	63 400 € HT
Livraison	<i>inclus</i>
Équipements auxiliaires (instrumentation, flexibles de raccordement, fixations)	<i>inclus</i>
Ratio pour études et ingénierie du projet	0,4 ratio
Coût études et ingénierie du projet	25 360 €
Ratio pour travaux d'installation, remontée en supervision, tests et mise en service	0,55 ratio
Coût travaux d'installation, remontée en supervision, tests et mise en service	34 870 €
Pas de coût lié à un arrêt - synchronisé avec arrêt planifié	0 €
Montant des travaux	123 631 €

Cinv (Coût de l'investissement à l'année 0)

123 631 €

en 2008

2 Calcul du Coût exploitation annuel (Cexpl)

Cexpl se décompose en consommation d'électricité, de réactifs, eau, et charges en personnel

Calcul de la consommation d'électricité	
Coût électricité usine par mois	20000 €/mois
% de consommation de la SNCR imputable sur la consommation totale de l'usine	0,15%
Coût d'électricité lié à la SNCR en place	360 €/an
Calcul de la consommation en air comprimé	
Coût air comprimé usine par mois	5000 €/mois
% de consommation de la SNCR imputable sur la consommation totale de l'usine	1,50%
Coût air comprimé lié à la SNCR en place	900 €/an
Calcul de la consommations en réactifs	
Type de réactif: solution d'ammoniacque à 20%	
Prix du réactif	425 €/t
Consommation moyenne	220 L/j
Nombre de jours exploités par an (sur la base de 2700 heures fonctionnées par an)	112,5 jours
Coût annuel de réactif	10 519 €/an
Calcul des coûts de pièces détachées	
Coût d'une pompe doseuse d'ammoniacque	3950 €
Fréquence de remplacement de la pompe doseuse	6 ans
Provision flexibles, cablages, fixations et petits instruments	200 €/an
Coût annuel de pièces et matériels	858 €/an
Calcul des coûts en charge de personnel (maintenance / exploitation)	
Coût moyen de la main d'oeuvre sur SIAP Lacq	5300 €/ETP/mois
	38 €/h
Maintenance	
Temps de maintenance préventive de la SNCR	4 h/mois
Coût de personnel lié à la maintenance	1 817 euros/an
Commande réactif et réception	
Temps pour commande, facture, gestion administrative	1 h
Temps pour dépotage	1 h si vrac
	2,5 h si en GRV
Temps moyen pour un dépotage	1,75 h/dépotage
Nombre de dépotages	7 /an
Coût de personnel lié commande réactif et réception	729 euros/an
Autres montants considérés mais dont la consommation est nulle dans ce cas	
Eau potable: consommation nulle par l'unité SNCR	
Production de déchets: pas de production notable ou routinière de déchets par ce type d'installation	

C expl (Coût exploitation annuel)

15 183 €/an

3 Calcul de la masse de polluant abattue annuellement

Pour information, mais non applicable au calcul du RCE

Rejets actuels

200 mgNOx/Nm3

Débit annuel de fumées	16 200 000 Nm ³ /an
Débit horaire	6 000 Nm ³ /h
Heures fonctionnées par an	2 700 h
Masse de NOx rejetée	3 240 000 g/an
	3 240 kg/an

Masse de polluant rejetée annuellement 3,2 T/an

4 Calcul du coût annualisé

Le coût annualisé se décompose en une partie investissement et une partie exploitation

Coût annualisé = $C_{inv} * (r*(1+r)^n / ((1+r)^n - 1)) + C_{expl}$

avec :

C_{inv} - Coût investissement année 0	123 631 €	en 2008
C_{expl} - Coût exploitation annuel	15 183 €/an	
r - taux d'annualisation	0,005	
n - durée de vie de l'équipement	20 ans	
$r*(1+r)^n$	0,006	
$((1+r)^n - 1)$	0,105	
$(r*(1+r)^n / ((1+r)^n - 1))$	0,053	
Coût annualisé investissement uniquement	6 511 €/an	
	543 €/mois	
Montant total du crédit	130 224 €	
Coût crédit	6 593 €	

