

**Site de Collonges au Mont d'Or
Projet ICON 129 kt**

N° : Rév. : 6
Clas. :
Emet. : A.BRUNEL/M.RABEYRIN
Date : 30/01/2018 Page : 1/19

Projet ICON 129 kt

Site de Collonges au Mont d'Or

SOMMAIRE

0.	Préambule.....	3
1.	Extension de capacités Entreprise Silica.....	3
2.	Objectif du projet ICON 129 kt.....	3
3.	Impact du projet ICON 129 kt.....	4
3.1	Rubriques ICPE.....	4
3.1.3	Puissance combustion sécheurs & chaudières.....	4
3.1.4	Puissance combustion four.....	5
3.1.5	Stockage fuel.....	5
3.1.6	Puissance broyage - criblage - ensachage.....	5
3.2	Pompage eau.....	5
3.3	Rejets atmosphériques.....	6
3.3.1	Rejets atmosphériques four.....	6
3.3.2	Rejets atmosphériques sécheurs.....	6
3.4	Bruit.....	7
3.5	Rejets Aqueux.....	10
3.5.1	Débits de rejets.....	10
3.5.2	MES rejetées.....	11
3.5.3	Flux de Sulfates rejeté.....	12
3.5.4	Concentration de sulfates rejetée.....	13
3.5.5	Autres substances rejetées.....	15
3.5.6	Caractéristiques des effluents rejetés.....	15
3.6	Déchets.....	17
3.7	Trafic.....	17
3.8	Energie.....	18
3.8.1	L'énergie électrique.....	18
3.8.2	L'énergie thermique.....	18
3.9	Paysage.....	19
4.	Positionnement par rapport aux meilleures techniques disponibles	19

Annexe 1 – Rapport Numtech n°060.0217/EC1

Annexe 2 – Rapport Sixense n°RA-17083-01-A

Annexe 3 – Rapport Solvay n° CRTL/DIPT/AES/2017/0017 du 05/10/2017

Annexe 4 – Rapport Solvay n° CRTL/DIPT/AES/2017/0056

Annexe 5 – Etude Solvay du 13/10/2017

Annexe 6 – Rapport APAVE n° 9605193-001-1

**Site de Collonges au Mont d'Or
Projet ICON 129 kt**

N°. : Rév. : 6
Clast. :
Emet. : A.BRUNEL/M.RABEYRIN
Date : 30/01/2018 Page : 3/19

0. Préambule

L'objet de ce document est de présenter le pré-projet d'extension du site de Collonges, nommé ICON 129 kt, et de le positionner vis-à-vis de l'ensemble des prescriptions décrites dans l'arrêté de classement actuel du 23 Septembre 2010.

Ce projet s'inscrit dans le cadre de la stratégie de développement de l'entreprise Solvay Silica et se positionne dans la suite du projet ICON 125 kt actuellement en cours de réalisation.

L'objectif de l'étude conduite est de confirmer la faisabilité de ce projet d'extension sur les domaines:

- Environnement
- Energie (Gaz)
- Technique et économique
- Processus administratif à préciser

La demande de l'entreprise est de conclure cette étude de faisabilité pour 2018.

1. Extension de capacités Entreprise Silica

L'entreprise Silica déploie sa stratégie de développement du marché Consumes & Industrial Goods (CIG) (applications hors marché Pneumatique) avec pour objectif :

- D'accompagner le plan de production actuel du site de Collonges au Mont d'Or
- De livrer le marché CIG Asie suite à la fermeture du site d'Incheon
- D'accompagner la croissance en Europe sur le marché Oral Care

Dans ce cadre, l'entreprise Silica a engagé un processus d'extension de capacité sur le site de Collonges au Mont d'Or, le projet ICON 129 kt s'inscrit dans cette démarche, il fait suite au projet ICON 125 kt.

2. Objectif du projet ICON 129 kt

L'objectif de ce projet est de porter la capacité du site de Collonges aux Monts d'Or de 125 kt/an, capacité correspondant au projet en cours ICON 125 kt, à 129 kt/an.

Ce projet concerne l'augmentation de production des unités U1 & U3 dédiées exclusivement au marché CIG¹ ainsi que l'accompagnement du plan de production actuel du site.

Le détail des productions sur les 4 unités est résumé ci-dessous:

- **125 kt/an** : Unités U1 & U3 @ 34 kt - Unités U2 & U4 @ 91 kt
- **129 kt/an** : Unités U1 & U3 @ 35 kt - Unités U2 & U4 @ 94 kt

Les modifications apportées sur les ateliers concernent majoritairement des améliorations de l'OEE² sans ajout de matériels majeurs.

Ce projet ne nécessite aucun nouveau bâtiment au niveau des unités de production existantes.

Les silos de stockage actuels sont suffisants pour absorber l'augmentation de production, seuls des aménagements techniques sont conduits compte tenu du nouveau mix-produit sur les différentes unités.

¹ CIG = Silices vendues dans les marchés de Spécialités et Oral care (marché dentifrices)

² OEE = Indicateur caractérisant la performance et la fiabilité des unités de production

**Site de Collonges au Mont d'Or
Projet ICON 129 kt**

N° : Rév. : 6
 Clast. :
 Emet. : A.BRUNEL/M.RABEYRIN
 Date : 30/01/2018 Page : 4/19

3. Impact du projet ICON 129 kt

Le projet ICON 129 kt ne rajoute aucune nouvelle rubrique et ne modifie en rien les critères de classement du site, il ne se différencie pas d'ICON 125 kt.

L'impact estimé sur les principales rubriques et prescriptions de l'arrêté de classement est détaillé ci-après.

3.1 Rubriques ICPE

3.1.3 Puissance combustion sécheurs & chaudières

La chaudière 3 du site de Collonges est en fin de vie, elle ne sera pas remplacée. Nous allons travailler avec un accumulateur de vapeur en complément des deux autres chaudières existantes.

L'impact du projet sur le débit moyen de consommation vapeur est le suivant :

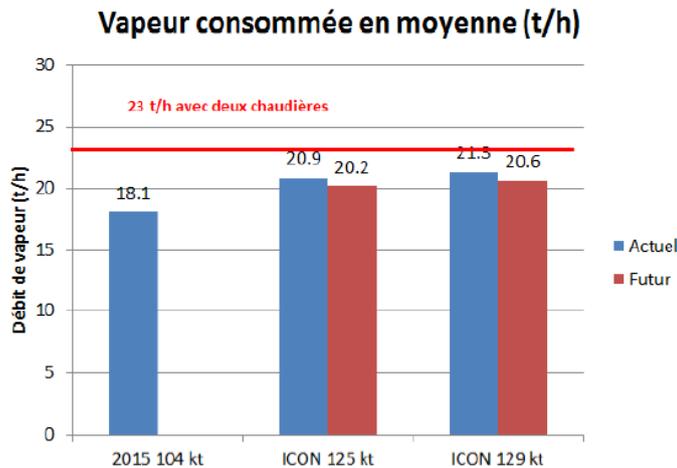


Figure 1: Consommation de vapeur

La capacité installée des 2 chaudières existantes est suffisante pour alimenter l'ensemble des consommateurs.

Les puissances unitaires des brûleurs des sécheurs U2 & U4 sont plus élevées que ce qu'il y a dans l'arrêté. Les puissances unitaires des unités U1 & U3 restent inchangées.

Dans cette configuration nous proposons de ne pas modifier la valeur totale de 97,2 MW inscrite dans l'arrêté actuel mais de modifier la répartition entre les puissances allouées entre les chaudières et les sécheurs :

1. Puissance totale des chaudières : 30 MW (au lieu de 40 MW), à savoir :
 - **Chaudière 1 : 9.7 MW - gaz naturel (inchangé)**
 - **Chaudière 2 : 10.8 MW - gaz naturel (inchangé)**
 - **Provision: 8.5 MW – gaz naturel**

2. Puissance totale des sécheurs 68,2 MW (au lieu de 57,2 MW) à savoir :
 - **Sécheur U1 : 15.7 MW - gaz naturel (inchangé)**
 - **Sécheur U2 : 19 MW - gaz naturel (au lieu de 15,4 MW)**
 - **Sécheur U3 : 4.5 MW - gaz naturel (inchangé)**
 - **Sécheur U4 : 29 MW - gaz naturel (au lieu de 23 MW)**

Cette nouvelle configuration n'apporte pas de modifications mesurables sur l'empreinte du site.

**Site de Collonges au Mont d'Or
Projet ICON 129 kt**

N° : Rév. : 6
 Clast. :
 Emet. : A.BRUNEL/M.RABEYRIN
 Date : 30/01/2018 Page : 5/19

3.1.4 Puissance combustion four

Le four de production de silicate vitreux n'est pas modifié, les consommations additionnelles de silicate vitreux relatives à l'augmentation de capacité du projet sont assurées par des approvisionnements de vitreux extérieur (situation déjà existante, le four n'étant pas capable d'assurer seul la production de silicate vitreux nécessaire aux unités de Silice).

Le projet ne modifie pas la puissance inscrite dans l'arrêté.

- **Four : 8 MW - fioul TBTS (gaz naturel en secours)**

3.1.5 Stockage fuel

Le projet ne modifie pas la capacité du stockage actuel inscrit dans l'arrêté de classement.

- **Capacité du stockage fuel: 500 m³**

3.1.6 Puissance broyage - criblage - ensachage

La puissance installée inscrite dans l'arrêté reste inchangée.

- **Puissance : 1 026 kW**

3.2 Pompage eau

L'objectif est de mettre en œuvre dans la cadre du projet ICON 129 kt les actions permettant de ne pas modifier les valeurs inscrites dans l'arrêté de classement.

Pour ce faire, les actions suivantes sont réalisées sur l'unité U2:

- recyclage à la réaction des filtrats de filtration
- passage au mode acide concentré à la réaction

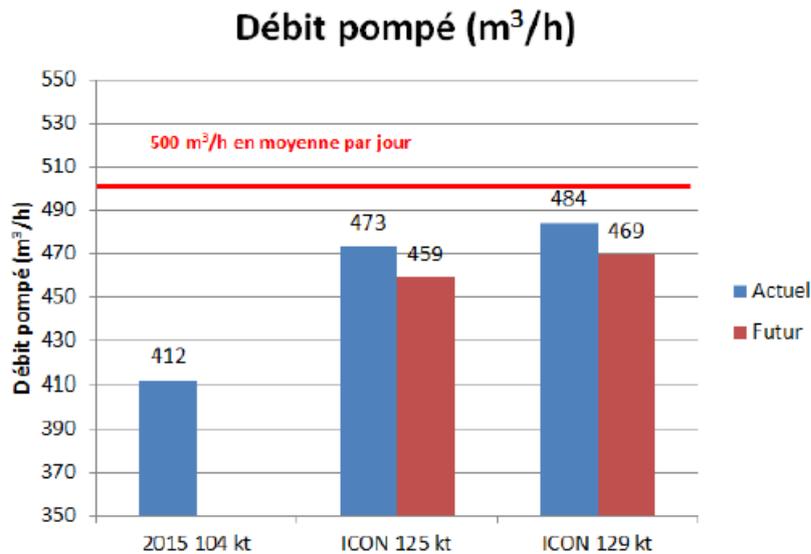


Figure 2: Débit d'eau pompé dans la Saône

Il est confirmé que la consommation maximale se situera en deçà des limites de l'arrêté actuel.

- **Débit maximal horaire: 530 m³/h**
- **Débit maximal journalier: 12 000 m³/j**

3.3 Rejets atmosphériques

3.3.1 Rejets atmosphériques four

L'unité de traitement des fumées du four silicate est opérationnelle depuis le 30 Septembre 2012 (projet Flora).

Le four n'étant pas impacté par ce projet, les rejets seront conformes aux exigences de l'arrêté de classement actuel.

- **SOx : 30 kg/h maxi**
- **Poussières : 20 mg/Nm³ maxi**
- **NOx : 40 µg/m³**

3.3.2 Rejets atmosphériques sécheurs

Le taux de fonctionnement des unités sera supérieur afin d'atteindre les objectifs de production annuelle.

Concernant le flux de poussières sur les 4 unités les valeurs actuelles de l'arrêté ne seront pas modifiées, à savoir :

- **Concentration moyenne sécheurs U1, U2, U3 et U4 : < 30 mg/Nm³**
- **Flux maxi de poussières sur les 4 sécheurs : < 10 kg/h**

D'après l'étude d'impact réalisée et disponible en annexe 1, nous ne notons pas de différence significative entre le projet ICON 125kT et ICON 129kT.

Toutefois, nous engageons des actions de fond nous permettant de réduire sur le long terme l'émission des poussières : remplacement plus fréquent de nos manches, mise en place de média avec des performances accrues en termes de filtration et suivi régulier des rejets.

En ce qui concerne les rejets de NOx, nos rejets actuels sont très largement inférieurs aux valeurs limite (à savoir 500mg/m3 et 2,37kg/t silice des MTD). Voir les deux figures ci-dessous :

Unités de production	Mesures APAVE 2017 NOx (mg/m3)
U1	15
U2	19
U3	0
U4	30

Figure 3: Résultats NOx sur sécheurs – Contrôles APAVE de février 2017 (annexe n°6)

Unités de production	Mesures NOx (kg/t silice)
U1	0,50
U2	0,23
U3	0,50
U4	0,39

Figure 4: Résultats NOx sur sécheurs des deux unités principales U2 et U4

Ceci étant, nous allons engager un plan d'actions de réduction des émissions des NOx à long terme, conformément à notre engagement pris dans le cadre du PPA (Plan de Protection de l'Atmosphère) qui sera entériné d'ici fin 2017 avec la DREAL.

Site de Collonges au Mont d'Or
Projet ICON 129 kt

N° : Rév. : 6
Clas. :
Emet. : A.BRUNEL/M.RABEYRIN
Date : 30/01/2018 Page : 7/19

3.4 Bruit

L'objectif du projet ICON 129 kt est le même que pour le projet @ 125 kt à savoir de respecter les exigences réglementaires en limite de propriété en termes de niveau de bruit ambiant et d'émergence.

Une étude de cartographie des sources sonores bruit (en versions 129 kt et 125 kt) a été réalisée en étude de base afin de simuler l'impact du projet et de définir les actions nécessaires pour atteindre cet objectif (voir l'annexe n°2).

Pour conduire cette étude, nous profitons de l'expertise de la société Sixense (ex Société Soldata) qui accompagne l'ensemble des projets sur le site depuis plus de 15 ans et ceci depuis le 1^{er} projet de l'unité U4 en 1998. Sixense dispose d'une importante base de données spécifique au site de Collonges qui permet de simuler l'empreinte sonore soit de nouveaux équipements soit d'augmentation de capacité sur les installations existantes.

Les principaux points en limite de propriété concernés par cette étude sont les suivants :



Les exigences de l'arrêté de classement actuel seront conservées et respectées.

- **Niveau de bruit ambiant (7h - 22h) : < 60 dB**
- **Niveau de bruit ambiant (22h - 7h) : < 55 dB**
- **Emergence (7h - 22h) : < + 5 dB**
- **Emergence (22h - 7h) : < + 3 dB**

**Site de Collonges au Mont d'Or
Projet ICON 129 kt**

N°. : Rév. : 6
 Clast. :
 Emet. : A.BRUNEL/M.RABEYRIN
 Date : 30/01/2018 Page : 8/19

Réf	Période	Limite émergence	Actuel	Contribution actuelle	Objectif Contribution nocturne	125 kt	140 kt	Contribution sources ajoutées
PF4	Jour	5	0	47				
	Nuit	3	8	48	30	40,5	41,5	26,5
PF6	Jour	5	1,5	55,5				
	Nuit	3	3,5	48,5	36	39	40	28
PF11	Jour	5	0	37				
	Nuit	3	0	41	44,5	36	37,5	27
PF12	Jour	5	0	38				
	Nuit	3	5	45	30,5	35,5	36,5	16,5

Tableau 1: ZER (Zone à Emergence Réglementée)

Réf	Période	Niveau sonore limite	Actuel	Objectif Contribution nocturne	125 kt	140 kt	Contribution sources ajoutées
PF1	Jour	60	59				
	Nuit	55	58,5	45	44	44,5	35,5
PF2	Jour	60	64				
	Nuit	55	64,5	45	53	53,5	25
PF6	Jour	60	56,5				
	Nuit	55	49,5	36	39	40	28

Tableau 2 : En limite de propriété

L'ensemble de ces analyses faites sur une version antérieure du projet à 140 kt nous permet de valider le fait que l'impact de ce projet en version 129 kt peut être jugé comme « non significatif ».

Il n'y a donc pas besoin de mettre en œuvre des mesures compensatoires sur les nouveaux équipements ajoutés mais il est nécessaire de mettre à jour le plan d'action « BRUIT » pour les installations existantes.

A cet effet, une nouvelle étude a été lancée afin d'identifier les actions à engager pour améliorer la situation. Celle-ci a été menée sur octobre - novembre 2017 avec la société Décibel France qui a travaillé sur le site de Collonges lors de précédentes études.

Nous avons reçu le rapport fin décembre 2017. Celui-ci établit un certain nombre de préconisations qu'il faut évaluer en termes d'impact, chiffrer et planifier le cas échéant. Ces études prendront sans doute quelques mois et nous aurons plus de visibilité sur l'impact des actions sélectionnées courant 2018.

Site de Collonges au Mont d'Or
Projet ICON 129 kt

N° : Rév. : 6
Clas. :
Emet. : A.BRUNEL/M.RABEYRIN
Date : 30/01/2018 Page : 9/19

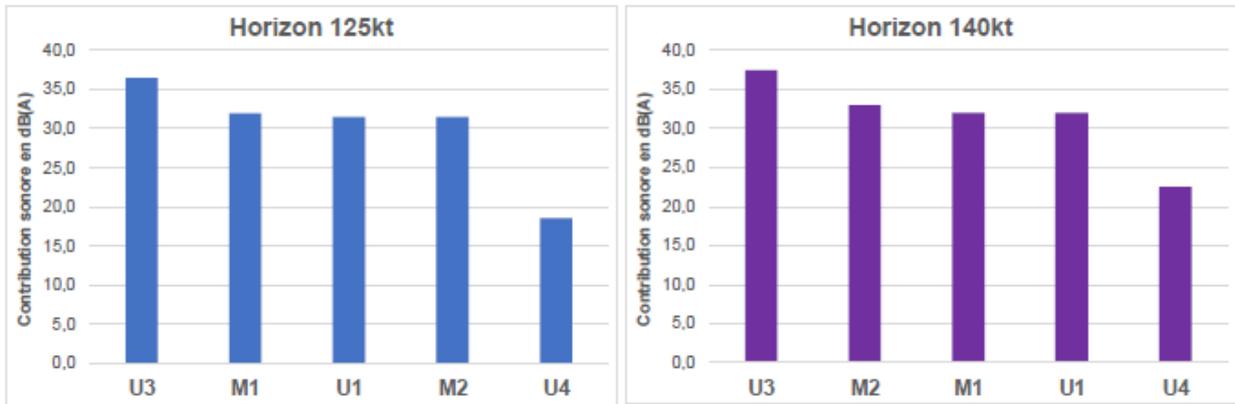


Figure 5: Contribution au bruit par atelier 125/140 kt

3.5 Rejets Aqueux

3.5.1 Débits de rejets

Le débit des effluents rejetés est directement lié à la quantité d'eau consommée sur les unités de production. L'utilisation de procédé moins consommateur d'eau sur l'unité U2 permet ainsi de réduire les débits de rejets ramenés à la tonne de silice produite.

Sur la base de programme type de production (configuration plus contraignante) et de programme moyen de production, les rejets ont été estimés comme suit selon les différentes configurations :

Analyse sur la base de programme type (approche pénalisante):

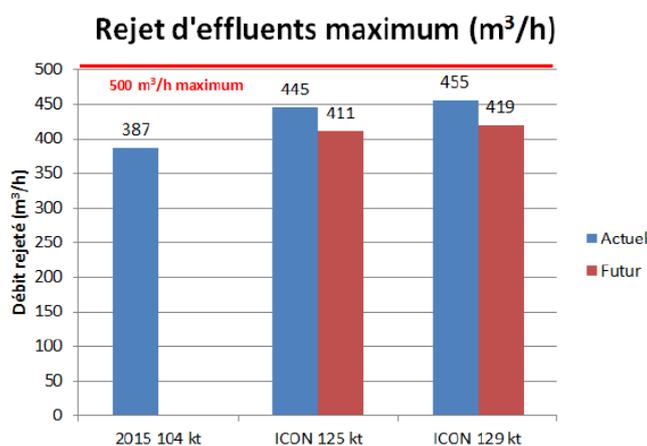


Figure 6: Débit d'effluents rejeté

Analyse sur la base de programme moyen:

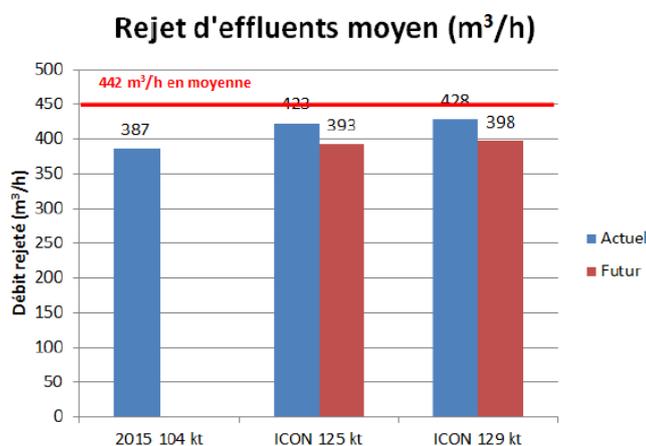


Figure 7: Débit d'effluent moyen rejeté

Les débits rejetés restent en deçà des limites de l'arrêté pour les valeurs maximales instantanée et journalière.

- **500 m³/h en pointe maxi**
- **12 000 m³/j maxi en pointe**
- **10 600 m³/j en moyenne mensuelle**

3.5.2 MES rejetées

Les débits maximum de rejet restant inchangés, la capacité hydraulique de la station Hermès de traitement des effluents est suffisante.

Par contre, la quantité de Matières En Suspension rejetées par les unités augmentera et sera proportionnelle à l'augmentation de capacité de production.

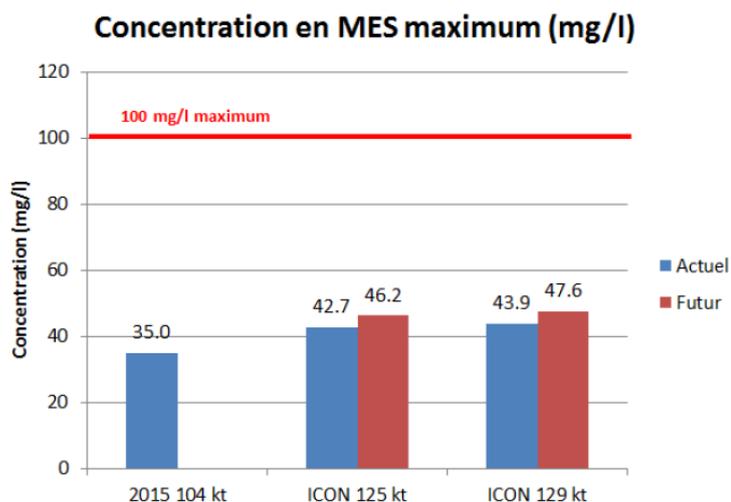


Figure 8: Concentration en MES max

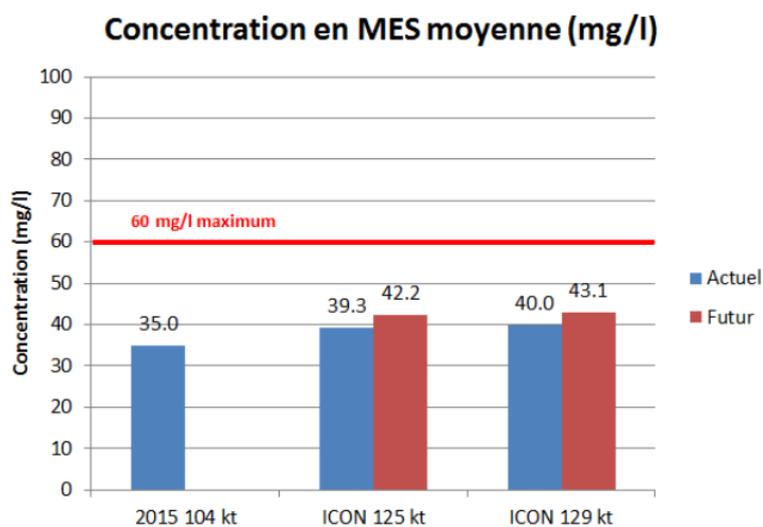


Figure 9 : Concentration en MES moyenne

La station Hermès est suffisamment dimensionnée pour abattre les MES de manière à ce que leur rejet ne dépasse pas la valeur maximale journalière valeurs exigée dans l'arrêté de classement actuel.