Coût annualisé = $C_{inv} * (r*(1+r)^n / ((1+r)^n - 1)) + C_{expl}$ 21 694 €/an

5 Calcul du RCE

Non applicable pour la situation actuelle

Feuille de Calcul du Ratio Coût /Efficacité (RCE)

Source : Guide de demande dérogation du Ministère de la transition écologique (Art. R 515-68 du CE)

Présenté en 5 étapes bien identifiées pour clarté optimale

Scénario 1: Optimisation de l'unité SNCR existante

L'optimisation consiste à agrandir la zone de pulvérisation d'ammoniaque en pulvérisant via deux buses au lieu d'une (plusieurs configurations ont été testées sur 3 piquages). Pour cela une deuxième lance de pulvérisation bi-fluide est installée.

1 Calcul du coût d'investissement (Cinv)

Calcul du montant des travaux

Equipement mis en œuvre: une lance et buse de pulvérisation supplémentaire	
Matériel (lance et buse)	4 700 € HT
Livraison	<i>inclus</i>
Equipements auxiliaires (instrumentation, flexibles de raccordement, fixations)	450 €
Montant des travaux	5 150 €

Cinv (Coût de l'investissement à l'année 0)

5 150 €

2 Calcul du Coût exploitation annuel (Cexpl)

Cexpl se décompose en consommation d'électricité, de réactifs, eau, et charges en personnel

Calcul de la consommation d'électricité

Coût électricité usine par mois	20000 €/mois
% de consommation de la SNCR imputable sur la consommation totale de l'usine	0,15%
Coût d'électricité lié à la SNCR en place	360 €/an

Calcul des surconsommations en électricité

Augmentation du coût énergétique de l'usine (augmentation pertes de charges pour pompe doseuse, instruments et raccordements)	0,03%
Surcoût électricité attendu	60 €/an

Calcul de la consommation en air comprimé

Coût air comprimé usine par mois	5000 €/mois
% de consommation de la SNCR imputable sur la consommation totale de l'usine	1,50%
Coût air comprimé lié à la SNCR en place	900 €/an

Calcul des surconsommations en air comprimé

Augmentation de la consommation d'air comprimé (consommation due à la deuxième lance de pulvérisation bi-fluide)	1,50%
Surcoût air comprimé attendu	900 €/an

Calcul des consommations en réactifs (inchangé par rapport à l'existant)

Type de réactif: solution d'ammoniaque à 20%	
Prix du réactif	425 €/t
Consommation moyenne	220 L/j
Nombre de jours exploités par an (sur la base de 2700 heures fonctionnées par an)	112,5
Coût annuel de réactif	10 519 €/an

Calcul des coûts de pièces détachées

Coût d'une pompe doseuse d'ammoniaque	3950 €
Fréquence de remplacement de la pompe doseuse	6 ans
Provision flexibles, cablages, fixations et petits instruments	200 €/an
Coût annuel de pièces et matériels pour la SNCR en place	858 €/an

Calcul des coûts en charge de personnel (maintenance / exploitation)

Coût moyen de la main d'œuvre sur SIAP Lacq	5300 €/ETP/mois
	38 €/h

Maintenance

Temps de maintenance préventive de la SNCR	4 h/mois
Temps de maintenance préventive de la SNCR additionnel	1,5 h/mois
Surcoût de personnel lié à la maintenance	681 euros/an
Coût total de personnel lié à la maintenance	2 499 euros/an

Commande réactif et réception

Temps pour commande, facture, gestion administrative, suivi	1 h
Temps pour dépotage	1 h si vrac
	2,5 h si en GRV
Temps moyen pour un dépotage	1,75 h/dépotage
Nombre de dépotages	7 /an
Coût de personnel lié commande réactif et réception	729 euros/an

Autres montants considérés mais dont la consommation est nulle dans ce cas

Eau potable: consommation nulle par l'unité SNCR

Production de déchets: pas de production notable ou routinière de déchets par ce type d'installation

C expl (Coût exploitation annuel) - uniquement liés à l'optimisation mise en place	1 641 €/an
C expl (Coût exploitation annuel) - total attendu (SNCR en place + optimisation)	16 824 €/an

3 Calcul de la masse de polluant abattue annuellement en plus

Rejets actuels	200 mgNOx/Nm3
Rejets futurs	195 mg/Nm3
Débit annuel de fumées	16 200 000 Nm3/an
Débit horaire	6 000 Nm3/h
Heures fonctionnées par an	2 700 h
Masse de NOx à abattue en plus	81 000 g/an
	81 kg/an
Masse de polluant abattue annuellement en plus	0,081 T/an

4 Calcul du coût annualisé

Le coût annualisé se décompose en une partie investissement et une partie exploitation

$$\text{Coût annualisé} = \text{Cinv} * (r*(1+r)^n / ((1+r)^n -1)) + \text{C expl}$$

avec :

Cinv - Coût investissement année 0	5 150 €
Cexpl - Coût exploitation annuel	1 641 €/an
r - taux d'annualisation	0,005
n - durée de vie de l'équipement	20 ans
$r*(1+r)^n$	0,006
$((1+r)^n -1)$	0,105
$(r*(1+r)^n / ((1+r)^n -1))$	0,053
Coût annualisé investissement uniquement	271 € €/an
	23 € €/mois
Montant total du crédit	5 425 € €
Coût crédit	275 € €

$$\text{Coût annualisé} = \text{Cinv} * (r*(1+r)^n / ((1+r)^n -1)) + \text{C expl} \quad \mathbf{1\ 913\ €/an}$$

5 Calcul du RCE

RCE = coût annualisé / Tonne de polluant abattue annuellement	23 613 €/T
RCE référence max	7 500 €/T
Ratio RCE / RCE ref Max	3,1

La valeur de RCE est supérieure à la valeur de référence : RCE ref Max de 7500 euros/tonne au dessus de laquelle la valeur est considérée comme excessive

Feuille de Calcul du Ratio Coût /Efficacité (RCE)

Source : Guide de demande dérogation du Ministère de la transition écologique (Art. R 515-68 du CE)
Présenté en 5 étapes bien identifiées pour clarté optimale

Scénario 2: Installation d'une unité SCR

Dans ce scénario, la SNCR est gardée puisque fonctionnelle et amortie. Elle servirait à dégrossir le flux.
La SCR viendrait terminer l'épuration et pourrait utiliser l'ammoniaque si introduit en excès en amont