- **Concentration MES maximale journalière : < 100 mg/l**
- **Concentration MES moyenne mensuelle : < 60 mg/l dans l'arrêté actuel**
- **Flux MES maximum journalier : < 1 250 kg/h dans l'arrêté actuel**
- **Flux MES moyenne mensuelle : < 600 kg/j dans l'arrêté actuel**

3.5.3 Flux de Sulfates rejeté

La quantité de Sulfates de Soude rejetée est directement proportionnelle à la production de silice (stochiométrie de la réaction chimique).

A ce jour, cette quantité est calculée à partir d'une corrélation faite par rapport à une mesure de conductivité. Une étude a été menée pour améliorer la justesse de cette corrélation et de la période prise en compte. Celle-ci améliore sensiblement les résultats historiques (avant décembre 2017), ce qui permet une évaluation plus juste de nos rejets.

Sur la base de programme moyen de production et de programme type de production (configuration plus contraignante), les rejets estimés avec le projet ICON 129 kt sont comme suit :

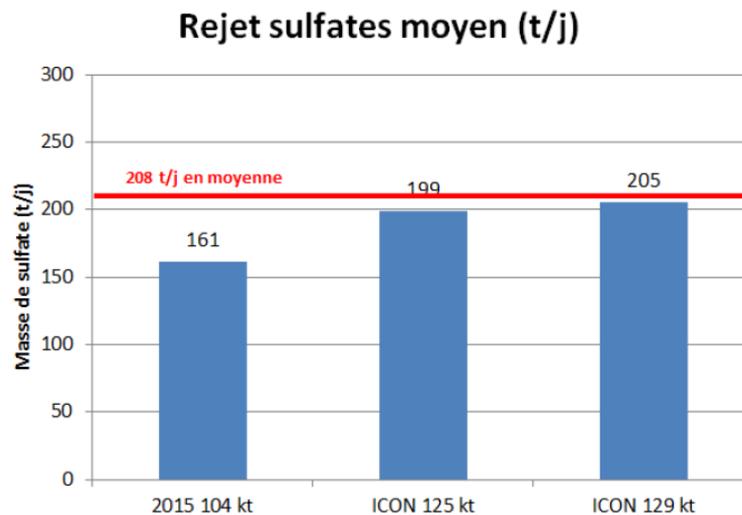


Figure 10: Rejet moyen en sulfates

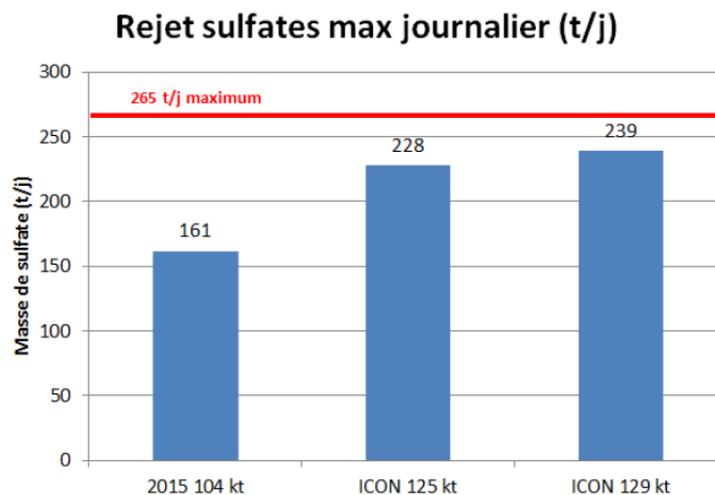


Figure 11 : Rejet maximum en sulfates

Par conséquent, les valeurs inscrites sur les rejets moyens et maximum de Sulfates dans l'arrêté de classement sont respectées pour le projet ICON 129 kt.

Afin de mesurer l'impact Environnemental sur le milieu récepteur, La Saône, Solvay a fait réaliser par des bureaux d'étude en 2007, 2011 et 2016, des mesures dans le milieu récepteur, d'indices biotiques en amont et en aval du rejet général sortie Hermès dans la Saône.

**Site de Collonges au Mont d'Or
Projet ICON 129 kt**

N°. : Rév. : 6
 Clast. :
 Emet. : A.BRUNEL/M.RABEYRIN
 Date : 30/01/2018 Page : 13/19

Les prélèvements en Aval ont été effectués sur la rive droite de La Saône, à proximité et en Aval de l'île Roy situé près de l'émissaire de rejet des effluents.

Au vu des résultats obtenus **par l'approche milieu** grâce à la réalisation d'indices biotiques IBGN et IBD en 2007, 2011 et 2016, respectivement réalisés sur la macrofaune benthique et la microflore diatomée benthique en amont et en aval du rejet industriel du site Solvay de Collonges, nous **n'observons pas de dégradation significative des indices biotiques** si l'on compare les notes aval aux notes amont. **Il apparait donc que le risque environnemental de l'effluent du site de Collonges est limité et contrôlé.**

Cette approche milieu est décrite dans le rapport donné en Annexe n°3 qui décrit l'étude qui a été menée pour évaluer le risque environnemental des effluents aqueux du site de Collonges sur le milieu récepteur sur la période 2007-2016 et l'estimation du risque environnemental dans le cadre du projet ICON.

Celle-ci démontre que, autant par l'approche milieu que par l'approche substance, les effluents du site de Collonges ne présentent pas de risque environnemental. Les ratios PEC/PNEC sulfates sur la période de 2007 à 2016 sont proches de 0,5, donc bien inférieurs à 1.

Dans la version de projet à 129kT, ce ratio passe à 0,59 et reste donc bien en dessous de 1.

Projection ICON	Na ₂ SO ₄ moyen en g/l effluent (U2 futur)	Débit d'étiage de la Saône QMNAS Couzon- au-Mont-d'Or	Débit moyen effluent Collonges projection ICON	Taux de dilution effluent moyen annuel dans Saône	PEC SO ₄ amont effluent (baseline)	PEC SO ₄ apporté par effluent	PEC SO ₄ zone de mélange	Rapport PEC/PNEC SO ₄ zone de mélange
	g/L	m ³ /s	m ³ /s			mg/l	mg/l	
ICON 125 KT	21,1	63	0,1090	579	19	24,4	43,4	0,58
ICON 129 KT	21,5	63	0,1100	574	19	25,1	44,1	0,59

Figure 12: Impact sulfates – Rapport PEC/PNEC

3.5.4 Concentration de sulfates rejetée

La concentration en sulfates est une conséquence d'une part, de la quantité de sulfates produite qui est directement proportionnelle à la production de silice et d'autre part, du débit de rejet des effluents qui est directement lié à la quantité d'eau consommée sur les unités de production.

Solvay Silica dans sa politique de développement durable met en œuvre des procédés consommant moins d'eau. Les procédés «mode concentré» et «mode recyclage filtrats» déployés sur les unités U2 et U4 produisant les Silice «haute dispersibilité» s'inscrivent dans cette démarche.

Par conséquent, sur la base des hypothèses sur les débits de rejets et de flux de sulfates rejetés, le projet ICON 129 kt reste en dessous de la valeur de l'arrêté de classement.

Site de Collonges au Mont d'Or
Projet ICON 129 kt

N° : Rév. : 6
Clas. :
Emet. : A.BRUNEL/M.RABEYRIN
Date : 30/01/2018 Page : 14/19

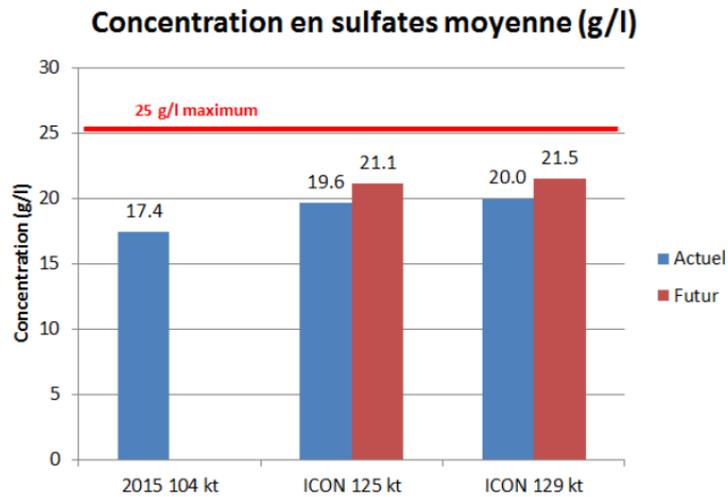


Figure 13 : Concentration en sulfates moyenne

Dans cette configuration, la concentration inscrite dans l'arrêté actuel peut être conservée.

- **Concentration de Sulfates de Sodium maximum journalier : < 25 g/l dans l'arrêté actuel**

3.5.5 Autres substances rejetées

Les rejets des autres substances, telles que DCO & DBO - Rejets Fe / Al / Hydrocarbures, ne sont pas modifiés par le projet ICON 129 kt.

Les valeurs de concentration et de flux rejetées restent dans la limite de l'arrêté de classement.

3.5.6 Caractéristiques des effluents rejetés

- pH:

Le projet ICON 129 kt ne modifie pas la valeur du pH des effluents qui sera dans la fourchette de l'arrêté de classement actuel.

pH effluents : 5,5 - 9,5

- Température:

L'objectif affiché dans le cadre du projet ICON 129 kt est de minimiser l'impact thermique du projet, cependant la température des effluents va augmenter avec l'augmentation de capacité des ateliers U1 et U3.

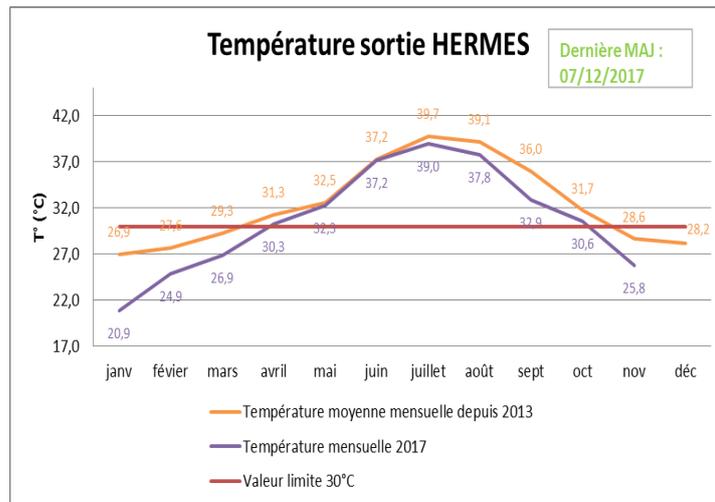


Figure 14: Evolution de la température de rejet des effluents en Saône actuelle (2013 – décembre 2017)

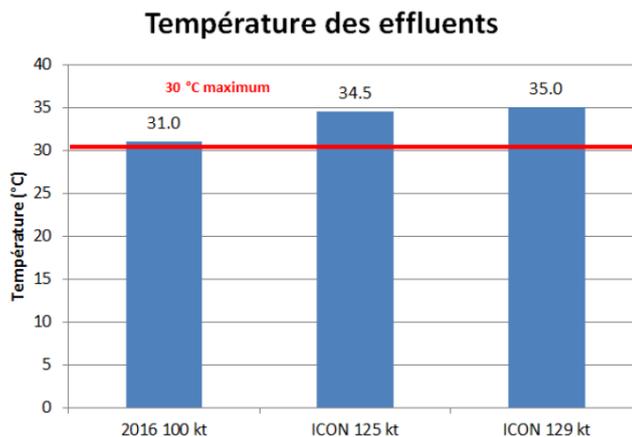


Figure 15: Evolution de la température de rejet des effluents en Saône avec le projet ICON

**Site de Collonges au Mont d'Or
Projet ICON 129 kt**

N° : Rév. : 6
Clast. :
Emet. : A.BRUNEL/M.RABEYRIN
Date : 30/01/2018 Page : 16/19

La réduction de la température des effluents fera l'objet d'un projet spécifique afin de satisfaire l'exigence de l'arrêté de classement.

Celui-ci consistera notamment en une optimisation de la récupération des calories sur l'unité U2, soit un investissement de 100 k€. Ainsi, les pics de températures seront lissés (soit des pics maximum inférieurs à 40°C – au lieu de 44.6°C en 2016).

Une étude d'impact a été réalisée sur le site début 2017 et les résultats montrent que la température de nos effluents n'a qu'un très faible impact sur la température globale de la Saône, impact qualifié d'acceptable au sens du milieu récepteur.

- *Moyenne 2016 température effluent Collonges = 30,87 °C*
 - *Pic température 2016 effluent Collonges = 44,6 °C*
 - *Impact sur le milieu receveur (Saône)*
 - ✓ *Dilution moyen 2016 de l'effluent dans la Saône = 613 fois. Valeur calculée à partir du débit d'étiage de la Saône (= QMNA5 = 63 m³/s) et du débit annuel moyen 2016 effluent 0,1029 m³/s.*
 - ✓ *Ce taux de dilution peut être utilisé (selon l'ECHA) car il est inférieur au taux de 1000 fois, dilution maximale autorisée dans le cas de rejet d'effluents dans une rivière*
- ⇒ *Dépassement moyen température => 0,87 °C / 613 = + 0,0014°C, correspond à l'élévation locale (moyenne annuelle) de la température de la Saône*
- ⇒ *Pire cas: pic °C + débit journalier le plus fort => 14,6 °C / 457 (*) = + 0,03 °C*

() Taux de dilution le plus faible sur 2016, correspondant à un débit journalier maximal de 12 000 m³/j (correspond à la valeur max de l'arrêté de classement 0,138 m³/s) + débit d'étiage rivière QMNA5 à 63 m³/s : 457 fois*

Un projet de tour aéro-réfrigérante a été envisagé pour maintenir la température des effluents inférieure à 30 °C. Cependant, cette solution s'apparente à un « transfert de pollution » puisqu'elle impactera simultanément :

- Le paysage,
- Le bruit,
- Le visuel du site avec un panache supplémentaire
- Le risque de légionnelles associé (accentué par la présence d'un hôtel et de riverains à proximité).

Ainsi, la mise en place de cette tour impliquerait d'utiliser des traitements aux biocides (eau de javel), des produits anti-tartre (phosphonates), de dispersant (polyacrylate), et de biodispersants (polypropylène glycol).

Les études disponibles en annexes n°4 et n°5 concluent sur les effets négatifs complémentaires suivants :

- Augmentation de la DCO
- Augmentation de l'écotoxicité de l'effluent du site
- Augmentation de la concentration en phosphore dans les rejets avec augmentation de l'eutrophisation de la rivière
- Ajout de biocides dans les rejets du site

Aujourd'hui, notre effluent a une faible écotoxicité avec une historique stable. Avec la mise en place d'une Tour Aéro-Réfrigérante nous générerons un effluent écotoxique.

Toutes ces raisons nous conduisent à penser que la solution d'implantation d'une TAR sur le site n'est pas jugée pertinente.

Site de Collonges au Mont d'Or
Projet ICON 129 kt

N° : Rév. : 6
 Clast. :
 Emet. : A.BRUNEL/M.RABEYRIN
 Date : 30/01/2018 Page : 17/19

3.6 Déchets

Le projet ICON @ 129 kt et l'augmentation de la capacité de production associée n'entraîneront pas de nouveaux types de déchets par rapport à la situation actuelle. Certains types de déchets augmenteront toutefois proportionnellement à l'augmentation de la production :

Code déchets	Nature déchets	Tonnage arrêté	Impactés par ICON	Filière	Tonnage réel en 2016
06 05 03	Boues de station	5000T	Suppression	Valorisation	N'existe plus depuis plusieurs années sur Collonges
06 05 03	Gâteau de silice	0T	Impacté	Valorisation	6000T
06 13 99	Déchets minéraux	800T	Impacté	Valorisation ou traitement	60T
20 01 40	Ferraille	80T	Non impacté	Valorisation	64T
20 01 99	DIB DIV	60T 50T	Non impacté	Valorisation ou traitement	83T 68T
06 08 99 15 02 03 06 13 99	Déchets en mélange	100T	Non impacté	Décharge Incinération Recyclage	0T 56T Déjà vu + haut
13 07 01* 13 07 03*	Déchets de fioul	10T	Non impacté	Incinération	7T
10 11 15*	Cendres suies de combustion four verrier	3T	Non impacté	Incinération	0T
15 01 10*	Emballages souillés	12T	Non impacté	Incinération ou recyclage	4T
16 05 07* 07 01 04* 16 10 01* 16 05 06*	Déchets liquides	3T	Non impacté	Incinération	7T
15 01 10*	Déchets solides	5T	Non impacté	Incinération ou traitement	Déjà vu + haut
17 06 01*	Déchets contenant de l'amiante	10T	Non impacté	Centre d'enfouissement spécialisé	0T

Figure 16: Déchets impactés par le projet ICON

Le site continuera à gérer les déchets de la même façon qu'elle procède aujourd'hui et n'entraînera pas d'impact supplémentaire jugé « significatif ».

3.7 Trafic

L'augmentation du trafic généré par le site sera au maximum proportionnelle à l'augmentation de production (ICON 125 kt/an: trafic routier + 14 % et trafic ferroviaire + 10 %, ICON 129 kt : trafic routier + 17 % et trafic ferroviaire + 13%).

Le projet prévoit de continuer à augmenter la part de d'acide sulfurique concentré livré en wagon par rapport à celle livrée par camion.

Dans le cadre de l'étude impact bruit évoquée au §3.4, nous avons également évalué l'impact de l'ajout de trafic sur l'empreinte sonore du site :

**Site de Collonges au Mont d'Or
Projet ICON 129 kt**

N°. : Rév. : 6
 Clast. :
 Emet. : A.BRUNEL/M.RABEYRIN
 Date : 30/01/2018 Page : 18/19

Référence	Objectif de contribution nocturne en dB(A)	Contribution sonore sources existantes modifiées en dB(A)		Contribution sonore du trafic ajouté en dB(A)	
		Horizon 125kt	Horizon 140kt	Horizon 125kt	Horizon 140kt
P4	47,0	40,5	41,5	36,0	39,0
P6	45,0	39,0	40,0	24,5	27,5
P11	52,0	36,0	37,5	28,0	31,0
P12	52,0	35,5	36,5	43,0	46,0
P1 - ldp	53,0	44,0	44,5	47,5	50,0
P2 - ldp	50,0	53,0	53,5	38,0	41,0

Figure 17 : Contribution sonore du trafic ajouté

La figure ci-dessus montre que l'impact du projet ICON précédemment dimensionnée pour 140kT n'aggrave pas la situation actuelle, à fortiori pour une version du projet à 129 kT.

3.8 Energie

3.8.1 L'énergie électrique

L'augmentation de la capacité de production ainsi que l'ajout de nouvelles installations engendreront une augmentation de la consommation en électricité, qui pourra nécessiter des aménagements sur les postes électriques existants.

3.8.2 L'énergie thermique

L'augmentation de capacité des ateliers va entrainer une augmentation de la consommation de gaz. De même, le four ne fonctionnera plus qu'au gaz naturel à terme (soit + 1000 Nm³/h).

Le site est actuellement en phase de renégociation du contrat, le projet ICON @ 129 kt s'inscrira dans cette renégociation pour atteindre les productions souhaitées.

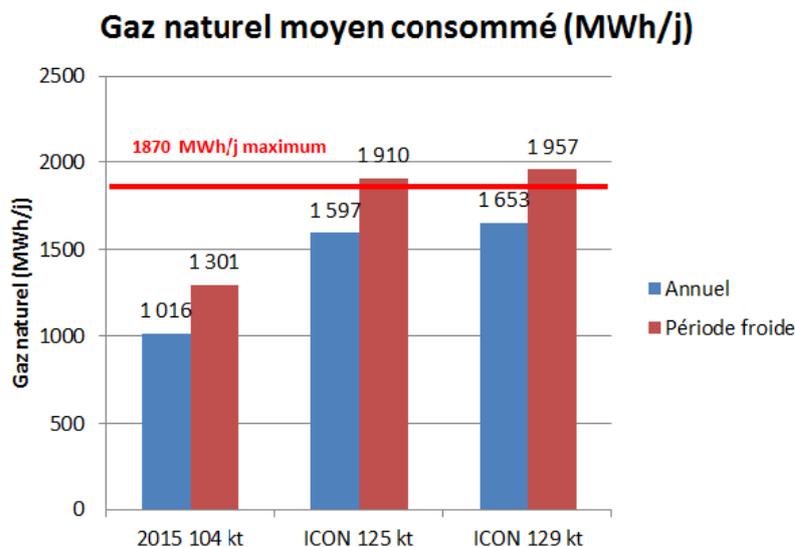


Figure 18 : Consommation en gaz naturel

**Site de Collonges au Mont d'Or
Projet ICON 129 kt**

N°. : Rév. : 6
 Clast. :
 Emet. : A.BRUNEL/M.RABEYRIN
 Date : 30/01/2018 Page : 19/19

3.9 Paysage

Les modifications apportées seront réalisées à l'intérieur des bâtiments existants ce qui n'impactera pas le paysage.

4. Positionnement par rapport aux meilleures techniques disponibles

Le document qui fait référence en la matière et qui concerne le procédé de fabrication de silice précipitée amorphe dans son ensemble s'intitule : « Large Volume Inorganic Chemical - Solids and Others industry » (BREF: LVIC-s en date de Octobre 2006, en version anglaise). Le chapitre concerné porte le n°5 au sein du document précité.

Le tableau ci-dessous compare les consommations, rejets et émissions projetées sur les installations du site avec les projets ICON 125 kt / 129 kt (en cours de réalisation) et ICON 140 kt à celles associées aux Meilleures Techniques Disponibles (MTD).

A noter que pour l'augmentation de la capacité de production relative au projet, les techniques utilisées seront identiques à l'existant ce qui, par conséquent, ne dégradent en rien le positionnement du site vis-à-vis des très nombreuses exigences du document BREF : les performances du site restent donc au niveau des MTD « Silice »

A noter également que les projets ICON 125 kt et 129 kt ne se différencient au niveau des Meilleures Techniques Disponibles.

	Arrêté	BREF	ICON	ICON	Commentaires
	actuel	août-07	@125kt/129kt	@140kt	
Matières premières	-	0,66	0,46	0,46	
•H2SO4 – t/t silice					
•Eau – m3/t silice	35	40	30	29	< valeurs MTD
Energie GJ/t silice	-	15 – 24	20	20	
Rejets aqueux					
•Eau résiduaire – m3/t silice	-	35	28	27	< valeurs MTD
•MES – kg/t silice	1,75	1,75	1,75	1,75	
•Sulfates Na MTD – kg/t silice	600	588	580	580	
•DCO MTD – kg/t silice	0,6	1,2	0,6	0,6	
•Temperature - °C	< 30	30 - 40	20 - 45	20 - 45	objectif moyenne < 30 °C
•pH	5,5 – 9,5	5,5 – 9,0	5,5 – 9,5	5,5 – 9,5	
Rejets atm. sécheurs					
•Poussières – kg/t silice	0,7	0,7	0,7	0,7	

Contribution du site aux maximums horaires en NOx

Configuration après augmentation de capacité à **140 tT**

Site : **Collonges au Mont d'Or (69)**

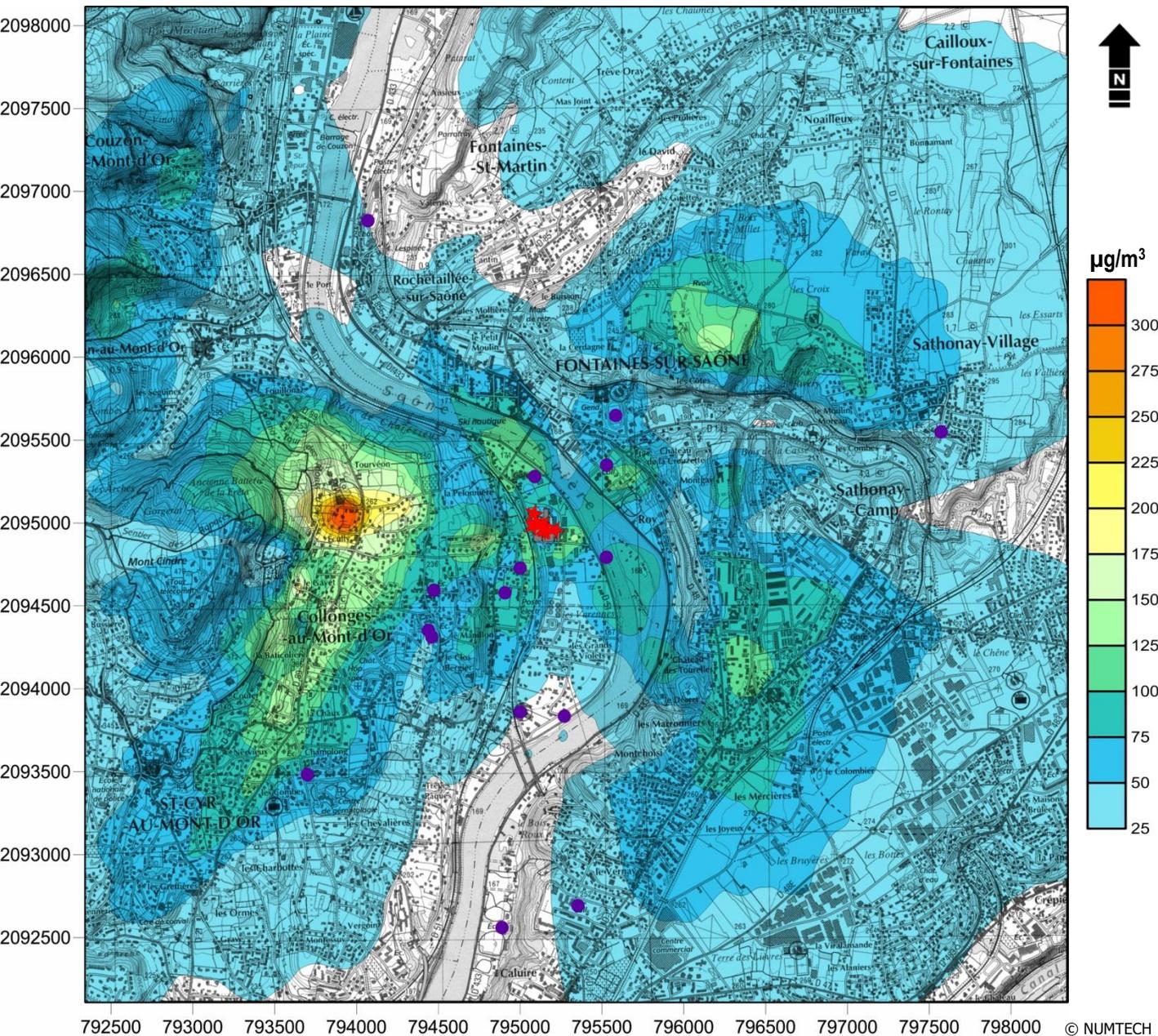
Grille de calcul :
6 x 6 km²
résolution 100 m
1,5 m au dessus du sol

Météo :
Période 2004-2006
pas horaire

- ★ Sources ponctuelles
- Points récepteurs

Avril 2017
Distances en mètres
Lambert II étendu
© IGN 1:25 000

NUMTECH



Contribution du site aux concentrations moyennes annuelles en SOx

Configuration après augmentation de capacité à **140 tT**

Site : **Collonges au Mont d'Or (69)**

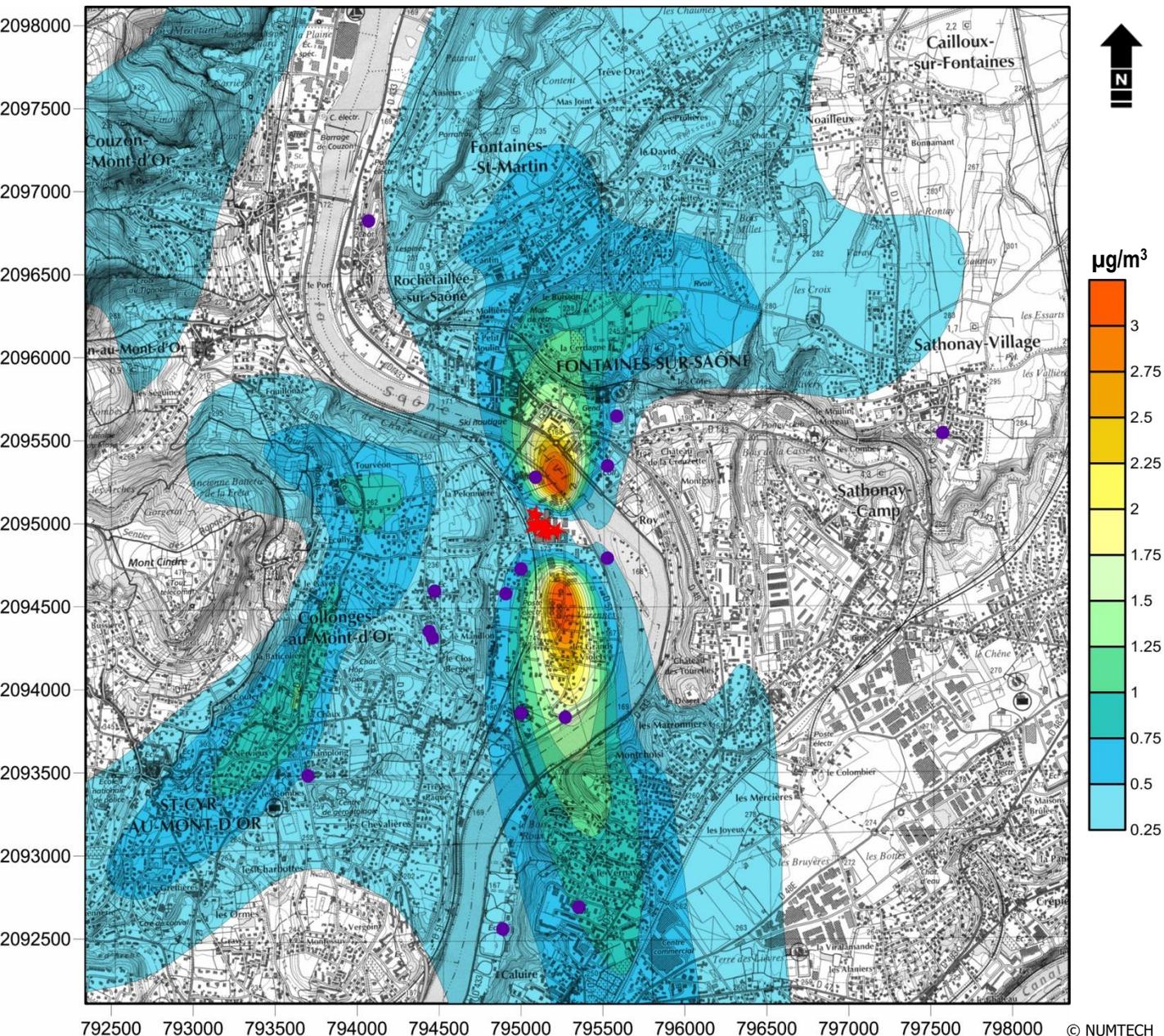
Grille de calcul :
6 x 6 km²
résolution 100 m
1,5 m au dessus du sol

Météo :
Période 2004-2006
pas horaire

- ★ Sources ponctuelles
- Points récepteurs

Avril 2017
Distances en mètres
Lambert II étendu
© IGN 1:25 000

NUMTECH



Contribution du site aux maximums horaires en SOx

Configuration après augmentation de capacité à **140 tT**

Site : **Collonges au Mont d'Or (69)**

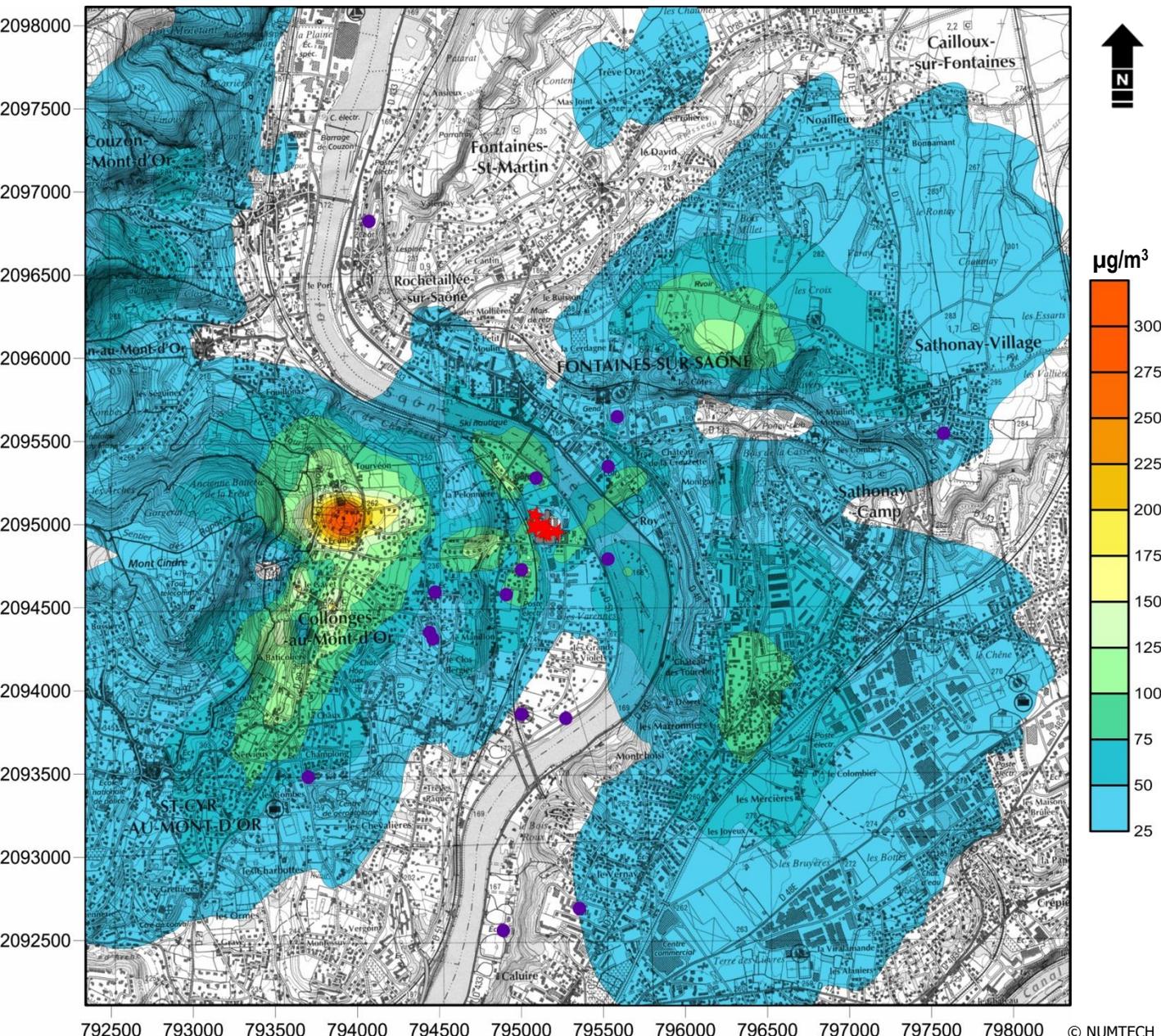
Grille de calcul :
6 x 6 km²
résolution 100 m
1,5 m au dessus du sol

Météo :
Période 2004-2006
pas horaire

- ★ Sources ponctuelles
- Points récepteurs

Avril 2017
Distances en mètres
Lambert II étendu
© IGN 1:25 000

NUMTECH



Contribution du site aux maximums journaliers en SOx

Configuration après augmentation de capacité à **140 tT**

Site : **Collonges au Mont d'Or (69)**

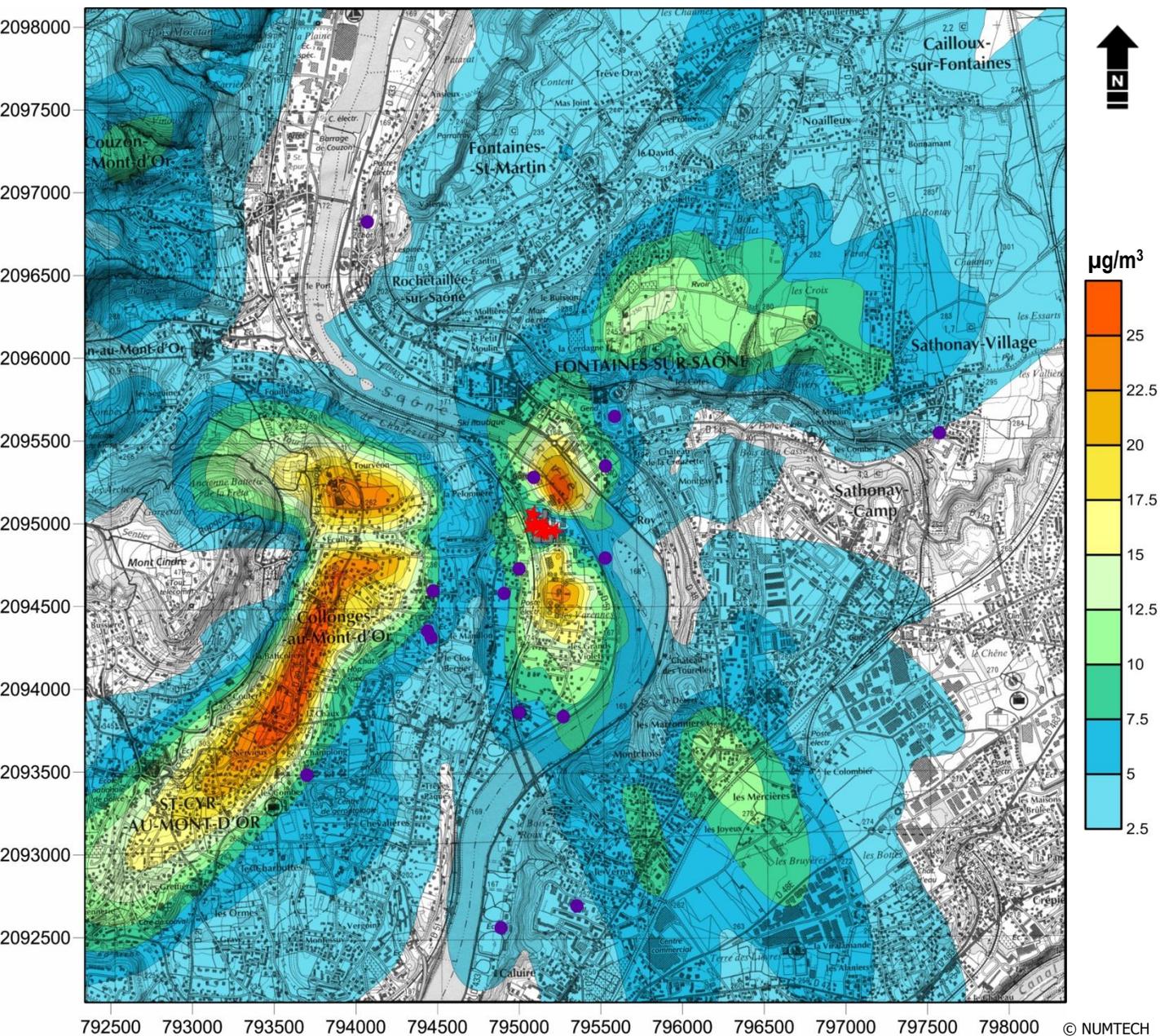
Grille de calcul :
6 x 6 km²
résolution 100 m
1,5 m au dessus du sol

- ★ Sources ponctuelles
- Points récepteurs

Météo :
Période 2004-2006
pas horaire

Avril 2017
Distances en mètres
Lambert II étendu
© IGN 1:25 000

NUMTECH



Contribution du site aux concentrations moyennes annuelles en poussières P1

Configuration après augmentation de capacité à **140 tT**

Site : **Collonges au Mont d'Or (69)**

Grille de calcul :

6 x 6 km²
résolution 100 m
1,5 m au dessus du sol



Sources ponctuelles



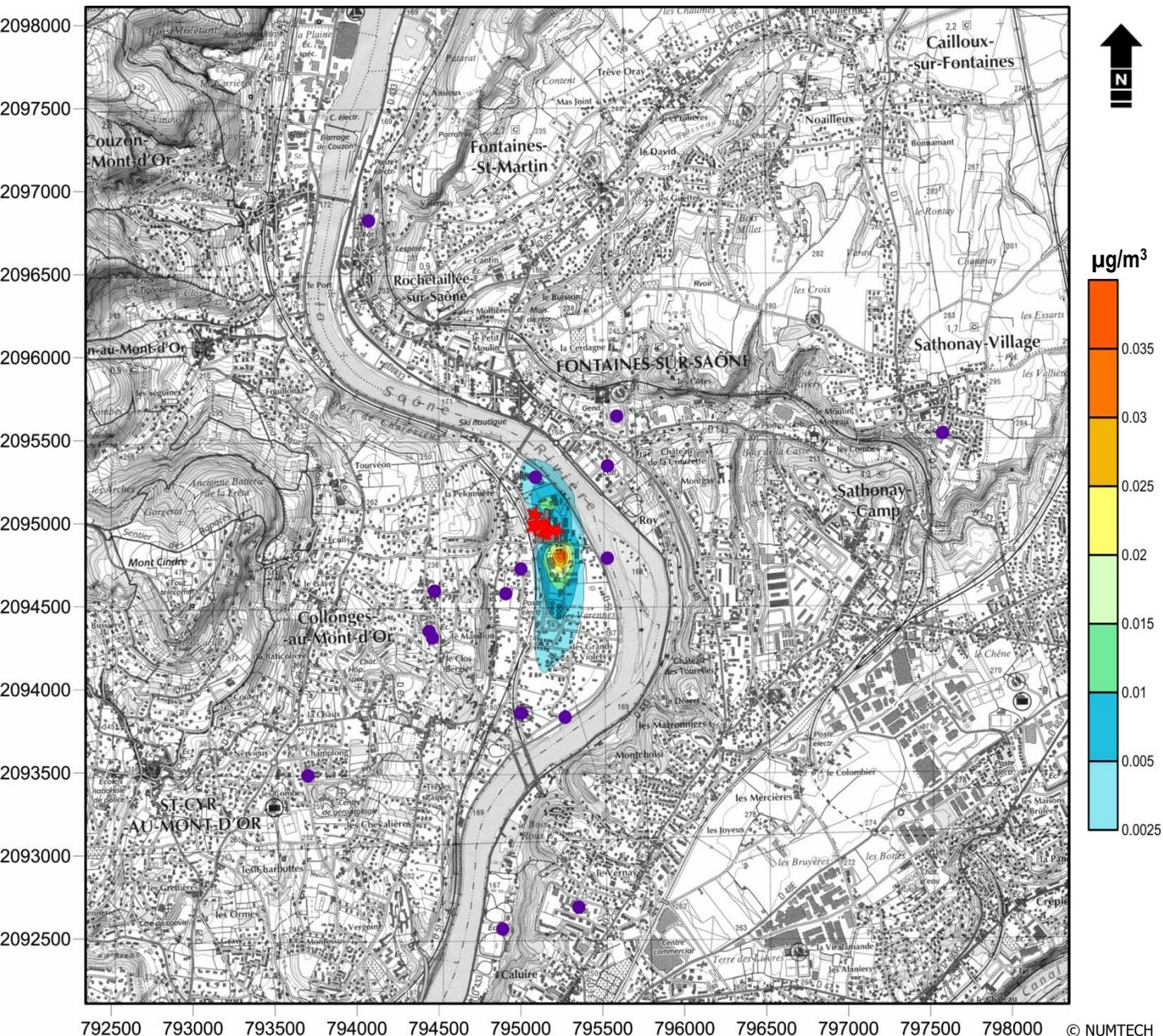
Points récepteurs

Météo :

Période 2004-2006
pas horaire

NUMTECH

Avril 2017
Distances en mètres
Lambert II étendu
© IGN 1:25 000



Contribution du site aux maximums horaires en poussières P1

Configuration après augmentation de capacité à **140 t/t**

Site : **Collonges au Mont d'Or (69)**

Grille de calcul :

6 x 6 km²
résolution 100 m
1,5 m au dessus du sol

Météo :

Période 2004-2006
pas horaire



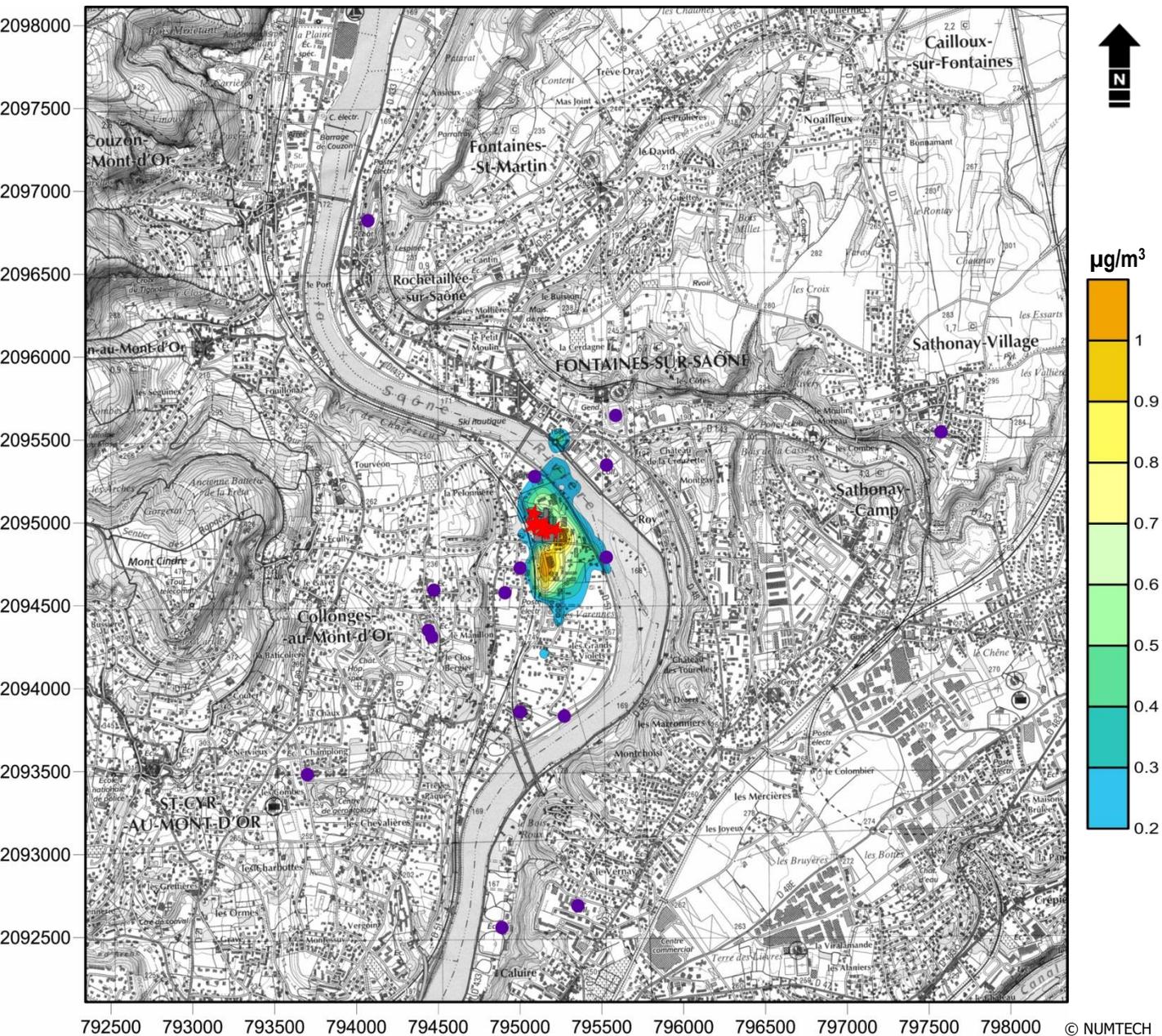
Sources ponctuelles



Points récepteurs

Avril 2017
Distances en mètres
Lambert II étendu
© IGN 1:25 000

NUMTECH



Contribution du site aux maximums journaliers en poussières P1

Configuration après augmentation de capacité à **140 tT**

Site : **Collonges au Mont d'Or (69)**

Grille de calcul :