1 Calcul du coût d'investissement (Cinv)

Calcul du cout d'équipement - Unité SCR - scope fournisseur	
Process	
Gaines de liaison amont SCR	<i>inclus</i>
By pass complet de la SCR en cas d'urgence	<i>inclus</i>
Echangeur fumées / fumées pour récupérer la chaleur sur les gaz sortants	<i>inclus</i>
Ensemble bruleurs gaz (skid de régulation, bruleurs, appoint air de combustion)	<i>inclus</i>
Silo de stockage de solution ammoniacale à 24.5%	<i>inclus</i>
Ensemble pulvérisation ammoniacale (pompes, skid de régulation, lances bi-fluide)	<i>inclus</i>
2 mélangeurs statiques (post injection ammoniacale)	<i>inclus</i>
Réacteur avec catalyseur (une couche de catalyseur, espace pour une couche supplémentaire)	<i>inclus</i>
Traçage électrique	<i>inclus</i>
Armoires automates et contrôle commande	<i>inclus</i>
Instrumentation process (Pressions, températures, etc...)	<i>inclus</i>
Gaines liaison aval, vers cheminée	<i>inclus</i>
Matériel de levage pour tout équipement >20kg (bruleurs, elements catalytiques, etc...)	<i>inclus</i>
Option: réchauffeur des fumées sur l'huile produite en chaudière	<i>inclus</i>
Design fournisseur	
Design et ingénierie - design SCR	<i>inclus</i>
Inspections et tests	<i>inclus</i>
Pièces de rechange pour la mise en service	<i>inclus</i>
Assistance à la mise en place par Johnson Matthey (ou fournisseur sélectionné)	<i>non inclus</i>
Assistance à la mise en service par Johnson Matthey (ou fournisseur sélectionné)	<i>non inclus</i>
Montant fournisseur SCR	1 400 000 €
Calcul du montant des travaux - Intégration de l'unité SCR à l'usine	
Ratio pour les études de détail de l'ensemble des modifications usine, dimensionnements, maîtrise d'oeuvre par un ensemblier, nouveaux plans	0,25
Montant associé	350 000 €
Ratio pour intégration , prenant en compte:	0,65
Déplacement d'équipements (silos à cendre, à REFIDIB, silo ammoniacale, ventilateur de tirage et local analyseurs), changement orientation cheminée	
Refaire le GC pour la zone dédiée (base de 3 silos et ventilateur de tirage)	
Génie civil dédié SCR	
Structures métalliques SCR	
Ajout d'un ventilateur de soutien (pour compenser la perte de charge additionnelle de 180-200 mmCE)	
Plateformes d'accès et escaliers SCR et lien avec l'existant	
Calorifugeage de l'ensemble (T°C 45° max à la surface de l'équipement)	
Abri de la SCR aux intempéries	
Pièces de rechange pour 3 ans	
Raccordement électrique SCR	
Extension du réseau de gaz jusque aux bruleurs et raccordement	
Extension du réseau contrôle commande / ajout d'armoires automates	
Remontée vers la supervision	
Création régulation et controle et adaptation de la supervision	
Montant associé	910 000 €
Temps d'arrêt et couts impliqués	
Arrêt de 2 mois, difficulté de travailler en temps masqué pour le GC du à l'intervention au coeur du process	
Nombre de jours non opérés (pas de réception ou d'exploitation)	105 jours
Manque à gagner par jour	5 500 €/jour
Cout de l'arrêt sur 2 mois	577 500 €
Montant travaux	1 837 500 €
MONTANT TOTAL A INVESTIR	3 237 500 €

Cinv (Coût de l'investissement à l'année 0)

3 237 500 €

2 Calcul du Coût exploitation annuel (Cexpl)

Cexpl se décompose en consommation d'électricité, de réactifs, eau, et charges en personnel

Calcul des surconsommations:

Gaz		
Besoin process (pour remonter de 150° à 255°, avec 25°c couverts par l'échangeur fumées/fumées)		132,7 kWh
Heures de fonctionnement		225 heures/mois
Energie nécessaire		29858 KWh / mois
Consommation additionnelle liée aux phases arrêt/marche fréquentes		5%
Energie nécessaire		31350 KWh / mois
Coût du gaz sur site		110 euros/MWh
Coût de gaz par mois		3449 €/mois
	Coût de gaz	41 382 €/an
Réactifs (en considérant un ammoniacque à 20% et non 24.5%)		
Type de réactif: solution d'ammoniacque à 20%		
Prix du réactif		425 €/t
Besoin process		1,5 L/h
Heures de fonctionnement		225 heures/mois
Consommation par mois		337,5 L/mois
	Coût de réactif	1 721 €/an
Air comprimé		
Coût air comprimé usine par mois		5000 €/mois
Augmentation de la consommation d'air comprimé (consommation due aux plusieurs petites lances de pulvérisation bi-fluide)		3,00%
	Coût d'air comprimé	1 800 €/an
Electricité		
Coût électricité usine par mois		20000 €/mois
Augmentation du coût énergétique de l'usine (Ajout d'un ventilateur de soutien, pompes, controle commande, traçage électrique)		12,00%
	Coût électricité	28 800 €/an
Personnel (maintenance / exploitation)		
Coût moyen de la main d'oeuvre sur SIAP Lacq		5300 €/ETP/mois 38 €/h
Maintenance		
Temps de maintenance préventive de la SCR		2 h/semaine
2 semaines seulement de marche		4 h/mois
	Coût de personnel lié à la maintenance préventive	1 817 euros/an
Commande réactif et réception		
Temps pour commande, facture, gestion administrative, suivi		1 h
Temps pour dépotage		1 h si vrac 2,5 h si en GRV
Temps moyen pour un dépotage		1,75 h/dépotage
Nombre de dépotages		2 /an
	Coût de personnel lié commande réactif et réception	208 euros/an
Maintenance des équipements		
Remplacement des catalyseurs		120000 €
Périodicité		5 ans
	Coût de maintenance équipements	24 000 euros/an
Evacuation de déchets		
De la poudre de bisulfate d'ammonium se crée et s'accumule sur le catalyseur en nid d'abeille. Elle est retirée lors des arrêts techniques annuels		
Poids à évacuer		100 kg/an
Coût estimatif transport / traitement		550 euros/tonne
Coût traitement et évacuation		55 euros /an
Autres montants considérés mais dont la consommation est nulle dans ce cas		
Eau potable: consommation nulle par l'unité		