6 x 6 km²
résolution 100 m
1,5 m au dessus du sol



Sources ponctuelles



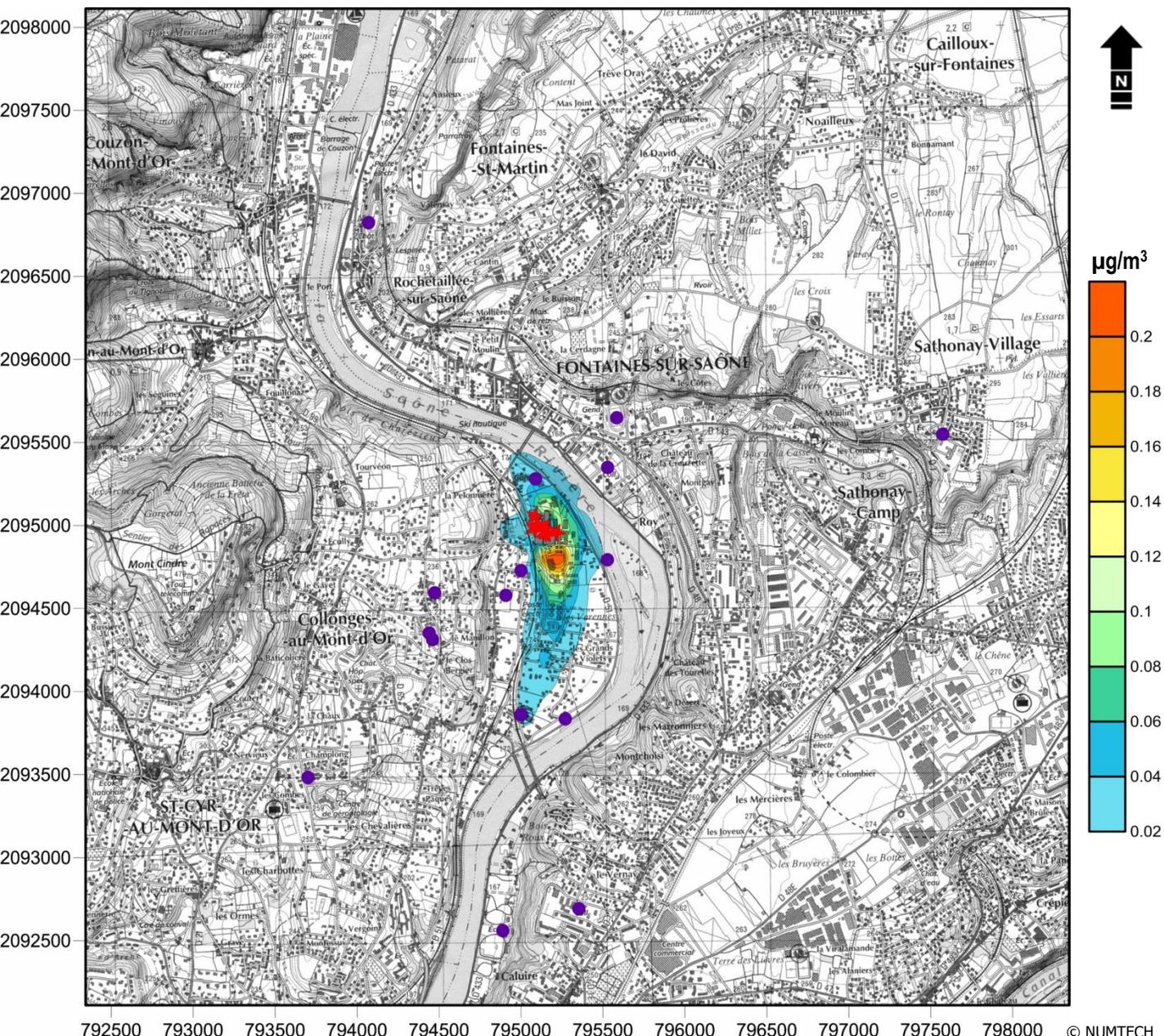
Points récepteurs

Météo :

Période 2004-2006
pas horaire

Avril 2017
Distances en mètres
Lambert II étendu
© IGN 1:25 000

NUMTECH



Contribution du site aux dépôts moyens annuels en poussières P1

Configuration après augmentation de capacité à **140 tT**

Site : **Collonges au Mont d'Or (69)**

Grille de calcul :

6 x 6 km²
résolution 100 m
1,5 m au dessus du sol

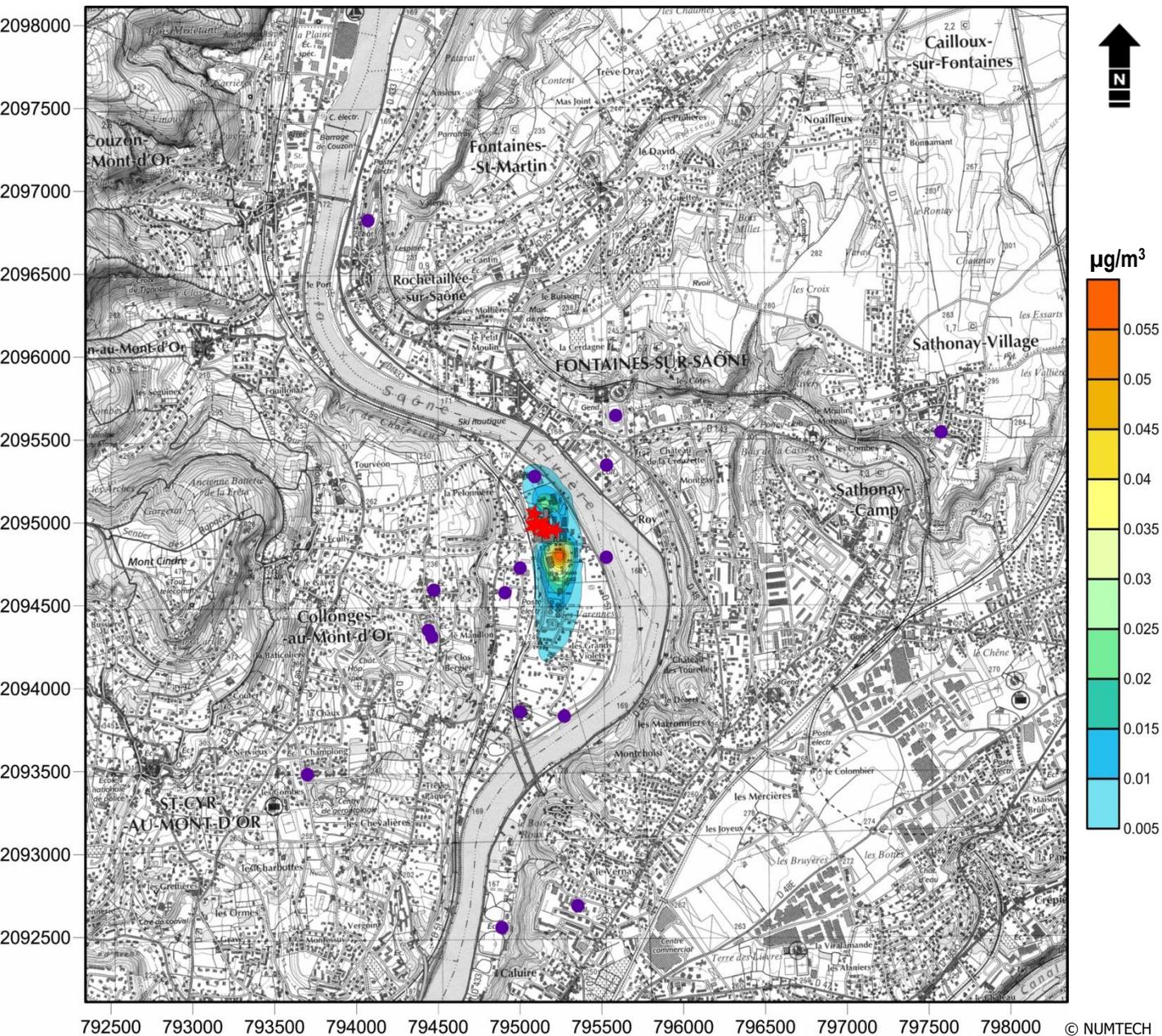
- ★ Sources ponctuelles
- Points récepteurs

Météo :

Période 2004-2006
pas horaire

Avril 2017
Distances en mètres
Lambert II étendu
© IGN 1:25 000

NUMTECH



Contribution du site aux concentrations moyennes annuelles en poussières P2

Configuration après augmentation de capacité à **140 tT**

Site : **Collonges au Mont d'Or (69)**

Grille de calcul :

6 x 6 km²
résolution 100 m
1,5 m au dessus du sol



Sources ponctuelles



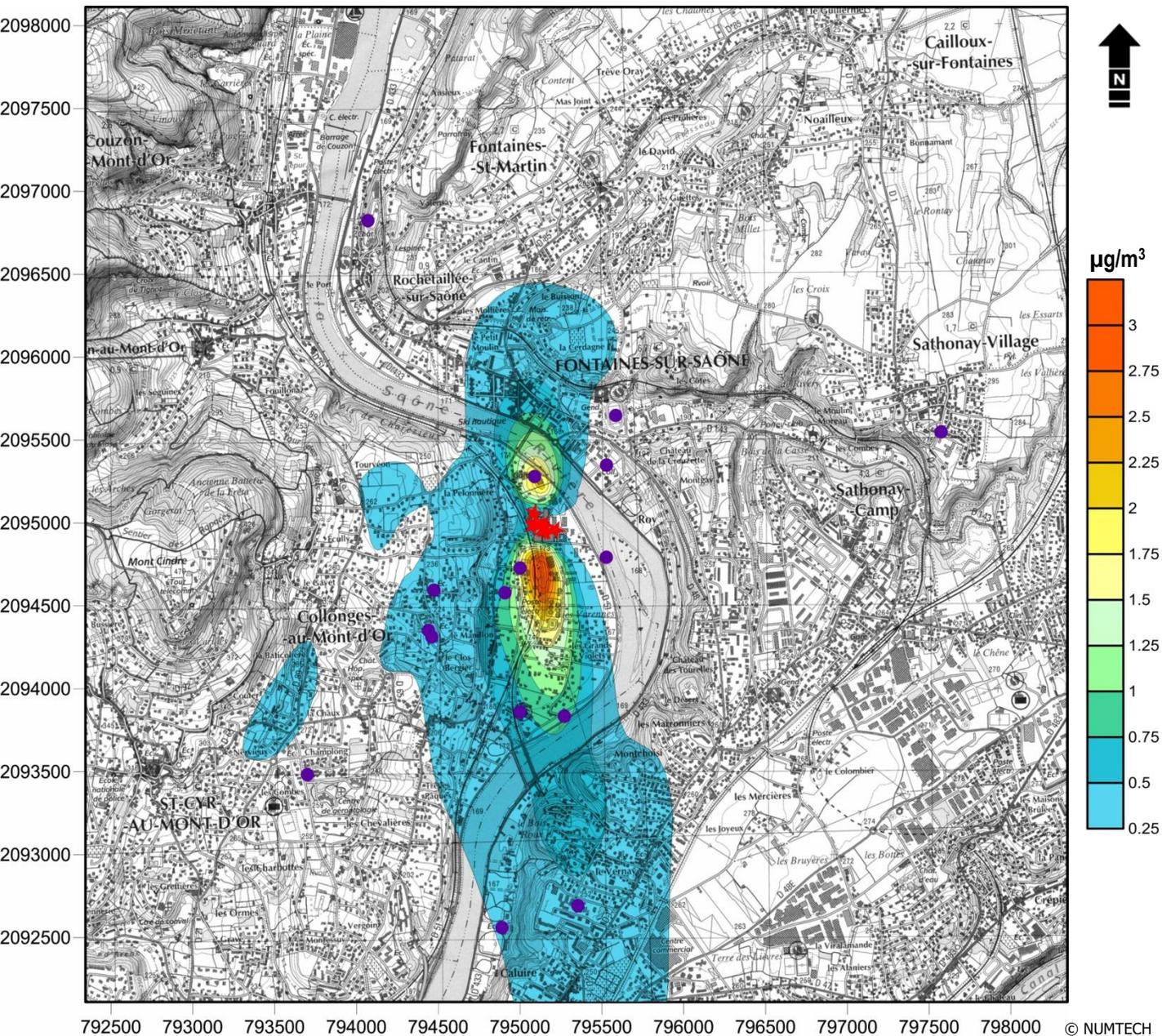
Points récepteurs

Météo :

Période 2004-2006
pas horaire

Avril 2017
Distances en mètres
Lambert II étendu
© IGN 1:25 000

NUMTECH



Contribution du site aux maximums horaires en poussières P2

Configuration après augmentation de capacité à **140 tT**

Site : **Collonges au Mont d'Or (69)**

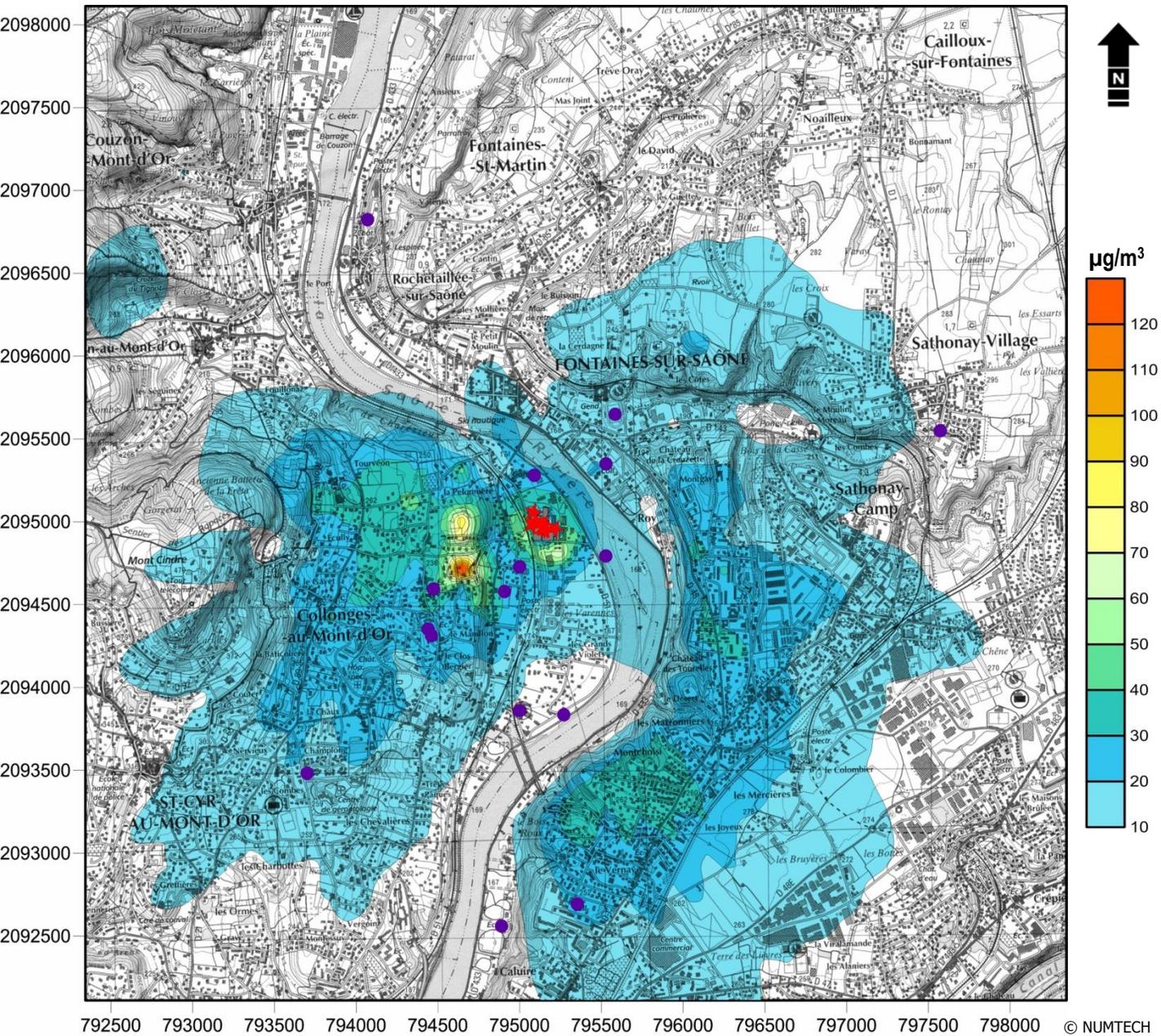
Grille de calcul :
6 x 6 km²
résolution 100 m
1,5 m au dessus du sol

Météo :
Période 2004-2006
pas horaire

- ★ Sources ponctuelles
- Points récepteurs

Avril 2017
Distances en mètres
Lambert II étendu
© IGN 1:25 000

NUMTECH



Contribution du site aux maximums journaliers en poussières P2

Configuration après augmentation de capacité à **140 t/t**

Site : **Collonges au Mont d'Or (69)**

Grille de calcul :

6 x 6 km²
résolution 100 m
1,5 m au dessus du sol



Sources ponctuelles



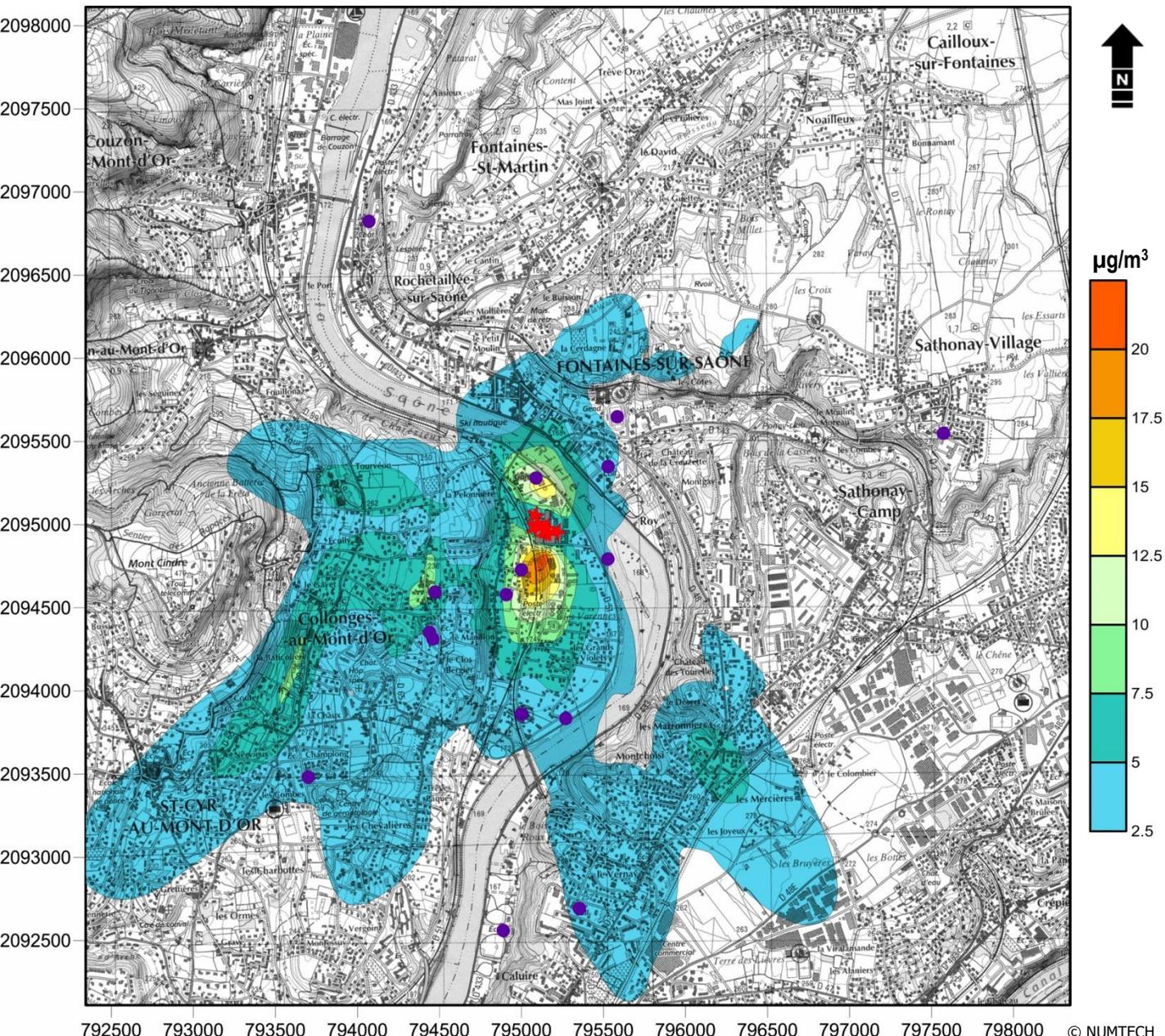
Points récepteurs

Météo :

Période 2004-2006
pas horaire

Avril 2017
Distances en mètres
Lambert II étendu
© IGN 1:25 000

NUMTECH



Contribution du site aux dépôts moyens annuels en poussières P2

Configuration après augmentation de capacité à **140 tT**

Site : **Collonges au Mont d'Or (69)**

Grille de calcul :

6 x 6 km²
résolution 100 m
1,5 m au dessus du sol

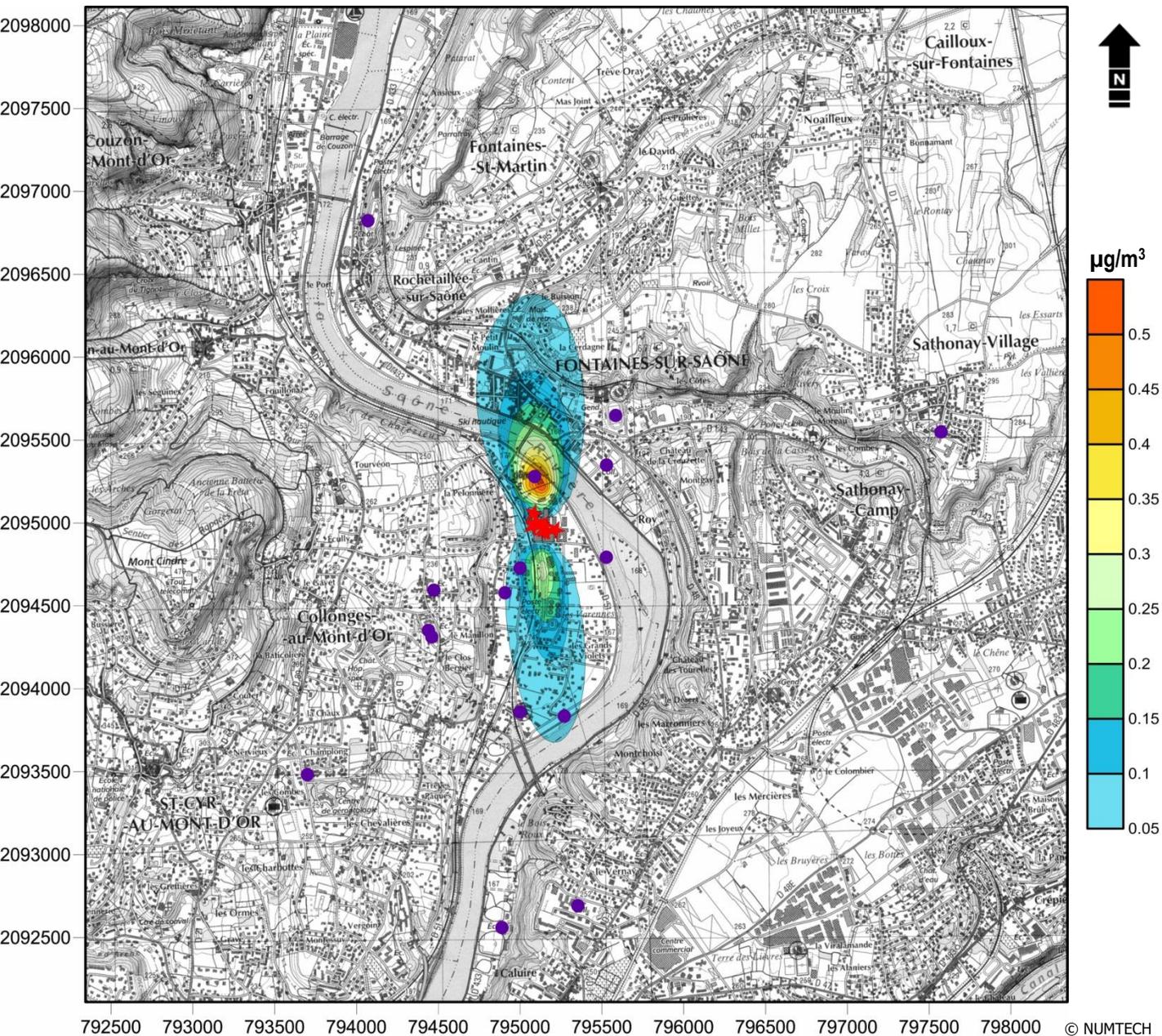
Météo :

Période 2004-2006
pas horaire

- ★ Sources ponctuelles
- Points récepteurs

Avril 2017
Distances en mètres
Lambert II étendu
© IGN 1:25 000

NUMTECH



Contribution du site aux concentrations moyennes annuelles en poussières PM₁₀

Configuration après augmentation de capacité à **140 tT**

Site : **Collonges au Mont d'Or (69)**

Grille de calcul :

6 x 6 km²
résolution 100 m
1,5 m au dessus du sol



Sources ponctuelles



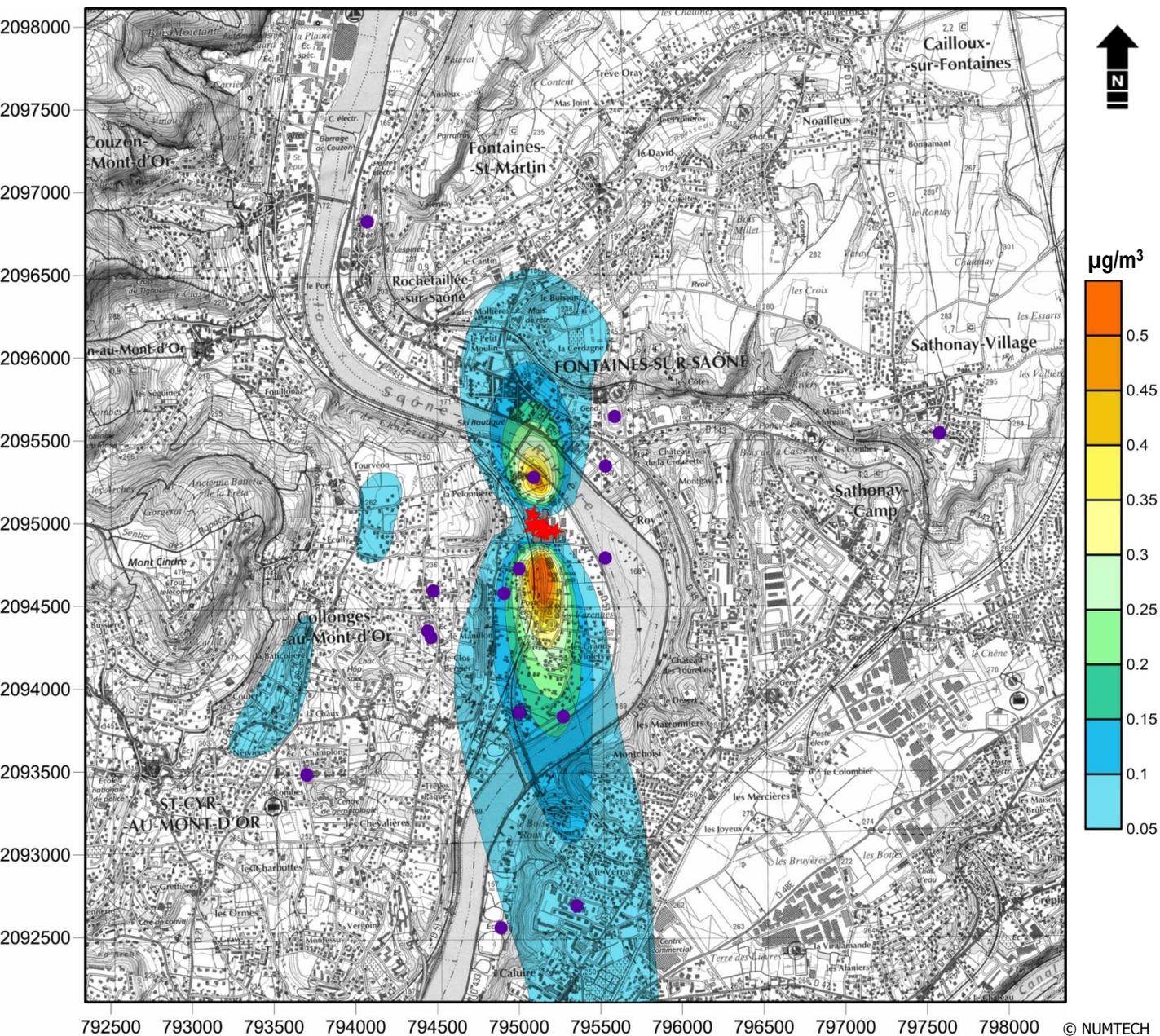
Points récepteurs

Météo :

Période 2004-2006
pas horaire

Avril 2017
Distances en mètres
Lambert II étendu
© IGN 1:25 000

NUMTECH



Contribution du site aux maximums horaires en poussières PM₁₀

Configuration après augmentation de capacité à **140 tT**

Site : **Collonges au Mont d'Or (69)**

Grille de calcul :

6 x 6 km²
résolution 100 m
1,5 m au dessus du sol



Sources ponctuelles



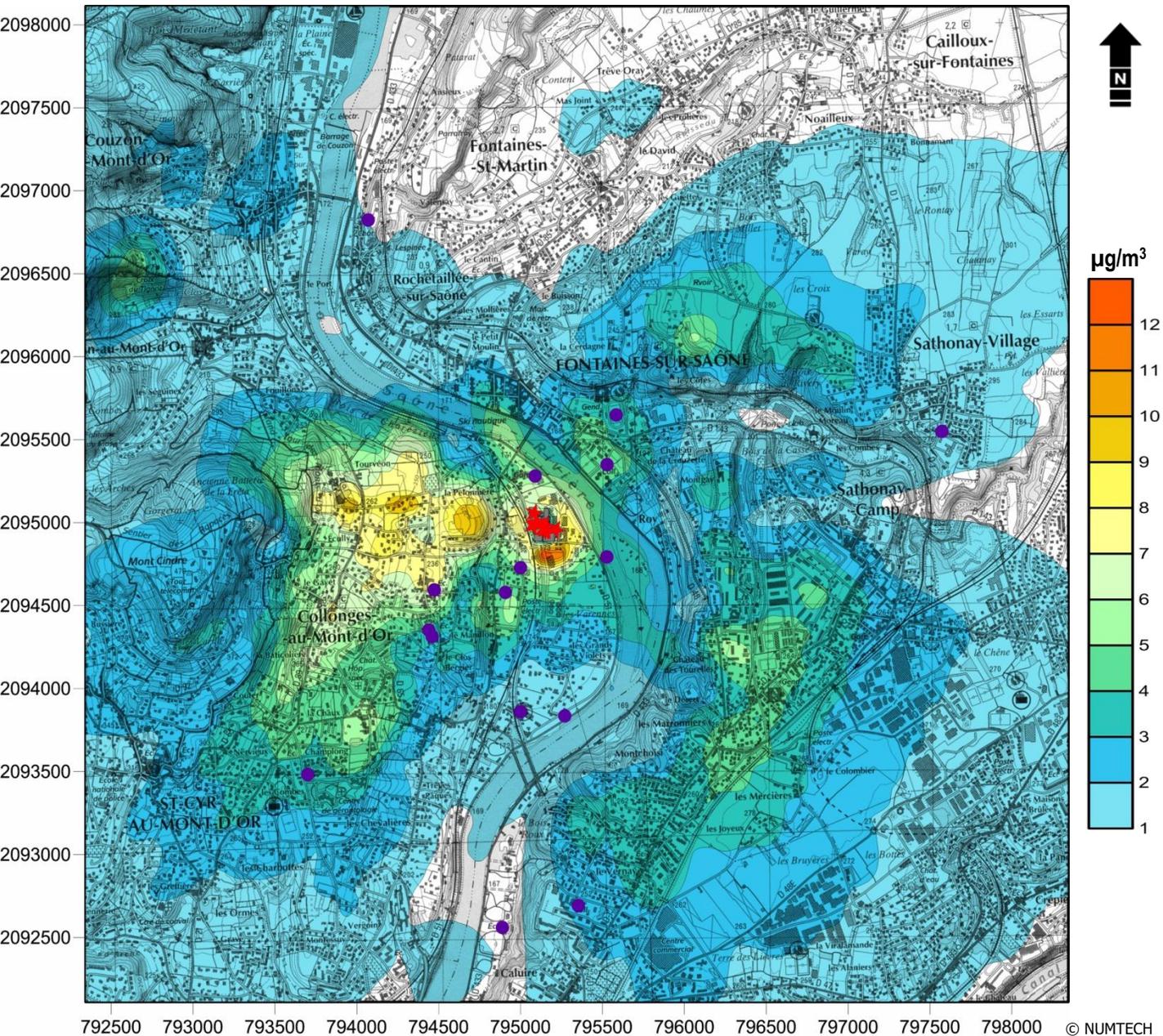
Points récepteurs

Météo :

Période 2004-2006
pas horaire

NUMTECH

Avril 2017
Distances en mètres
Lambert II étendu
© IGN 1:25 000



Contribution du site aux maximums journaliers en poussières PM₁₀

Configuration après augmentation de capacité à **140 tT**

Site : **Collonges au Mont d'Or (69)**

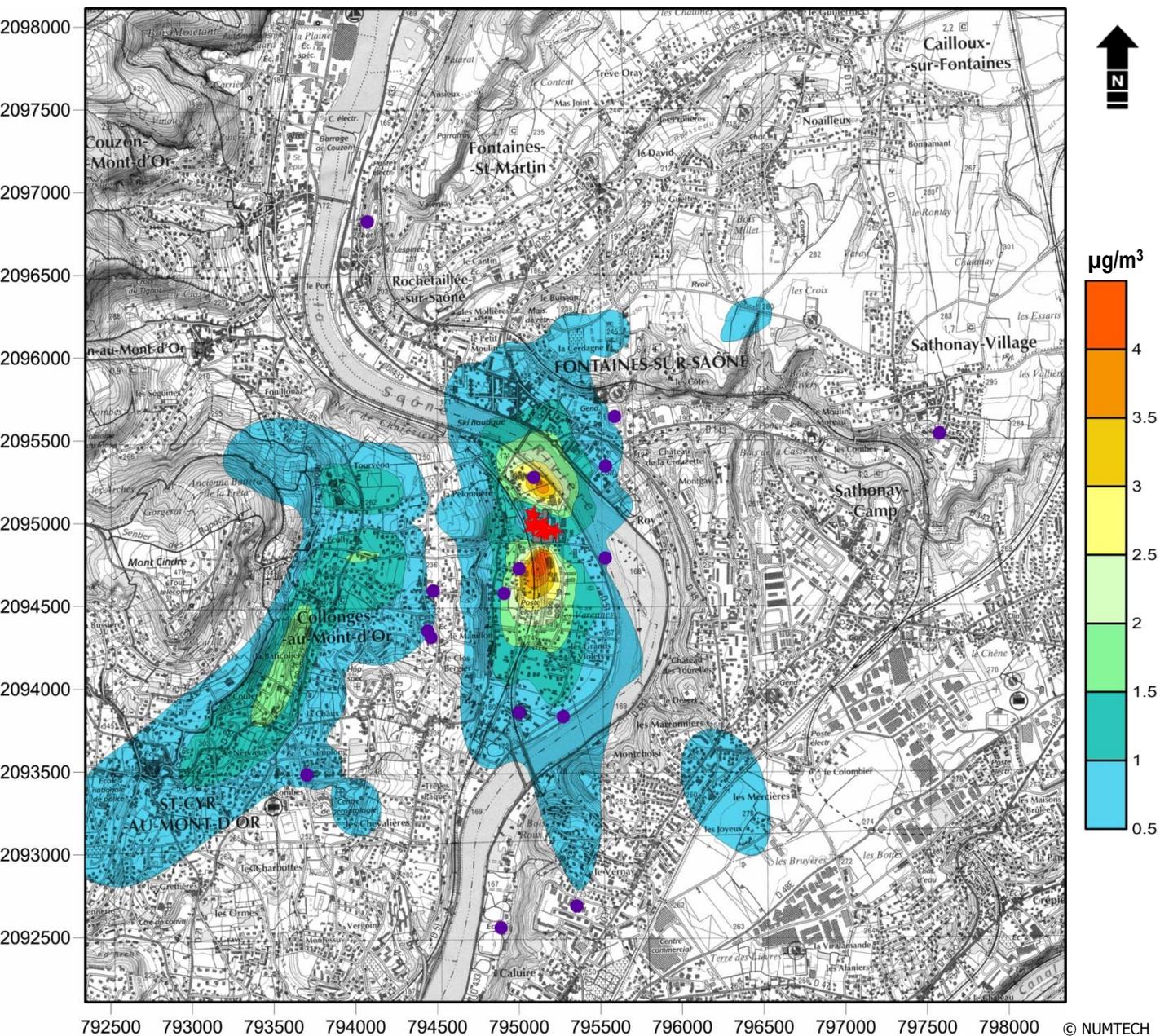
Grille de calcul :
6 x 6 km²
résolution 100 m
1,5 m au dessus du sol

Météo :
Période 2004-2006
pas horaire

- ★ Sources ponctuelles
- Points récepteurs

Avril 2017
Distances en mètres
Lambert II étendu
© IGN 1:25 000

NUMTECH



Contribution du site aux dépôts moyens annuels en poussières PM₁₀

Configuration après augmentation de capacité à **140 t/t**

Site : **Collonges au Mont d'Or (69)**

Grille de calcul :

6 x 6 km²
résolution 100 m
1,5 m au dessus du sol

Météo :

Période 2004-2006
pas horaire



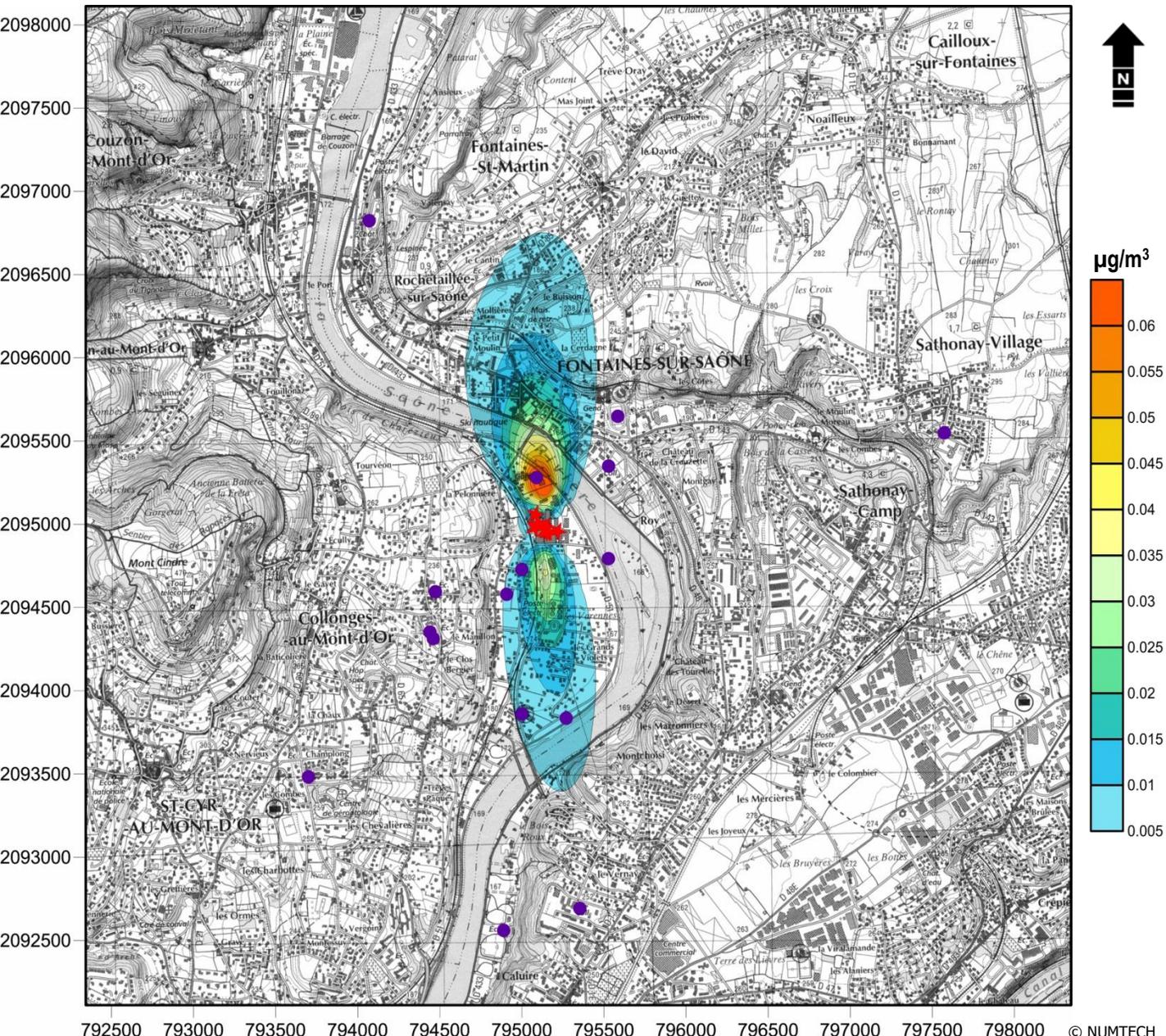
Sources ponctuelles



Points récepteurs

Avril 2017
Distances en mètres
Lambert II étendu
© IGN 1:25 000

NUMTECH



Hear me.

IMPACT ACOUSTIQUE
ENVIRONNEMENTAL DU
PROJET ICON SUR LE SITE DE
COLLONGES (69)
RA-17083-01-A - 11/04/2017



SIXsense
Environment

IMPACT ACOUSTIQUE ENVIRONNEMENTAL DU PROJET ICON SUR LE SITE DE COLLONGES (69)

RA-17083-01-A - 11/04/2017

Synthèse

SOLVAY est actuellement en phase de lancement d'une étude concernant une augmentation de capacité de production sur son site de Collonges au Mont d'Or (69). L'enjeu, en termes de production, est de passer d'un rythme actuel de 109 kT à 125 kT voire 140 kT (à terme).

Compte tenu du contexte de sensibilité environnemental du site de Collonges sur le sujet bruit, un des critères de suivi de l'Arrêté Préfectoral pour le site, la maîtrise de l'impact acoustique environnemental de ce projet est souhaitée, notamment pour un site de production qui fait actuellement l'objet de dépassements des critères acoustiques réglementaires.

Les résultats de l'étude d'impact acoustique montrent que l'élément le plus critique du projet est l'augmentation du temps de fonctionnement des installations existantes, en raison de la faiblesse de l'enveloppe de certains bâtiments, plus que les nouvelles installations créées.

En conclusion, sur la base des données disponibles, aucune mesure compensatoire n'est nécessaire, pour les équipements ajoutés dans le cadre du projet, mais la mise en place d'un plan d'actions pour l'usine existante apparaît comme nécessaire pour garantir la conformité du site sur le long terme.

Sommaire

<u>1</u>	Introduction	3
<u>2</u>	Calcul de l'impact acoustique du projet	7
<u>3</u>	Conclusion	12

Annexes

<u>A1</u>	Données acoustiques disponibles	13
<u>A2</u>	Modifications installations existantes	15

Rédaction

Giovanni FAROTTO

Approbation

Guillaume LABEQUE

SIXENSE Environment

66 Bd Niels Bohr - Campus de la Doua - CS 52132 - 69603 Villeurbanne Cedex - France
Tél. 04 72 69 01 22

www.sixense-group.com - environment@sixense-group.com

SAS au capital de 250 260 Euros - SIRET SIEGE : 451 270 276 00012 - APE 7112 B - TVA Intra FR76 451 270 276

1 INTRODUCTION

1.1. OBJET DE L'ETUDE

SOLVAY est actuellement en phase de lancement d'une étude concernant une augmentation de capacité de production sur son site de Collonges au Mont d'Or (69). L'enjeu, en termes de production, est de passer d'un rythme actuel de 109 kT à 125 kT voire 140 kT (à terme).

Compte tenu du contexte de sensibilité environnemental sur le sujet bruit, un des critères de suivi de l'Arrêté Préfectoral pour le site, la maîtrise de l'impact acoustique environnemental de ce projet est souhaitée.

L'étude d'impact acoustique de ce projet fait l'objet de ce rapport.

1.2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le site SOLVAY de Collonges-au-Mont d'Or est soumis aux exigences de son arrêté préfectoral du 23 septembre 2010, qui fait référence à l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la "limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement".

Une synthèse de cet arrêté du 23 janvier 1997 est présentée en annexe 1 de ce rapport.

En résumé, la réglementation impose que le fonctionnement de l'ensemble des installations du site, permette le respect :

- D'une émergence maximale, dans les zones à émergence réglementée, de :

Période	Niveau de bruit ambiant > 35 dB(A) et ≤ 45 dB(A)	Niveau de bruit ambiant > 45 dB(A)
Diurne (7h–22h)	6 dB(A)	5 dB(A)
Nocturne (22h–7h)	4 dB(A)	3 dB(A)

Le mode de calcul de l'émergence¹ est donné par l'arrêté du 23 janvier 1997 et dépend de la différence entre les indicateurs acoustiques L_{Aeq} ² et L_{50} ³.

- D'un niveau sonore maximal en limite du site permettant le respect de l'émergence définie ci-dessus et ne dépassant pas dans tous les cas :

Période	Niveau sonore maximal
Diurne (7h–22h)	60 dB(A)
Nocturne (22h–7h)	55 dB(A)

Niveaux sonores limites indiqués dans l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter.

¹ L'émergence est définie comme la différence entre les niveaux de bruit équivalents installation en marche (niveau de bruit ambiant) et installation arrêtée (niveau de bruit résiduel).

² Le L_{Aeq} est le niveau sonore équivalent en dB(A) sur la période de mesure, correspondant à une "moyenne" énergétique du bruit mesuré.

³ Le L_{50} est le niveau acoustique fractile, correspondant au niveau de bruit dépassé pendant au moins 50 % de la période de mesure.

1.3. DEFINITION DES OBJECTIFS

1.3.1. Méthodologie

La définition des objectifs de contribution sonore du projet sera réalisée de manière à ce que la contribution du projet permette de viser une mise en conformité du site vis-à-vis des points de contrôle autour du site.

En effet, les dernières campagnes de suivi ayant mis en évidence une augmentation des valeurs d'émergence sonore dans l'environnement du site, les objectifs seront définis de manière à ce qu'à terme le respect de la conformité n'implique pas de reprendre des solutions techniques éventuellement définies dans le cadre de cette étude.

Cette étude sera réalisée à partir des résultats de la dernière campagne de mesures acoustiques en limite de propriété et dans les zones à émergence réglementée autour du site (rapport SIXENSE Environment référencé RA-16198-01-A).

1.3.2. Position des points de mesure

La planche ci-dessous présente le site SOLVAY de Collonges-au-Mont-d'Or, et les points de contrôle réglementaires.

Planche 1 - Localisation des points de mesure



1.3.3. Rappel des résultats de l'analyse réglementaire

Les tableaux suivants résument les résultats de l'analyse réglementaire, en ZER et en limite de propriété. Les valeurs sont présentées arrondies à 0,5 dB(A).