C expl (Coût exploitation annuel) - uniquement liés à l'optimisation mise en place	99 784 €/an
C expl (Coût exploitation annuel) - total attendu (en comptant le scénario 0 de base)	114 967 €/an

3 Calcul de la masse de polluant abattue annuellement en plus

Rejets actuels	200 mgNOx/Nm3
Rejets futurs	150 mg/Nm3
Débit annuel de fumées	16 200 000 Nm3/an
Débit horaire	6 000 Nm3/h
Heures fonctionnées par an	2 700 h
Masse de NOx abattue en plus	810 000 g/an 810 kg/an
Masse de polluant abattue annuellement en plus	0,81 T/an

4 Calcul du coût annualisé

Le coût annualisé se décompose en une partie investissement et une partie exploitation

$$\text{Coût annualisé} = C_{\text{inv}} * (r * (1+r)^n / ((1+r)^n - 1)) + C_{\text{expl}}$$

avec :

C_{inv} - Coût investissement année 0	3 237 500 €
C_{expl} - Coût exploitation annuel	99 784 €/an
r - taux d'annualisation	0,04
n - durée de vie de l'équipement	20 ans
$r * (1+r)^n$	0,088
$((1+r)^n - 1)$	1,191
$(r * (1+r)^n / ((1+r)^n - 1))$	0,074
Coût annualisé investissement uniquement	238 221 €/an
	19 852 €/mois
Montant total du crédit	4 764 418 €
Coût crédit	1 526 918 €

$$\text{Coût annualisé} = C_{\text{inv}} * (r * (1+r)^n / ((1+r)^n - 1)) + C_{\text{expl}} \quad \mathbf{338\ 005\ €/an}$$

5 Calcul du RCE

RCE = coût annualisé / Tonne de polluant abattue annuellement	417 290 €/T
RCE référence max	7 500 €/T
Ratio RCE / RCE ref Max	55,6

Cette valeur est très largement supérieure à la valeur de référence : RCE ref Max au dessus de laquelle la valeur est considérée comme excessive

Feuille de Calcul du Ratio Coût /Efficacité (RCE)

Source : Guide de demande dérogation du Ministère de la transition écologique (Art. R 515-68 du CE)

Présenté en 5 étapes bien identifiées pour clarté optimale

Scénario 2: Installation d'une unité SCR

Dans ce scénario, la SNCR est gardée puisque fonctionnelle et amortie. Elle servirait à dégrossir le flux.