Planche 2 - Analyse réglementaire en ZER

Réf.	Période de mesure	Indicateur retenu	Niveaux sonores retenus en dB(A)				
			Ambiant	Résiduel	Emergence	Emergence maximale	Dépassement
PF4	Jour	L ₅₀	49,0	45,0	4,0	5,0	Aucun
	Nuit	L ₅₀	48,0	37,0	11,0	3,0	8,0
PF6	Jour	L ₅₀	56,5	50,0	6,5	5,0	1,5
	Nuit	L ₅₀	49,5	43,0	6,5	3,0	3,5
PF11	Jour	L ₅₀	47,0	47,0	0	5,0	Aucun
	Nuit	L ₅₀	44,5	42,0	2,5	4,0	Aucun
PF12	Jour	L ₅₀	47,5	47,0	0,5	5,0	Aucun
	Nuit	L ₅₀	45,5	37,5	8,0	3,0	5,0

Planche 3 - Analyse réglementaire en limite de propriété

Référence	Période réglementaire	Indicateur retenu	Niveau sonore ambiant mesuré en dB(A)	Niveau sonore limite en dB(A)	Dépassement
PF1	Jour	L _{Aeq}	59,0	60,0	Aucun
	Nuit	L _{Aeq}	58,5	55,0	3,5
PF2	Jour	L _{Aeq}	64,0	60,0	4,0
	Nuit	L _{Aeq}	64,5	55,0	9,5
PF6	Jour	L _{Aeq}	56,5	60,0	Aucun
	Nuit	L _{Aeq}	49,5	55,0	Aucun

Commentaires :

- ▶ Les résultats de l'analyse montrent le non-respect du critère d'émergence en ZER sur la période nocturne pour la zone habitée à l'Ouest du site.
- ▶ Quelques dépassements des niveaux seuil en limite de propriété sont également rencontrés.
- ▶ La non-conformité des émissions sonores des installations existantes et la nécessité de la mise en place d'un plan d'actions de réduction du bruit seront pris en compte dans la définition des objectifs du projet et dans les analyses de cette étude.

1.3.4. Objectifs de contribution sonore du projet

Les tableaux suivants présentent les objectifs de contribution calculés pour le projet, sur la base des résultats de mesure et de l'analyse réglementaire de la dernière campagne acoustique réglementaire.

Les objectifs pour le projet ont été calculés de manière que la contribution du projet soit négligeable par rapport à un niveau de contribution sonore de l'usine existant permettant la mise en conformité à terme, sur la base du respect du critère d'émergence en ZER et du niveau seuil absolu en limite de propriété..

Planche 4 - Objectifs de contribution en ZER

Réf.	Période réglementaire	Niveaux sonores en dB(A)				
		Résiduel	Emergence maximale	Ambiant admissible	Contribution actuelle	Objectif
PF4	Jour	45,0	5,0	50,0	47,0	47,0
	Nuit	37,0	3,0	40,0	48,0	30,0
PF6	Jour	50,0	5,0	55,0	55,5	45,0
	Nuit	43,0	3,0	46,0	48,5	36,0
PF11	Jour	47,0	5,0	52,0	37,0	52,0
	Nuit	42,0	4,0	46,0	41,0	44,5
PF12	Jour	47,0	5,0	52,0	38,0	52,0
	Nuit	37,5	3,0	40,5	45,0	30,5

Planche 5 - Objectifs de contribution en limite de propriété

Référence	Période réglementaire	Niveau sonore ambiant mesuré en dB(A)	Niveau sonore limite en dB(A)	Objectif de contribution en dB(A)
PF1	Jour	59,0	60,0	53,0
	Nuit	58,5	55,0	45,0
PF2	Jour	64,0	60,0	50,0
	Nuit	64,5	55,0	45,0
PF6	Jour	56,5	60,0	57,5
	Nuit	49,5	55,0	53,5

- ▶ Les valeurs calculées pour la période nocturne, les plus contraignantes, seront prises en référence pour l'analyse de l'impact du projet, notamment pour ce qui concerne les installations fixes, fonctionnant 20 h / 24.
- ▶ Les objectifs calculés pour la période diurne seront pris en compte pour l'analyse des modifications de l'impact du trafic routier apportées par le projet.

2 CALCUL DE L'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET

2.1. DONNEES ET HYPOTHESES

Les données techniques du projet et les données d'émission sonore des équipements et des installations ont été mises à disposition par SOLVAY et sont résumées ci-dessous :

- ▶ Le projet prévoit l'installation de :
 - ▶ 3 nouvelles pompes dans le couloir U2-U3 (C301, C302, C303). Les données d'émission sonore ont été estimées à partir des puissances mécaniques et de notre base de données (puissance acoustique de chaque pompe 82 dB(A)).
 - ▶ Deux nouvelles tours aéroréfrigérantes à proximité de la limite de propriété Est du site. Les données d'émission sonore disponibles sont récoltées en annexe 1 (puissance acoustique de chaque pompe 85 dB(A)).
 - ▶ Une nouveau sélecteur et un nouveau ventilateur dans la zone sous silos, vers magasin M2. Les données d'émission sonore ont été estimées à partir des puissances mécaniques et de notre base de données (puissance acoustique 90 dB(A) chacun).
 - ▶ Un nouveau broyeur à l'intérieur du Magasin M1, à l'Est. Les données d'émission sonore disponibles sont récoltées en annexe 1 (niveau de pression sonore 85 dB(A) à 1 m en champ libre).
- ▶ Le projet traduit également les suivantes augmentation de temps de fonctionnement pour les installations existantes, à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments, exprimées en pourcentage :

Horizon projet ICON	Pourcentage d'augmentation du temps de fonctionnement des installations existantes à l'intérieur des bâtiments						
	Global	U1	U2	U3	U4	U2+U4	Vitreux
125 kt	5%	11%	0%	20%	5%	2%	10%
140 kt	9%	16%	1%	25%	9%	5%	18%

Horizon projet ICON	Pourcentage d'augmentation du temps de fonctionnement des installations existantes à l'extérieur des bâtiments						
	Global	U1	U2	U3	U4	U2+U4	Vitreux
125 kt	15%	38%	0%	71%	15%	5%	34%
140 kt	28%	28%	0%	94%	29%	17%	65%

- ▶ A partir de ces valeurs en pourcentage, nous avons estimés par calcul les puissances acoustiques correspondantes, sur la base des données d'émission sonore du site existant disponibles dans notre base de données et dans le modèle acoustique du site construit il y a plusieurs années.
- ▶ La référence aux zones affectées par les augmentations dans les tableaux ci-dessus est donnée en annexe 2.

- ▶ Concernant le trafic routier et ferroviaire, ayant un impact acoustique sur la période diurne, les augmentations suivantes ont été estimées à partir des informations mises à disposition par SOLVAY :
 - ▶ Horizon 125 kt/an : 9 camions en plus par jour et 2 trains en plus par jour.
 - ▶ Horizon 140 kt/an : 17 camions en plus par jour et 4 trains en plus par jour.

2.2. MODELISATION ACOUSTIQUE

La modélisation géométrique puis acoustique du site et de son environnement a pour objectif de calculer la contribution sonore de chaque source de bruit en chaque point de contrôle, et de définir ensuite, des mesures de réduction du bruit pertinentes.

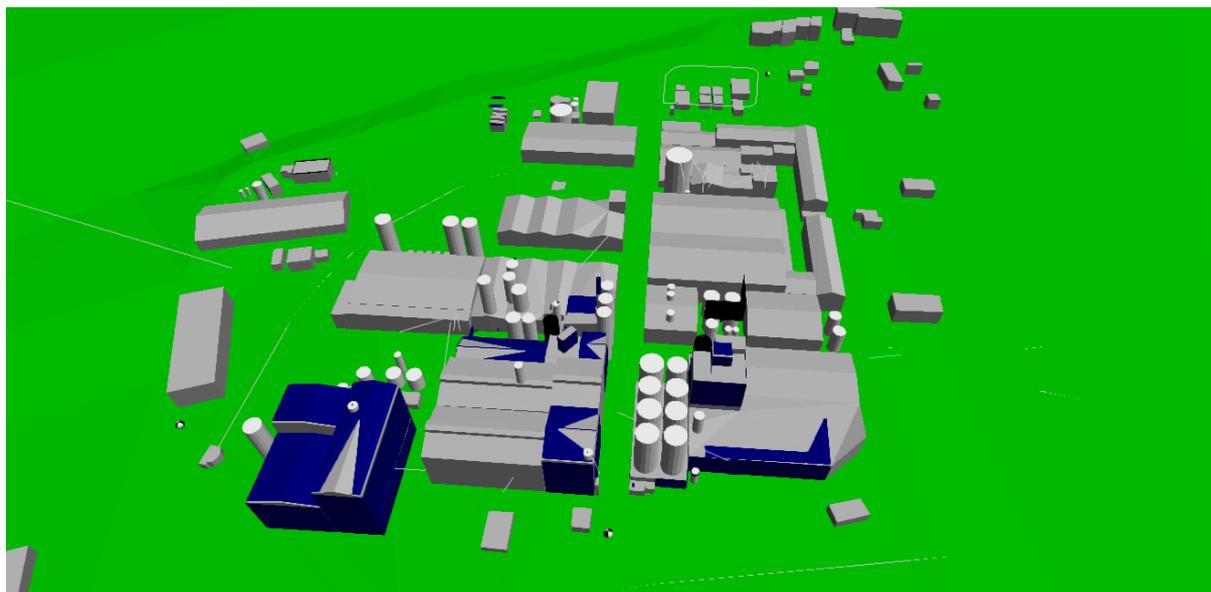
La modélisation est réalisée à l'aide de la plateforme de calcul CadnaA.

Ce logiciel, développé par la société allemande DATAKUSTIK, effectue en tout point d'un site la somme des contributions sonores respectives de chacune des sources de bruit modélisées, après propagation (en application de la norme ISO 9613). Le calcul tient compte des différents paramètres influant sur la propagation sonore, notamment l'effet de sol, la présence d'écrans naturels (relief, zone boisée) ou artificiels (bâtiments, murs de clôture,...).

Il permet d'obtenir des niveaux de bruit en des points récepteurs ou bien de calculer, sur la base d'un maillage de points, des cartes de bruit prévisionnelles correspondant à la contribution sonore des sources de bruit considérées.

Le modèle acoustique du site a été mis à jour avec l'intégration des nouvelles sources sonores du projet ICON et avec d'autres sources sonores qui simulent l'augmentation de puissance des installations existantes sur la base du pourcentage d'augmentation du temps de fonctionnement.

Planche 6 - Vue 3D du site depuis l'Ouest



2.3. RESULTATS DE CALCUL – INSTALLATIONS FIXES

Le calcul de l'impact acoustique du projet a été réalisé pour des horizons à 125 kt et à 140 kt du projet ICON.

Compte tenu de la non-conformité des installations existantes, nous avons calculé séparément la contribution sonore des nouveaux équipements et celle due à l'augmentation associée au projet du pourcentage de fonctionnement des installations actuelles.

Nous précisons que les résultats de ces calculs ne prennent pas en compte l'émission sonore des installations existantes dans leurs conditions de fonctionnement actuelles. La seule contribution correspondant à l'augmentation de puissance associée au projet ICON est prise en compte.

La contribution sonore calculée pour les installations fixes (en dissociant les sources existantes modifiées d'une part et les sources projetées, nouvelles, d'autre part) est comparée aux objectifs définis pour la période nocturne.

Les résultats sont donnés dans le tableau suivant. Les valeurs présentées sont arrondies à 0,5 dB(A).

Planche 7 - Résultats de calcul d'impact acoustique du projet

Référence	Objectif de contribution nocturne en dB(A)	Contribution sonore sources existantes modifiées en dB(A)		Contribution sonore sources ajoutées en dB(A)
		Horizon 125kt	Horizon 140kt	
P4	30,0	40,5	41,5	26,5
P6	36,0	39,0	40,0	28,0
P11	44,5	36,0	37,5	27,0
P12	30,5	35,5	36,5	16,5
P1 – ldp	45,0	44,0	44,5	35,5
P2 - ldp	45,0	53,0	53,5	25,0

Commentaires :

- ▶ La contribution sonore des sources ajoutées dans le cadre du projet ICON est toujours inférieure à l'objectif de contribution pour la période nocturne, assez largement même.
- ▶ L'écart entre la contribution calculée et l'objectif est supérieure à 10 dB(A), à l'exception des résultats des points P4 et P6, pour lesquels un écart 3 à 8 dB(A) est calculé.
- ▶ En revanche, la contribution calculée pour l'augmentation de l'émission sonore des installations existantes est toujours supérieure aux objectifs, à l'exception des points P1 et P11.

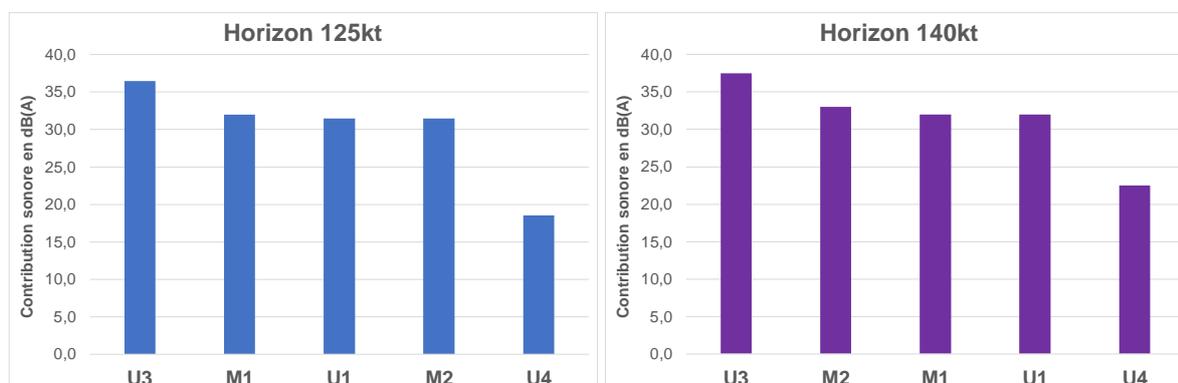
À la vue de ces résultats, aucune mesure compensatoire ne serait nécessaire pour les sources sonores ajoutées.

En revanche, la mise en place d'un plan d'actions de réduction du bruit pour les installations existantes serait à prévoir. Un traitement enveloppe des installations est à privilégier (renforcement de la performance acoustique des bâtiments).

Comme cela traduit des modifications très conséquentes aux enveloppes des bâtiments, avec des contraintes techniques et structurelles challengeant la faisabilité technique, les analyses de cette étude se limitera à une indication de la hiérarchisation des unités responsables des dépassements calculés. Les éventuelles solutions techniques devraient être étudiées dans un autre contexte.

2.4. HIERARCHISATION INSTALLATIONS FIXES

Les graphes suivants illustrent la hiérarchisation de la contribution sonore correspondant à l'augmentation de fonctionnement des installations fixes pour les deux configurations du projet, pour le point P4, pour lequel les dépassements les plus importants sont calculés.



Commentaires :

- ▶ Pour les deux horizons du projet, l'unité dominante en termes de contribution sonore est l'unité U3, qui est ainsi le responsable principal des dépassements calculés.
- ▶ Les unités M1, M2 et U1 suivent avec des contributions sonores du même ordre de grandeur.
- ▶ Pour chacune de ces unités, la valeur de contribution sonore calculée est supérieure à l'objectif acoustique en ce point (30 dB(A)).
- ▶ En revanche, la contribution sonore associée à l'augmentation de puissance de l'unité U4 est plus faible et inférieure de plus de 10 dB(A) à l'objectif acoustique en ce point.

2.5. MESURES COMPENSATOIRES INSTALLATIONS FIXES

L'analyse de la hiérarchisation des sources sonore ci-dessus met en évidence la différence, en ce qui concerne le niveau d'émission sonore, des anciennes installations par rapport à la dernière unité mise en service, U4, la conception de laquelle a pris en compte de manière adaptée les contraintes acoustiques.

Dans ce sens, les gains acoustiques suivants seraient à viser :

Unité	U1	U2	U3	M1	M2
Gain acoustique à viser en dB(A)	15	15	20	15	15

Cela traduirait le remplacement des enveloppes existantes par d'autres caractérisées par une atténuation acoustique importante, de l'ordre de 30 à 35 dB(A) en œuvre, ce qui pourrait être atteint avec des panneaux acoustiques double peau similaires à ceux utilisés pour le bardage de l'unité U4.

En revanche, cela traduit également (liste non exhaustive) :

- ▶ La nécessité d'insonoriser les ouvertures de ventilation.
- ▶ La nécessité d'insonoriser les portes, portails, fenêtres.
- ▶ La nécessité de vérifier et / ou modifier les structures des bâtiments pour les adapter aux nouvelles charges.

Une étude détaillée des contraintes techniques et une analyse de faisabilité de la mise en conformité seront à réaliser pour la mise en place d'un plan d'actions qui puisse aboutir à la définition des solutions techniques les plus adaptées.

2.6. RESULTATS DE CALCUL – TRAFIC

La contribution sonore calculée pour le trafic induit du projet ICON a été ainsi additionnée à celle des installations existantes pour le contrôle du respect des objectifs acoustiques pour la période diurne.

Les résultats de ce contrôle sont donnés dans le tableau suivant.

Référence	Objectif de contribution nocturne en dB(A)	Contribution sonore sources existantes modifiées en dB(A)		Contribution sonore du trafic ajouté en dB(A)	
		Horizon 125kt	Horizon 140kt	Horizon 125kt	Horizon 140kt
P4	47,0	40,5	41,5	36,0	39,0
P6	45,0	39,0	40,0	24,5	27,5
P11	52,0	36,0	37,5	28,0	31,0
P12	52,0	35,5	36,5	43,0	46,0
P1 – ldp	53,0	44,0	44,5	47,5	50,0
P2 - ldp	50,0	53,0	53,5	38,0	41,0

Commentaires :

- ▶ Par rapport aux objectifs définis pour la période diurne, la contribution sonore du trafic induit par le projet ICON est largement inférieure aux objectifs pour les points de contrôle.
- ▶ Nous observons également que la contribution de l'augmentation de fonctionnement des installations existantes est supérieure à l'objectif défini pour le point P2 en limite de propriété, pour les deux configurations du projet. En ce point, les installations existantes seront les sources sonores dominantes et responsables du dépassement d'objectif.

3 CONCLUSION

Ce rapport présente les résultats de l'étude d'impact acoustique du projet ICON, qui consiste en l'augmentation de la puissance de production du site SOLVAY de Collonges.

Des objectifs acoustiques ont été définis sur la base des résultats de la dernière campagne de mesure et de l'analyse réglementaire qui en découle.

Nous observons que les résultats de cette analyse montrent une situation non conforme en plusieurs points de contrôle pour le site dans sa configuration actuelle, en raison notamment de l'émission sonore des installations fixes.

Les données techniques et acoustiques mises à disposition par SOLVAY ont été utilisées pour réaliser une modélisation acoustique du projet dans les configurations correspondant aux deux horizons principaux, 125 kt et 140 kt.

Les résultats de calcul de l'impact acoustique du projet montrent que :

- ▶ Les émissions sonores des équipements ajoutés dans le cadre du projet ICON engendrent des contributions sonores aux points de contrôle inférieures aux objectifs, pour les deux horizons du projet, ce qui ne risque de traduire aucun dépassement réglementaire.

Aucune mesure compensatoire n'est à préconiser pour les équipements ajoutés. Dans tous les cas, en phase de conception et exécution, les données d'émission sonore des équipements devront faire l'objet de vérification par rapport aux valeurs utilisées pour les calculs.

- ▶ De la même manière, la contribution sonore calculée pour l'augmentation de trafic routier (camions) et ferroviaire induite par le projet est inférieure aux objectifs pour les deux horizons.
- ▶ En revanche, la contribution sonore correspondant à l'augmentation des temps de fonctionnement des installations existantes est globalement supérieure aux objectifs, notamment pour l'unité U3 et, à suivre, pour les unités U1, M1 et M2.

La mise en place d'un plan d'actions de réduction du bruit pour les installations existantes serait à prévoir.

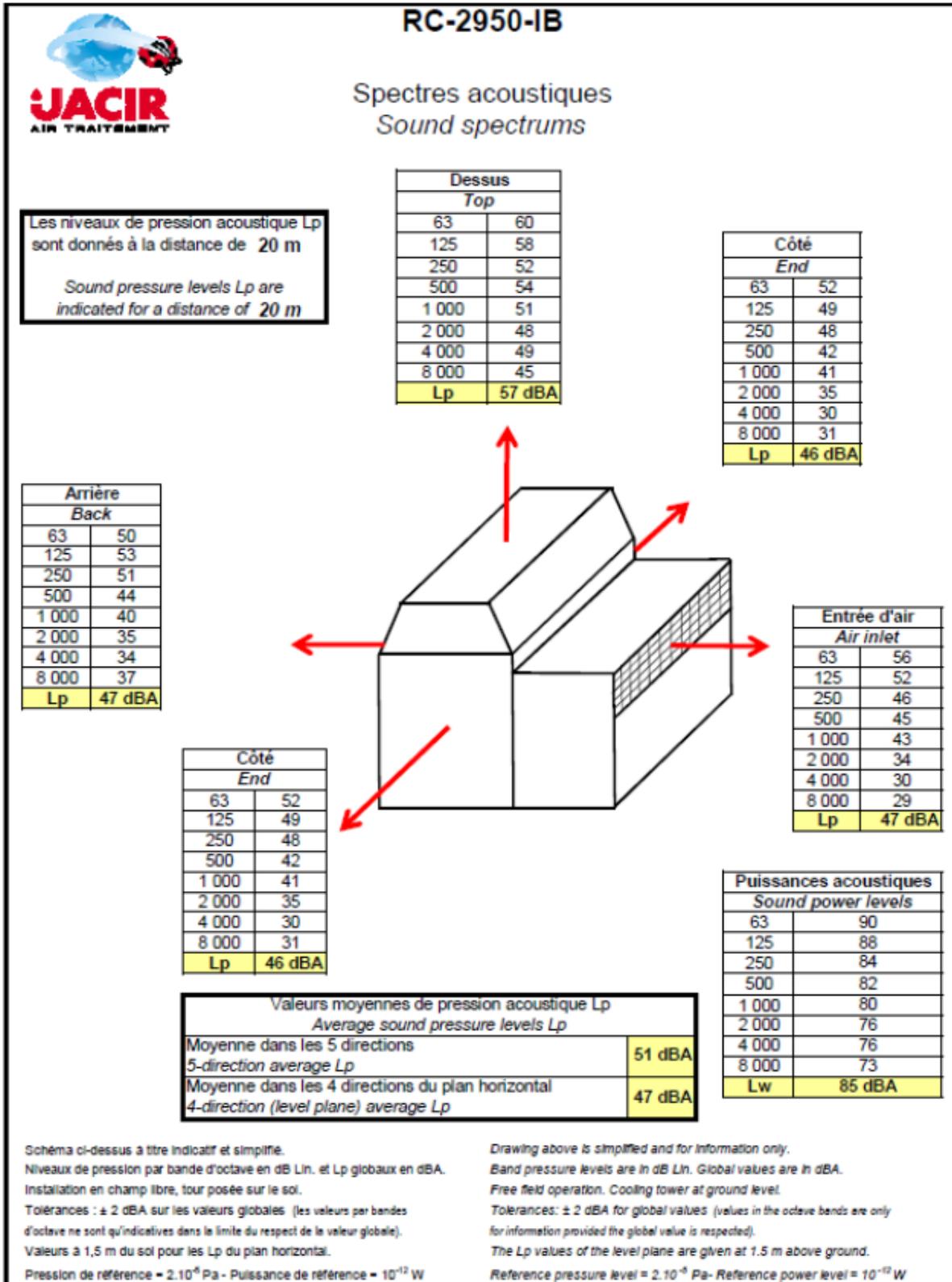
Comme cela traduit des modifications très conséquentes aux enveloppes des bâtiments, avec des contraintes techniques et structurelles à la limite de la faisabilité technique, les analyses de cette étude se limiteront à une indication de la hiérarchisation des unités responsables des dépassements calculés. Les éventuelles solutions techniques devraient être étudiées dans un autre contexte.

Cette étude d'impact acoustique ne peut pas être utilisée comme document de conception acoustique.

Les équipements et les installations bruyantes modélisées devront faire l'objet d'une vérification du respect des niveaux d'émission sonore retenus en phase de conception. Toute modification des hypothèses d'émission sonore rendra nécessaire la mise à jour de cette étude.

Toute nouvelle source de bruit installée par rapport aux sources existantes et spécifiées dans la modélisation réalisée devra être dimensionnée de façon à avoir un impact sonore négligeable par rapport aux sources considérées dans la présente étude.

A1 Données acoustiques disponibles



Conditions de fonctionnement :

Implantation / Zone ATEX	Intérieure sans zone ATEX :
Fonctionnement	Continu (24/7)
Pression acoustique	> 85 dB(a) à 1 m en fonctionnement

Matériaux et Finitions :

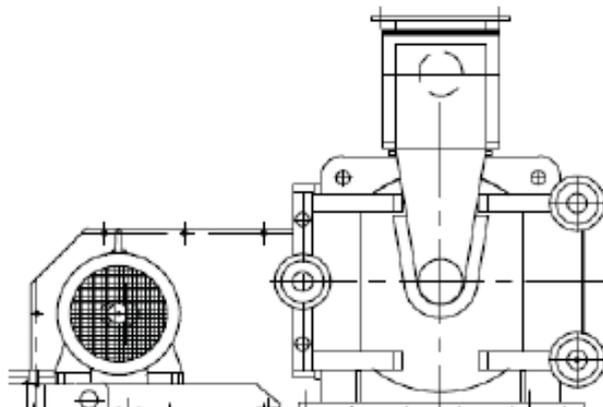
Construction FORPLEX	Acier carbone
Finitions intérieures (contact produit) :	Peint pour l'acier
Finitions extérieures :	Peint pour l'acier RAL9007
Soudures :	Continues, étanches, sans crique, arasées

NOTA :

Toutes les offres sont basées sur notre expérience actuelle des produits à microniser ou à classifier. Les productions mentionnées devront être validées par des essais dans notre station pilote. (Si nécessaire).
L'installation proposée répond, en matière d'hygiène et de sécurité, aux dispositions des articles R.233-85 à R.233-106 du Code du Travail français et aux prescriptions du décret d'application. L'équipement électrique comporte toutes les sécurités et verrouillages nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble.

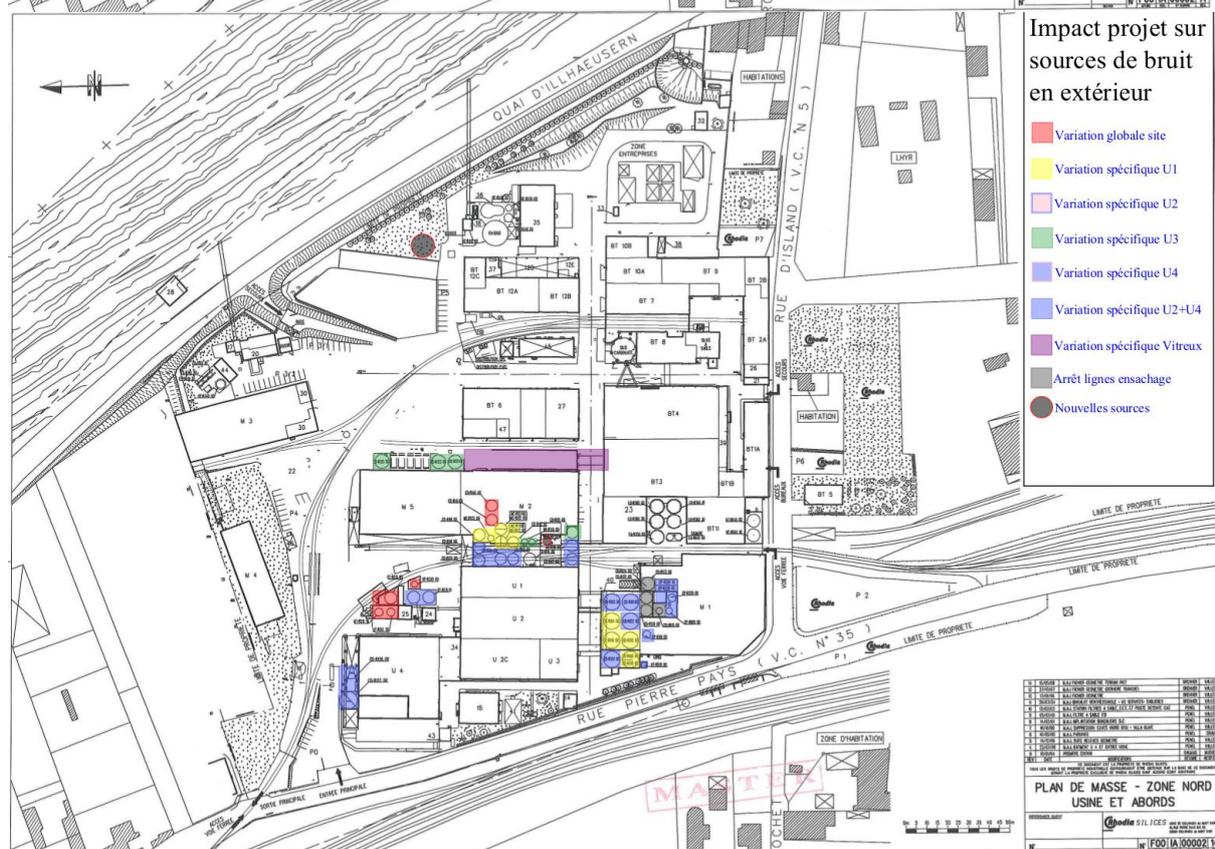
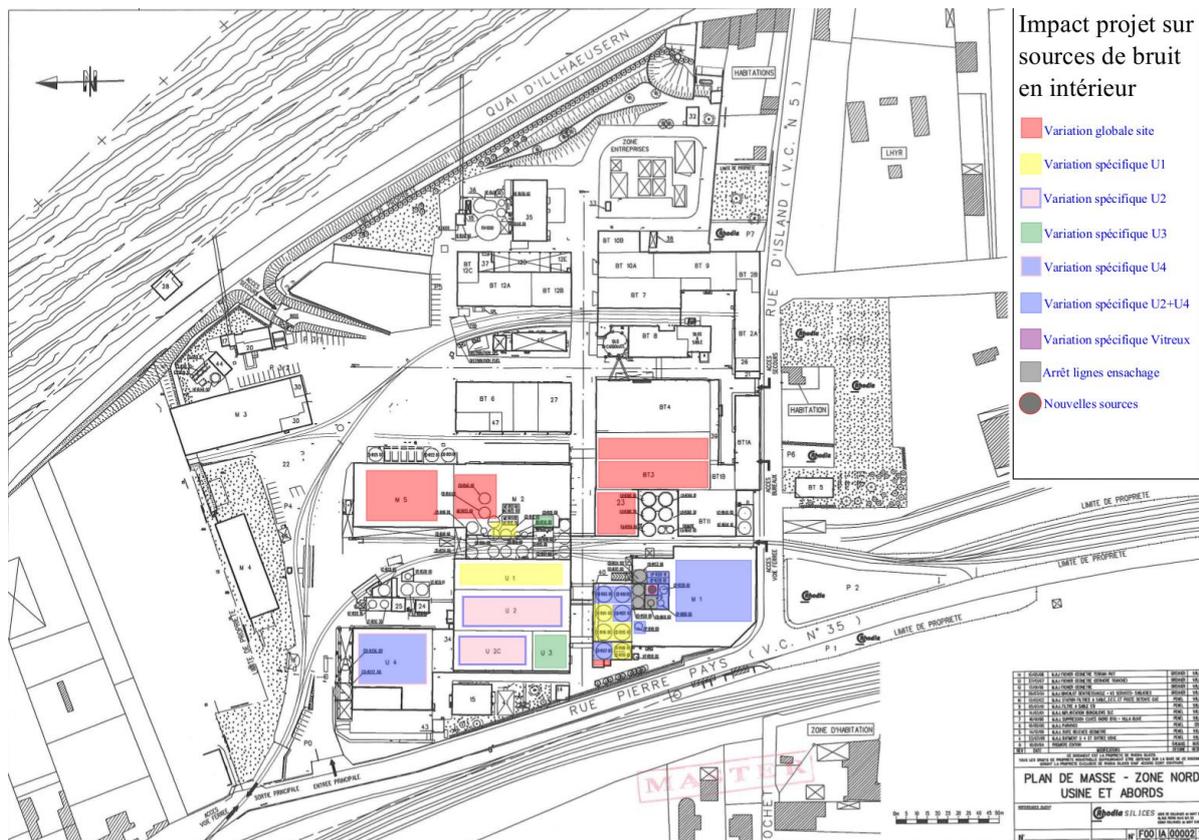
D. DESCRIPTION DU PROCESS

Fourniture d' un broyeur + moteur et transmission seul



A2

Modifications installations existantes





Département IPT

Equipe AES

Projet: Risque environnemental des effluents du site de Collonges

N°ID :

N° CINDOC : 01678

N° Chrono : CRTL/DIPT/AES/2017/0017

Saint-Fons, le 5 octobre 2017

Expéditeur :

M. Philippe MARCHAL

Tel. +33 (0) 4 72 89 69 27

Destinataires :

M Michel Rabeyrin	Project Director, Industrial management, SILICA, EPA
M Philippe Alinat	Manager Process Development, Process dev&Tech assistance, SILICA, Collonges
Mme Aurélie Brunel	QHSE manager, QHSE team, SILICA, Collonges
M Denis Vaubourg	Environmental specialist, Europe Environnement, Ind-Health Safety&Environnement, Delta St-Fons
Mme Estelle Lissarrague	Process Engineer, Process Engineering-Silica, Belle-Etoile St-Fons
M Jacques-Aurélien Sergent	Tox&Environmental Risk Assessment, TERA 2, IND-Health Safety & Environment, RICB

Copie(s) :

M Gilles Moreau	AES laboratory technician, DIPT department R&I- S&T LABS, RICL RICL
------------------------	--

Risque environnemental des effluents aqueux du site de Collonges sur le milieu récepteur sur la période 2007-2016 & estimation du risque environnemental dans le cadre du projet ICON

Philippe Marchal

R&I Engineer
AES, DIPT department,
R&I- S&T LABS, RICL

A. Pilas-Bégué

AES laboratory Manager
DIPT department
R&I- S&T LABS, RICL

Version 1: nouveaux calculs PEC/PNEC Sulfate dans la zone de mélange pour ICON 125 KT et 129 KT basés sur les concentrations moyennes en Na₂SO₄ dans l'effluent (paragraphe 4.6)

Projet: Evaluation du risque environnemental effluent aqueux du site de Collonges période 2007, 2011 & 2016	N°ID : Chrono. : CRTL/DIPT/AES/2017/0017	Rév. : 1
N° Cindoc : 01678	Emet. : P MARCHAL Date : 05 Octobre 2017	Page : 2/39

FICHE RESUME/BIBLIOGRAPHICAL FORM CASTEL

[Cliquez pour détail des champs](#)

Field name (EN)	Metadonnées proposées pour le document/ Real metadata corresponding to the document
Operational entity	AES/DIPT
Confidentiality	
US Export control	
Community of interest	
Topic	
Confidential title	
Title	Environmental risk assessment of Collonges aqueous effluent on aquatic compartment over the 2007-2016 period. Estimation of this environmental risk for the ICON project
Abstract	Environmental impact of Collonges plant aqueous effluent has been estimated with 2 approaches: the single substance approach or the biotic indexes approach. For the substance approach, the risk characterization ratio for sulfate in the mixing zone estimated for the period 2007-2016 are around 0.5: the environmental risk for sulfate is considered to be under control. For the ICON 125 KT & 129 KT projection, these PEC/PNEC ratios are slightly increasing to 0.6 and remain below 1, showing that the environmental impact of sulfate in the mixing zone is under control. For the biotic indexes approach, the measurements made in November 2007, November 2011 and October 2016 do not show any significant impact of the whole effluent if we compare the downstream ecological status to the upstream ecological status of the biological stations selected. This confirms that the whole industrial effluent does not have any adverse effect on the aquatic biota of the Saône river at Collonge-au-Mont-d'Or.
Authors	P MARCHAL
Site	
Language	French
Country	France
Document type	Synthesis note
Document date	Octobre 2017 for version 1
Department	AES-DIPT



Projet: Evaluation du risque environnemental effluent
aqueux du site de Collonges période 2007, 2011 &
2016

N°ID : Rév. : 1
Chrono. : CRTL/DIPT/AES/2017/0017

N° Cindoc : 01678 Emet. : **P MARCHAL**
Date : 05 Octobre 2017 Page :3/39

Controlled term	ERA (Environmental Risk Assessment – Aqueous effluent – RCR (Risk Characterization Ratio) – <i>In situ</i> biotic indexes – single substance approach – global approach
Free keyword	
Plant	Collonges-au-Mont-d’Or, SILICA plant
Distribution list	

SOMMAIRE

FICHE RESUME/BIBLIOGRAPHICAL FORM CASTEL	2
Cliquez pour détail des champs	2
1. Contexte de l'étude.....	6
2. Caractérisation de l'effluent aqueux industriel du site de Collonges	7
3. Approche substance et approche milieu.....	8
3.1.1 <i>Responsabilité du Na₂SO₄ dans l'écotoxicité de l'effluent.....</i>	<i>8</i>
3.1.2 <i>Approche substance.....</i>	<i>9</i>
3.1.3 <i>Approche milieu.....</i>	<i>10</i>
4. Approche substance par détermination du rapport PEC/PNEC pour le Na₂SO₄.....	11
4.1 Sources de sulfates dans l'environnement aquatique	11
4.2 Déséquilibre ionique et toxicité environnementale	11
4.3 Evaluation de la PNEC aquatique (eau douce) du Na₂SO₄.....	12
4.3.1 <i>PNEC aquatique basée sur données antérieures à 2011</i>	<i>12</i>
4.3.2 <i>PNEC aquatique basée sur données antérieures à 2011 + données complémentaires de 2011 à 2016.....</i>	<i>13</i>
4.3.3 <i>Importance de la dureté de l'eau dans le calcul des NQE pour les sulfates</i>	<i>15</i>
4.4 Evaluation de la PEC locale eau de surface du Na₂SO₄	18
4.4.1 <i>Concentration en Na₂SO₄ en amont du rejet aqueux de Collonges (PEC SO₄ amont effluent).....</i>	<i>18</i>
4.4.2 <i>PEC locale SO₄ zone de mélange.....</i>	<i>19</i>
4.5 Rapport PEC/PNEC SO₄ zone de mélange année 2007 à 2016.....	22
4.6 Rapport PEC/PNEC pour le projet ICON 125 kT et 129 kT	22

Projet: Evaluation du risque environnemental effluent aqueux du site de Collonges période 2007, 2011 & 2016	N°ID : Chrono. : CRTL/DIPT/AES/2017/0017	Rév. : 1
N° Cindoc : 01678	Emet. : P MARCHAL Date : 05 Octobre 2017	Page :5/39

5. Approche milieu : réalisation d'indices biotiques en amont et en aval du rejet aqueux du site Solvay Collonges.....	23
5.1 Résultats des mesures IBGN amont/aval des campagnes 2007, 2011 & 2016.....	23
5.1.1 Généralités sur l'IBGN.....	23
5.1.2 Résultats IBGN obtenus lors de la campagne d'octobre 2016.....	25
5.1.3 Résultats IBGN obtenus lors des 3 campagnes de mesure 2007, 2011 & 2016.....	26
5.2 Résultats des mesures IBD amont/aval des campagnes 2007, 2011 & 2016	27
5.2.1 Généralités sur l'IBD.....	27
5.2.2 Résultats IBD obtenus lors de la campagne d'octobre 2016.....	28
5.2.3 Résultats IBD obtenus lors des 3 campagnes de mesure 2007, 2011 & 2016.....	29
6. Conclusions	30

1. Contexte de l'étude

Le risque environnemental des effluents aqueux industriels du site Solvay de la BU Silica, situé à Collonges-au-Mont d'Or, après traitement par la station physico-chimique Hermès, a été estimé dans cette étude pour la période 2007, 2011 et 2016.

Deux types de méthodes ont été utilisés pour estimer ce risque environnemental vis-à-vis du milieu récepteur de la Saône :

- une **approche substance**, basée sur le composé majeur de l'effluent Silica, à savoir le Na_2SO_4
- une **approche milieu**, basée sur des mesures d'indice biologiques réalisées en amont et en aval de la zone de relargage de l'effluent dans le milieu récepteur.

L'approche substance se base sur le fait que l'écotoxicité de l'effluent Silica est majoritairement guidée par le sel Na_2SO_4 , ceci ayant été démontré par de nombreux travaux réalisés en interne sur la période 2014-2015.

Basé sur ce postulat, le calcul du ratio de caractérisation des risques (RCR) sera réalisé sur le composé Na_2SO_4 par l'estimation du rapport PEC/PNEC pour chaque année d'exploitation.

Le projet ICON, correspondant à une extension de capacité de l'usine de 110 KT/an à 125 KT/an voir 140 KT/an pour les prochaines années, sera estimé quant à son impact potentiel sur le milieu aquatique via l'approche PEC/PNEC du Na_2SO_4 . En effet, une estimation de l'augmentation de la PEC sera calculée afin de calculer le rapport PEC/PNEC pour les sulfates.

Pour l'approche milieu, Solvay a fait réaliser par des bureaux d'étude en 2007, 2011 et 2016, la mesure dans le milieu récepteur, d'indices biotiques en amont et en aval du rejet général sortie Hermès dans la Saône.

Afin d'être cohérent et de limiter au maximal les interférences liées au climat sur ce type de mesure *in situ*, les indices biotiques ont été mesurés lors de la même saison (à savoir en automne) et sur les mêmes stations biologiques.

2. Caractérisation de l'effluent aqueux industriel du site de Collonges

L'effluent aqueux de l'usine Solvay de Collonges est traité par la station physico-chimique Hermès avant rejet dans la Saône. Cette station permet d'abattre les MES et d'ajuster le pH afin de répondre au permis d'exploitation :

- MES < 100 mg/l
- pH compris dans l'intervalle [5.5-9.5]

L'effluent sortie Hermès rejeté après traitement physico-chimique dans la Saône, se caractérise donc essentiellement par un profil minéral avec des concentrations en Na₂SO₄ de l'ordre de 13 à 25 g/l, des matières en suspensions inférieures à 100 mg/l et une charge organique très faible avec des valeurs de DCO inférieures à 30 mg/l.

Date échantillonnage effluent moyen 24H	pH	SO ₄ mg/l	Na mg/l	Na ₂ SO ₄	Si mg/l	Cl mg/l	COT mg/l	DCO mg/l
31 March 2015	7,7	9500	4700	14050	63	50	2,6	19
02 April 2015	7,7	9000	5900	13348	79	57	2,8	30
09 April 2015	7,6	12000	5600	17253	83	50	3,6	33
10 April 2015	7,5	13000	5800	17892	82	48	3,5	30
15 April 2015	7,8	14000	9300	21428	88	47	3,0	32
21 April 2015	7,8	14000	6700	20661	77	59	2,4	18
23 April 2015	7,8	15000	9600	22040	100	53	2,8	24

Tableau 1 : exemple de composition d'un effluent moyen 24H sur la période mars – avril 2015 (analyses réalisées par le laboratoire Eurofins).

Le tableau 1 ci-dessus montre la composition de plusieurs effluents moyen 24H prélevés en 2015 et mesurés pour certains paramètres physico-chimiques. On constate effectivement un profil minéral de l'effluent avec un pH inférieur à 8.0 et une composition minérale due majoritairement au sel Na₂SO₄, présent de 13 à 22 g/l. On remarque également la présence de chlorure, ceci à des concentrations faibles de l'ordre de 50 mg/l. La fraction organique est très faible et correspond à des valeurs de DCO (Demande Chimiques en Oxygène selon la méthode ISO 15705) inférieures à 35 mg/l. Ceci est confirmé par les analyses de COT (Carbone Organique Total) qui sont de l'ordre de 3 mg/l.

3. Approche substance et approche milieu

3.1.1 Responsabilité du Na₂SO₄ dans l'écotoxicité de l'effluent

Une étude réalisée par Solvay en 2015 a consisté à estimer les responsables de l'écotoxicité aiguë de l'effluent de l'usine de Collonges.

Pour ce faire, plusieurs essais d'écotoxicité aiguë ont été réalisés sur un effluent moyen 24 heures du site de Collonges.

L'écotoxicité aiguë de l'effluent a été mesurée par un test robuste sur le microcrustacé cladocère *Daphnia magna* selon la norme ISO 6341.

Tout d'abord, une faible écotoxicité aiguë de l'effluent moyen 24H de l'usine a été trouvée avec des CE50-24H comprises entre 28,4 % et 58,4 %, la période d'échantillonnage de l'effluent a eu lieu entre le 31 mars 2015 et le 23 avril 2015, sur une période d'environ 1 mois.

Ces faibles valeurs d'écotoxicité peuvent être exprimées en Unité Toxique (ou TU pour Toxic Unit) avec TU= 100/CE50.

On obtient ainsi des valeurs de TU faibles comprises entre 1.1 et 2.6 (pour comparaison, des valeurs de TU inférieures à 10 sont considérées comme acceptables dans plusieurs réglementations nationales de pays européens).

Si nous exprimons la concentration en sulfate en fonction de l'écotoxicité de l'effluent exprimé en Toxic Unit, nous obtenons une bonne corrélation avec un r² d'environ 92.6 % (voir figure 1 ci-dessous).

On peut donc en conclure que, pour l'écotoxicité aiguë vis-à-vis des daphnies, les sulfates sont le composé qui dirige l'écotoxicité de l'effluent du site de Collonges.

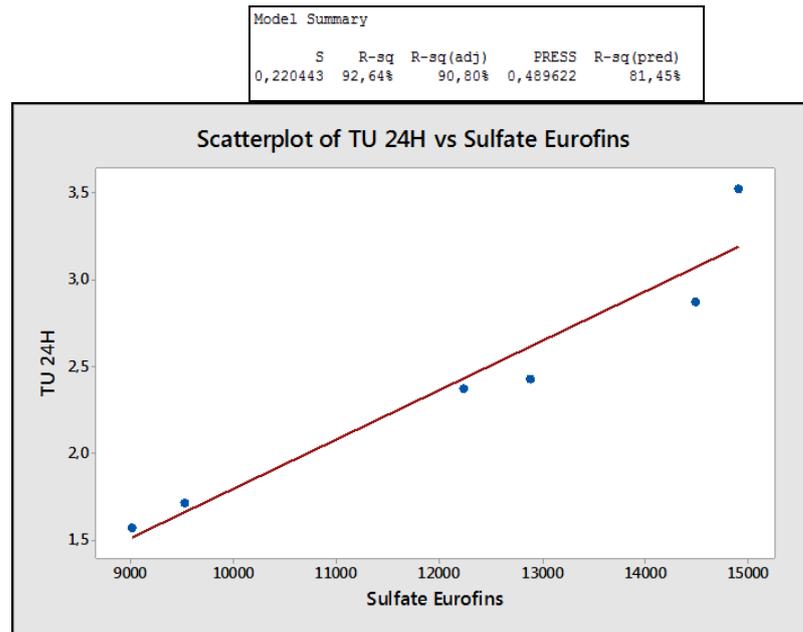


Figure 1 : relation entre la concentration en sulfate de l'effluent moyen 24H du site de Collonges et son écotoxicité aiguë vis-à-vis du microcrustacé *Daphnia magna*

3.1.2 Approche substance

Sachant que le sulfate de sodium est d'une part l'élément majoritaire de cet effluent et d'autre part qu'il est majoritairement responsable de l'écotoxicité de celui-ci, cette étude s'est focalisée sur l'estimation du risque environnemental par l'approche substance en estimant le rapport PEC/PNEC du sel Na_2SO_4 sur le milieu récepteur, à savoir la Saône.

La PEC (Predictive Environmental Concentration) du Na_2SO_4 dans le compartiment aquatique récepteur, sera calculée à partir des concentrations de ce sel dans l'effluent de l'usine de Collonges, de son débit et de la dilution de celui-ci dans le milieu récepteur. Cette dilution tiendra compte bien entendu du régime de la Saône et notamment de son débit d'étiage.