La SCR viendrait terminer l'épuration et pourrait utiliser l'ammoniacque si introduit en excès en amont

1 Calcul du coût d'investissement (Cinv)

Calcul du cout d'équipement - Unité SCR - scope fournisseur

Process

Gaines de liaison amont SCR	<i>inclus</i>
By pass complet de la SCR en cas d'urgence	<i>inclus</i>
Echangeur fumées / fumées pour récupérer la chaleur sur les gaz sortants	<i>inclus</i>
Ensemble bruleurs gaz (skid de régulation, bruleurs, appoint air de combustion)	<i>inclus</i>
Silo de stockage de solution ammoniacque à 24.5%	<i>inclus</i>
Ensemble pulvérisation ammoniacque (pompes, skid de régulation, lances bi-fluide)	<i>inclus</i>
2 mélangeurs statiques (post injection ammoniacque)	<i>inclus</i>
Réacteur avec catalyseur (une couche de catalyseur, espace pour une couche supplémentaire)	<i>inclus</i>
Traçage électrique	<i>inclus</i>
Armoires automates et contrôle commande	<i>inclus</i>
Instrumentation process (Pressions, températures, etc...)	<i>inclus</i>
Gaines liaison aval, vers cheminée	<i>inclus</i>
Matériel de levage pour tout équipement >20kg (bruleurs, elements catalytiques, etc...)	<i>inclus</i>
Option: réchauffeur des fumées sur l'huile produite en chaudière	<i>inclus</i>

Design fournisseur

Design et ingénierie - design SCR	<i>inclus</i>
Inspections et tests	<i>inclus</i>
Pièces de rechange pour la mise en service	<i>inclus</i>
Assistance à la mise en place par Johnson Matthey (ou fournisseur sélectionné)	<i>non inclus</i>
Assistance à la mise en service par Johnson Matthey (ou fournisseur sélectionné)	<i>non inclus</i>

Montant fournisseur SCR 1 100 000 €

Calcul du montant des travaux - Intégration de l'unité SCR à l'usine

Ratio pour les études de détail de l'ensemble des modifications usine, dimensionnements, maîtrise d'oeuvre par un ensemblier, nouveaux plans

Montant associé 200 000 €

Ratio pour intégration, prenant en compte:

Déplacement d'équipements (silos à cendre, à REFIDIB, silo ammoniacque, ventilateur de tirage et local analyseurs), changement orientation cheminée
Refaire le GC pour la zone dédiée (base de 3 silos et ventilateur de tirage)
Génie civil dédié SCR
Structures métalliques SCR
Ajout d'un ventilateur de soutien (pour compenser la perte de charge additionnelle de 180-200 mmCE)
Plateformes d'accès et escaliers SCR et lien avec l'existant
Calorifugeage de l'ensemble (T°C 45° max à la surface de l'équipement)
Abri de la SCR aux intempéries
Pièces de rechange pour 3 ans
Raccordement électrique SCR
Extension du réseau de gaz jusque aux bruleurs et raccordement
Extension du réseau contrôle commande / ajout d'armoires automates
Remontée vers la supervision
Création régulation et contrôle et adaptation de la supervision

Montant associé 900 000 €

Temps d'arrêt et couts impliqués

Arrêt de 2 mois, difficulté de travailler en temps masqué pour le GC du à l'intervention au coeur du process	
Nombre de jours non opérés (pas de réception ou d'exploitation)	60 jours
Manque à gagner par jour	5 500 €/jour
Cout de l'arrêt sur 2 mois	330 000 €

Montant travaux 1 430 000 €

MONTANT TOTAL A INVESTIR 2 530 000 €

Cinv (Coût de l'investissement à l'année 0)

2 530 000 €

2 Calcul du Coût exploitation annuel (Cexpl)

Cexpl se décompose en consommation d'électricité, de réactifs, eau, et charges en personnel

Calcul des surconsommations:	
Gaz	
Besoin process (pour remonter de 150° à 255°, avec 25°C couverts par l'échangeur fumées/fumées)	132.7 kWh
Heures de fonctionnement	225 heures/mois
Energie nécessaire	29858 kWh / mois
Consommation additionnelle liée aux phases arrêt/marche fréquentes	5%
Energie nécessaire	31350 kWh / mois
Coût du gaz sur site	110 euros/MWh
Coût de gaz par mois	3449 €/mois
	Coût de gaz 41 382 €/an
Réactifs (en considérant un ammoniac à 20% et non 24.5%)	
Type de réactif: solution d'ammoniac à 20%	
Prix du réactif	425 €/t
Besoin process	1.5 L/h
Heures de fonctionnement	225 heures/mois
Consommation par mois	337.5 L/mois
	Coût de réactif 1 721 €/an
Air comprimé	
Coût air comprimé usine par mois	5000 €/mois
Augmentation de la consommation d'air comprimé (consommation due aux plusieurs petites lances de pulvérisation bi-fluide)	3.00%
	Coût d'air comprimé 1 800 €/an
Electricité	
Coût électricité usine par mois	20000 €/mois
Augmentation du coût énergétique de l'usine (Ajout d'un ventilateur de soutien, pompes, contrôle commande, traçage électrique)	12.00%
	Coût électricité 28 800 €/an
Personnel (maintenance / exploitation)	
Coût moyen de la main d'œuvre sur SIAP Lacq	5300 €/ETP/mois 38 €/h
Maintenance	
Temps de maintenance préventive de la SCR	2 h/semaine
2 semaines seulement de marche	4 h/mois
	Coût de personnel lié à la maintenance préventive 1 817 euros/an
Commande réactif et réception	
Temps pour commande, facture, gestion administrative, suivi	1 h
Temps pour dépotage	1 h si vrac 2.5 h si en GRV
Temps moyen pour un dépotage	1.75 h/dépotage
Nombre de dépotages	2 /an
	Coût de personnel lié commande réactif et réception 208 euros/an
Maintenance des équipements	
Remplacement des catalyseurs	120000 €
Périodicité	5 ans
	Coût de maintenance équipements 24 000 euros/an
Evacuation de déchets	
De la poudre de bisulfate d'ammonium se crée et s'accumule sur le catalyseur en nid d'abeille. Elle est retirée lors des arrêts techniques annuels	
Poids à évacuer	100 kg/an
Coût estimatif transport / traitement	550 euros/tonne
Coût traitement et évacuation	55 euros /an
Autres montants considérés mais dont la consommation est nulle dans ce cas	
Eau potable: consommation nulle par l'unité	

C expl (Coût exploitation annuel) - uniquement liés à l'optimisation mise en place	99 784 €/an
C expl (Coût exploitation annuel) - total attendu (en comptant le scénario 0 de base)	114 967 €/an

3 Calcul de la masse de polluant abattue annuellement en plus

Rejets actuels	200 mgNOx/Nm3
Rejets futurs	150 mg/Nm3
Débit annuel de fumées	16 200 000 Nm3/an
Débit horaire	6 000 Nm3/h
Heures fonctionnées par an	2 700 h
Masse de NOx abattue en plus	810 000 g/an 810 kg/an
Masse de polluant abattue annuellement en plus	0.81 T/an

4 Calcul du coût annualisé

Le coût annualisé se décompose en une partie investissement et une partie exploitation

$$\text{Coût annualisé} = C_{\text{inv}} * (r * (1+r)^n / ((1+r)^n - 1)) + C_{\text{expl}}$$

avec :

C_{inv} - Coût investissement année 0	2 530 000 €
C_{expl} - Coût exploitation annuel	99 784 €/an
r - taux d'annualisation	0.04
n - durée de vie de l'équipement	20 ans
$r * (1+r)^n$	0.088
$((1+r)^n - 1)$	1.191
$(r * (1+r)^n / ((1+r)^n - 1))$	0.074
Coût annualisé investissement uniquement	186 162 €/an
	15 513 €/mois
Montant total du crédit	3 723 237 €
Coût crédit	1 193 237 €

$$\text{Coût annualisé} = C_{\text{inv}} * (r * (1+r)^n / ((1+r)^n - 1)) + C_{\text{expl}} \quad \mathbf{285\,946\ \text{€/an}}$$

5 Calcul du RCE

RCE = coût annualisé / Tonne de polluant abattue annuellement	353 020 €/T
RCE référence max	7 500 €/T
Ratio RCE / RCE ref Max	47.1

Cette valeur est très largement supérieure à la valeur de référence : RCE ref Max au dessus de laquelle la valeur est considérée comme excessive