Afin d'estimer le ratio de caractérisation des risques RCR, le rapport PEC/PNEC pour le Na_2SO_4 sera estimé en divisant la concentration prédictive environnementale par la concentration sans effet (PNEC, Predictive Non Effect Concentration). Cette PNEC est calculée à partir des essais d'écotoxicité en

Projet: Evaluation du risque environnemental effluent aqueux du site de Collonges période 2007, 2011 & 2016	N°ID : Chrono. : CRTL/DIPT/AES/2017/0017	Rév. : 1
N° Cindoc : 01678	Emet. : P MARCHAL Date : 05 Octobre 2017	Page : 10/39

laboratoire réalisés sur du Na₂SO₄. Le calcul de la PNEC est expliqué dans le paragraphe 4.3.

3.1.3 Approche milieu

Par ailleurs, l'approche globale consiste à évaluer la qualité écologique du milieu récepteur, à savoir la Saône, par la mesure d'indices biotiques en amont et en aval de la zone de mélange de l'effluent, ceci directement dans le compartiment aquatique.

Cette approche repose sur l'**intégrité biotique** du compartiment récepteur. Cette intégrité biotique ou biologique est couramment définie comme "la capacité à soutenir et à maintenir une communauté équilibrée, intégrée et adaptative d'organismes possédant une composition, une diversité et une organisation fonctionnelle d'espèces comparables à celles d'habitats naturels dans une région".

L'indice biotique correspond à l'évaluation directe, dans le compartiment aquatique récepteur de l'abondance et de la diversité des plantes ou des animaux. Les indices biotiques peuvent être dégradés par plusieurs facteurs d'agression qui peuvent être des événements naturels ou anthropiques.

Ces indices biotiques reposent sur le changement de structure d'une communauté aquatique particulière comme les communautés de macro-invertébrés ou les algues benthiques (comme les diatomées par exemple). Ce changement de structure de la communauté est lié à la qualité de l'eau qui peut être dégradée par le rejet de produits chimiques ou d'autres événements; de plus, l'étude d'organismes aquatiques *in situ* montre les effets intégrés de tous les impacts sur la masse d'eau et peut être utilisée pour comparer les variations relatives de qualité de l'eau d'un site à un autre ou sur une période donnée.

Chaque indice biotique permet l'obtention du note sur 20, ce qui permet de classer la zone étudiée en eau de qualité très bonne, bonne, moyenne, médiocre ou mauvaise d'un point de vue écologique

L'évaluation d'indices biotiques comme la communauté de macro-invertébrés repose sur la présence / l'absence et la proportion de taxons indicateurs spécifiques qui sont plus ou moins sensibles à des facteurs d'agression, qu'ils soient naturels (comme une turbidité accrue en cas d'inondation) ou non (contamination chimique ou baisse de l'oxygène dissous en raison d'arrivées d'eaux résiduaires).

4. Approche substance par détermination du rapport PEC/PNEC pour le Na₂SO₄

4.1 Sources de sulfates dans l'environnement aquatique

Les sources naturelles de sulfate dans l'environnement aquatique eau de surface proviennent de la lixiviation de minéraux (barite, gypse, mirabilite), de la décomposition de matière organique.

Les sources anthropiques de sulfate proviennent de différentes industries et également de contaminations agricoles (C Meays and R.Nordin, 2011).

4.2 Déséquilibre ionique et toxicité environnementale

Il est admis que des éléments tels que les ions communément trouvés dans les écosystèmes aquatiques peuvent avoir des effets adverses sur la faune et la flore si leur concentration est au-dessus ou en dessous des niveaux de tolérance physiologique des organismes.

La SETAC (Society of Environmental Toxicology and Analytical Chemistry, 2004) a montré qu'un excès ou une déficience en ion peut être toxique pour un organisme invertébré d'eau douce comme la cériodaphnie (*Cériodaphnia dubia*).

Le rang de toxicité observé chez ce micro-crustacé, fréquemment utilisé dans les essais d'écotoxicité aiguë et chroniques sur effluent, est le suivant (du plus toxique vers le moins toxique).

Potassium K⁺ > Bicarbonate HCO³⁻ > Magnésium Mg⁺⁺ > Chlore Cl⁻ > Sulfate SO₄²⁻ > Brome Br⁻.

Une étude menée par Goodfellow et al. (2000) portant sur plus de 2900 solutions ioniques a montré une écotoxicité des ions majoritairement présents dans l'eau sur les microcrustacés *Daphnia magna* et les poissons cyprinidae d'eau douce *Pimephales promelas*, organismes couramment employés en toxicité aquatique, avec le rang de toxicité suivant (du plus toxique vers le moins toxique) :

K⁺ > HCO₃ ≈ Mg⁺⁺ > Cl⁻ > SO₄²⁻

L'ion sulfate arrive en dernier pour sa faible toxicité. Par ailleurs, ces auteurs indiquent que les facteurs de sécurité habituellement utilisés pour les micropolluants ne sont pas les mêmes pour les sels communément retrouvés dans l'environnement.

4.3 Evaluation de la PNEC aquatique (eau douce) du Na₂SO₄

4.3.1 PNEC aquatique basée sur données antérieures à 2011

La PNEC eau de surface concernant les sulfates estimée en 2007 était de 50 mg/l, ce qui, si on estime que l'écotoxicité apportée par le sodium est négligeable, équivalait à une PNEC Na₂SO₄ de 74 mg/l (voir rapport L-THSE/2007/0217) pour les eaux de surface.

Cette PNEC Na₂SO₄ a été révisée depuis cette date en fonction des nouveaux éléments suivants :

- nouvel essai de toxicité chronique du Na₂SO₄ réalisé sur algues unicellulaires d'eau douce (réalisé sous BPL)
- nouvelle méthode d'estimation de la PNEC décrite dans un document guide de l'ECHA paru en mai 2008 (Guidance on information requirements and chemical safety assessment, chapter R.10).

L'estimation de cette PNEC se base sur les données suivantes:

- des données d'écotoxicité aiguës fiables (avec un score de Klimish de 1 ou de 2) sont disponibles sur 3 niveaux trophiques ; ces données indiquent que les algues et les invertébrés aquatiques sont les espèces les plus sensibles, les poissons apparaissant comme moins sensibles
- des données d'écotoxicité chronique fiables dont notamment une nouvelle étude d'écotoxicité sur algues. Dans cette étude, une NOEC 72h = 625 mg/l a été déterminée (basée sur le taux de croissance) et une CE10 = 1474.5 mg/l. Ces résultats sont néanmoins moins sévères que ceux obtenus dans une étude de 2007 (Soucek) menée sur les invertébrés d'eau douce *Ceriodaphnia dubia* qui indiquent une NOEC-7 jours basée sur la reproduction de 1109 mg/l (la valeur de la CE10% n'ayant pas été estimée dans cette étude). Sachant que la CE 10% non estimée dans cette étude devrait logiquement être supérieure à la NOEC, la valeur de toxicité chronique NOEC-7d la plus conservatrice sera utilisée pour le calcul de la PNEC eau de surface.

Par ailleurs, nous avons affecté un facteur de sécurité de 10, comme décrit dans le tableau R.10-4 du document guide de l'ECHA. En effet, ce facteur de sécurité s'applique si 3 résultats chroniques (CE10 ou NOEC) provenant d'au moins 3 espèces de 3 niveaux trophiques sont disponibles. Dans notre cas, seulement 2 résultats chroniques sont disponibles (algues et crustacés) ; néanmoins, le 3^{ème} résultat

provenant logiquement d'un essai chronique sur poissons devrait être moins conservateur que les 2 résultats des essais déjà réalisés. En effet, l'essai de toxicité aiguë disponible dans le dossier disséminé REACH sur le Na_2SO_4 indique une CL 50-96H = 7960 mg/l, montrant une toxicité aiguë très faible sur poissons.. Au vu de cette faible toxicité aiguë du Na_2SO_4 sur poisson, la toxicité chronique ne s'avère pas pertinente à réaliser ; par ailleurs, les essais de toxicité sur vertébrés, pour des raisons éthiques, doivent être dans la mesure du possible, évités.

Par conséquent, la PNEC aquatique du Na_2SO_4 se calcule à partir de la NOEC 7 jours sur *Ceriodaphnia dubia*,

$$\text{soit PNEC}_{\text{eau de surface}} = 1109 \text{ mg/l} / 10 = 110.9 \text{ mg Na}_2\text{SO}_4/\text{l} \\ = 75 \text{ mg SO}_4/\text{l}$$

4.3.2 PNEC aquatique basée sur données antérieures à 2011 + données complémentaires de 2011 à 2016

Elphick *et al.* (2011) ont travaillé sur la toxicité chronique des sulfates sur plusieurs invertébrés (*Ceriodaphnia dubia*, *Brachionus calyciflorus*, *Hyalella azteca*), sur des poissons (*Oncorhynchus mykiss*, *Pimephales promelas*), des mousses (*Fontinalis antipyretica*), des amphibiens (*Pseudacris regilla*) et des algues unicellulaires (*Pseudokirchneriella subcapitata*). Pour tous les organismes testés, les auteurs ont trouvés que les microcrustacés cladocères *Daphnia magna* et *Ceriodaphnia dubia* ont été les espèces les plus sensibles aux sulfates (respectivement EC25 = 833 mg SO_4 /l pour une dureté de 80 mg/l, EC25 = 1213 mg SO_4 /l pour une dureté de 160 mg/l).

Ces données ne remettent pas en question la PNEC aquatique dérivée par Solvay en 2011 à partir d'une EC10 = 743 mg SO_4 /l obtenue par Soucek en 2007 sur les microcrustacés *Ceriodaphnia dubia* ; bien au contraire, ces données confirment la pertinence de l'étude de Soucek (2007) réalisée sur les microcrustacés *Ceriodaphnia dubia* et à partir de laquelle Solvay a dérivé la PNEC aquatique du Na_2SO_4 .

D.Soucek & A. Dickinson (Env.Toxicol.Chem., 2015) ont évalué la toxicité du Na_2SO_4 sur le stade aquatique d'un insecte éphéméroptère (mouche de mai ou mayfly). Les auteurs ont trouvé des valeurs de toxicité en test aiguë de LC50-96H = 1227 mg SO_4 /l soit 1831 mg Na_2SO_4 /l. Les valeurs de toxicité chroniques, EC20, qu'ils ont obtenus sont comprises entre 145 mg SO_4 /l (216 mg Na_2SO_4 /l) et 528 mg SO_4 /l (788 mg/l). Ces valeurs sont des EC20 (20% d'effet sur le paramètre de toxicité sélectionné) ne peuvent être utilisées telles quelles dans le calcul de la PNEC sachant que seules les valeurs de EC10 sont comparables à des valeurs sans effet (NOEC). Néanmoins, ces essais renseignent sur l'écotoxicité du sel Na_2SO_4 vis-à-vis d'insectes dont une partie importante de leur stade larvaire a lieu en milieu aquatique. Par ailleurs, les

essais décrits dans cette étude ne suivent pas de protocole normalisé, ce qui les rend difficilement utilisable dans le cadre d'une dérivation de PNEC.

Toujours en 2015, M Sala *et al.* (Science of the Total Environment) ont travaillé sur les effets des sulfates et des chlorures sur des larves de phryganes *Hydropsyche exocellata*, insecte trichoptère largement présent en Europe de l'ouest. Hélas, cette étude s'est focalisée sur un effluent synthétique reconstitué à partir d'un mélange de Na_2SO_4 et NaCl avec des concentrations plus importantes en chlorures. Néanmoins, les effets des traitements sont faibles sur les populations d'insectes issus de 2 rivières espagnols ; les auteurs ont noté une meilleure résistance des populations issues de rivière ayant une conductivité relativement élevée. Cette étude n'a pas pu être utilisée pour la dérivation de la PNEC.

Les publications scientifiques concernant les effets du Na_2SO_4 sur les organismes aquatiques sur la période 2011-2016 n'ont pas été nombreuses.

Ces publications ne remettent pas en question les calculs permettant la dérivation d'une PNEC du Na_2SO_4 pour le compartiment aquatique réalisées en 2011 dans la note de synthèse CRTL/DEPT/EHM/2011/0236.

Même constatation pour le dossier REACH du Na_2SO_4 consultable sur le site de l'agence européenne de chimie (ECHA, European Chemical Agency).

La valeur PNEC aquatique aquatique du SO_4 , calculée à partir d'une NOEC 7 jours sur *Ceriodaphnia dubia* est donc toujours d'actualité et permet de dériver une PNEC aquatique pour les eaux de surface de la manière suivante :

$$\begin{aligned} \text{PNEC} &= \text{NOEC 7 jours Na}_2\text{SO}_4 \text{ Ceriodaphnia dubia}/10 \\ &= 1109/10 = 110.9 \text{ mg Na}_2\text{SO}_4/\text{l} \end{aligned}$$

soit, si exprimée en sulfate : **PNEC = 75 mg SO_4 /l.**

4.3.3 Importance de la dureté de l'eau dans le calcul des NQE pour les sulfates

Elphick (2011), parmi de nombreux autres auteurs, a également montré que la toxicité des sulfates vis-à-vis des organismes aquatiques dépend de la dureté de l'eau: plus la dureté de l'eau est élevée, plus l'écotoxicité des sulfates est faible.

L'auteur propose une Norme de Qualité Environnementale (Water Quality Guideline en anglais) pour les sulfates basée sur la dureté de l'eau:

- Eau douce WQG: 10-40 mg/l
- Eau modérément dure: 80-100 mg/l
- eau dure: 160-250 mg/l.

Deux approches sont décrites par l'auteur pour la dérivation de cette NQE: l'approche statistique SSD (Species Sensitivity Distribution) et l'approche utilisant les facteurs de sécurité (Colombie Britannique, Canada).

Comme indiqué dans le tableau 3 ci-dessous, la NQE sulfate dépend de la dureté de l'eau. Nous observons également que la NQE la plus sévère, qui correspond logiquement à l'eau de plus faible dureté et qui a été calculée à partir de l'approche intégrant les facteurs de sécurité (c'est-à-dire une des deux approches utilisée par Solvay dans cette étude) est de 75 mg SO₄/l; cette valeur correspond à la PNEC SO₄ que nous avons calculé dans cette étude sans prendre en considération la dureté de l'eau du milieu récepteur. Nous pouvons donc en conclure que la valeur que nous avons calculée est maximaliste et donc conservative pour le compartiment aquatique.

Method	Water Quality Guideline proposed by Elphick for sulphate in mg/l	
	SSD	Safety Factor
soft water 10-40 mg/l	129	75
moderate hard water 80-100 mg/l	644	625
hard water 160-250 mg/l	725	675

Tableau 3: Water Quality Guidelines ou NQE proposées par Elphick *et al.* (2011) pour les sulfates dans le compartiment aquatique (eau de surface).

Nous notons également que, si nous prenons en compte la dureté de l'eau de la Saône à Collonges-au-Mont-D'or, nous obtenons une valeur de dureté exprimée en CaCO₃ de 245 mg/l (donnée interne Solvay, 2014).

Pour cette dureté de l'eau importante, la NQE sulfate correspondante calculée par Elphick est de 625 mg/l avec l'approche facteur de sécurité et 725 mg/l avec l'approche SSD.

Un autre document de synthèse important sur les sulfates a été publié en 2013. Il s'agit d'un document publié par le Ministère de l'Environnement de la Colombie britannique, province du Canada. Il s'agit d'une importante revue bibliographique concernant la toxicité environnementale des sulfates, écrite par Meays & Nordin (2013).

Ce document souligne également le fait que la toxicité aquatique des sulfates est fortement dépendante de la dureté de l'eau ; plus la dureté de l'eau est importante, plus basse est la toxicité des sulfates.

Ce document officiel du ministère de l'environnement de la province du Canada fournit des valeurs de NQE pour les sulfates vis-à-vis des organismes aquatiques de la Colombie Britannique. Au Canada, les NQE sont calculées au moyen d'un protocole spécifique appelé CCME. Ces NQE sont des recommandations nationales générées pour la protection de toutes les formes de vie aquatique prenant en compte tous les aspects des cycles de vie aquatique, en incluant notamment les stades de développement les plus sensibles.

Le tableau 4 ci-dessous indique les NQE des sulfates pour les eaux de surface basées sur la dureté de l'eau selon l'approche CCM de la province canadienne Colombie britannique.

	Water Quality Guideline for sulphate proposed by Ministry of Environment Province of British Columbia
very soft water 0-30 mg/l	128 mg/l
soft to moderately soft 31-75 mg/l	218 mg/l
Moderately soft/hard water 76-180 mg/l	309 mg/l
Very hard water 181-250	429 mg/l

Tableau 4: Water Quality Guideline (WQG) ou NQE pour les sulfates proposé par le Ministère de l'environnement de la Colombie Britannique (2013).

Projet: Evaluation du risque environnemental effluent aqueux du site de Collonges période 2007, 2011 & 2016	N°ID : Chrono. : CRTL/DIPT/AES/2017/0017	Rév. : 1
N° Cindoc : 01678	Emet. : P MARCHAL Date : 05 Octobre 2017	Page :17/39

Nous observons clairement dans ce tableau proposé par le ministère de l'environnement de la Colombie britannique que la NQE des sulfates dans les eaux de surface dépend fortement de la dureté de l'eau du milieu récepteur; ici encore, les auteurs fournissent des valeurs de NQE plus élevées que la PNEC SO₄ estimée dans ce rapport, à savoir 75 mg/l.

Pour une dureté de l'eau similaire à celle de la Saône (245 mg CaCO₃/l, donnée interne Solvay), les auteurs canadiens fournissent une NQE de 429 mg SO₄/l, valeur ici encore plus élevée que la PNEC calculée par Solvay dans cette étude.

4.4 Evaluation de la PEC locale eau de surface du Na₂SO₄

4.4.1 Concentration en Na₂SO₄ en amont du rejet aqueux de Collonges (PEC SO₄ amont effluent)

Les données d'entrée permettant de calculer cette PEC locale en amont du rejet de Collonges sont basées sur les concentrations en sodium et en sulfate fournies par l'agence de l'eau RMC. A noter que très peu de données sont disponibles.

	Avril 2010	Octobre 2010	Moyenne 2010	Nombre de moles	Moyenne Na ₂ SO ₄
Sodium (mg/l)	10.9	22.7	16.8	0.73 mmole/l	28.1 mg/l
Sulfates (mg/l)	15.2	22.8	19	0.198 mmole/l	

Tableau 5 : concentrations en sodium et en sulfates en amont du site de Collonges. Station de mesure agence de l'eau RMC à Saint-Bernard.

On observe des écarts de concentration en sodium et en sulfate non négligeables entre le mois d'avril et le mois d'octobre 2010. Ces variations sont vraisemblablement dues au régime hydraulique du fleuve si l'on considère que les intrants en Na₂SO₄ sont constants.

La concentration correspondante calculée en Na₂SO₄ est maximaliste car elle se base sur le fait que le sodium présent se combine avec le sulfate pour former du Na₂SO₄ (or le sodium peut se combiner avec d'autres contre ions). En toute rigueur, on ne peut parler de concentration en Na₂SO₄ dans la Saône, les 2 formes ioniques étant dissociées en milieu aqueux car nous sommes largement en dessous de la valeur de saturation.

Pour cela, il faut 2 moles de sodium pour 1 mole de sulfate pour former 1 mole de Na₂SO₄ : comme le nombre de mole/l de sulfate est le facteur limitant, nous ne pouvons obtenir que 0.198 mmole de Na₂SO₄ soit 28.1 mg/l de Na₂SO₄.

D'autres données d'analyse des sulfates en amont du rejet de Collonges sont disponibles. Ces données ont été mesurées en 2014 et également lors de la campagne d'essai « indice biotique » réalisée en octobre 2016.

Sulfate dans la Saône en mg/l			
Date analyse	01/10/2014	04/12/2014	18/10/2016
Laboratoire	IOS-IPB	Eurofins	Asconit
Amont effluent (- 60 m)	18	17	26,5
Aval 1 effluent (+ 45 m)	NR	NR	42,5
Aval 2 effluent (+ 550 m)	NR	NR	43,6

Tableau 6 : concentration en sulfate en amont et en aval de la sortie effluent du site de Collonges

On constate que les concentrations en sulfate dans la Saône à Collonges-au-Mont-d'Or en amont de l'effluent du site de Collonges sont comprises entre 17 et 26.5 mg/l.

A noter que la date du 18 octobre 2016 correspond à une période de basse eau, juste avant le pic de débit de début Novembre (voir annexe 4, document du ministère de l'Environnement). Cela explique la concentration en sulfate en amont des rejets du site, pour laquelle Asconit a mesuré une concentration légèrement plus élevée, à savoir 26.5 mg SO₄/l.

Une valeur moyenne de 19 mg/l sera utilisée pour le calcul de la PEC locale amont effluent.

4.4.2 PEC locale SO₄ zone de mélange

Le tableau 7, indique les concentrations en sulfate fournies par l'usine de Collonges-au-Mont-d'Or (colonnes bleu foncé à gauche) dans l'effluent du site. Les concentrations de Na₂SO₄ et les débits d'effluent ont été utilisés pour calculer la concentration annuelle moyenne de SO₄ dans l'effluent (colonne bleu clair) sur la période 2007-2016.

Afin de calculer la concentration de SO₄ dans la Saône apportée par l'effluent, un facteur de dilution de celui-ci lorsqu'il est rejeté dans la Saône a été appliqué ; ce taux correspond à la dilution de l'effluent dans la Saône en prenant en compte la valeur d'étiage QMNA5 de la Saône à Couzon-au-Mont-d'Or (63 m³/s, valeur fournie par le site eau France).

Dilution = (Débit Effluent moyen année n + Débit Saône étiage QMNA5) / Débit effluent moyen année n

Les taux de dilution calculés à partir de ces valeurs brutes sont compris, en fonction des années, entre 588 (année 2015) et 670 (année 2011).

Ces taux de dilution étant inférieurs à 1000, ils peuvent être utilisés dans l'évaluation des risques pour le calcul de la PEC locale comme recommandé par le document R16 de l'ECHA (European Chemicals Agency).

Ce principe de dilution simple pour l'obtention de la PEC locale se base sur les points suivants :

- le Na_2SO_4 est un composé minéral, il ne subit donc pas de biodégradation biologique, à l'exception d'une réduction en sulfite par certaines familles de microorganismes (SRB, Sulfate Reducing Bacteria) qui *in fine* peuvent produire de l' H_2S . Ceci ayant lieu dans des milieux faibles en oxygène (anoxie) ce qui n'est pas le cas de la Saône à Collonges-au-mont-d'Or.
- sa volatilisation est faible (mis à part sous forme d' H_2S)
- son adsorption sur les sédiments est négligeable tout comme sa précipitation car les concentrations environnementales sont largement inférieures à la solubilité maximale du sel dans l'eau (445 g/l à 20°C)

Le compartiment cible du Na_2SO_4 est donc bien le compartiment aquatique, soit la colonne d'eau.

Néanmoins, il faut ajouter à cette concentration en sulfate apportée par l'effluent du site, la concentration en sulfate SO_4 déjà présente en amont du rejet de l'usine Solvay de Collonges (concentration de fond). Les concentrations en sulfate pour la station de Couzon-au-Mont-d'Or disponibles sur internet à l'adresse suivante <http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/>: ne fournissant aucune donnée chiffrée, nous avons retenu la valeur de 19 mg SO_4 /l.

La PEC locale, calculée sur les concentrations en sulfate (ou en sulfate de sodium) Na_2SO_4) a été calculée dans le tableau 7: elle correspond à la somme de la concentration de fond en sulfate (PEC amont effluent) + la concentration en sulfate apportée par l'effluent (PEC SO_4 apportée par l'effluent).

Pour chaque année de la période 2007-2016, nous obtenons ainsi une PEC en sulfate dans la zone de mélange inférieure ou égale à 40 mg SO_4 /l.



N°ID : Rév. : 1
 Projet: Evaluation du risque environnemental effluent Chrono. : CRTL/DIPT/AES/2017/0017
 aqueux du site de Collonges période 2007, 2011 & 2016
 Emet. : P MARCHAL
 N° Cindoc : 01678 Date : 05 Octobre 2017 Page : 21/39

	débit mensuel effluent sortie Hermès	quantités en tonne mois de Na2SO4 rejeté	Na2SO4 en g/l effluent moyen par mois	Moyenne annuelle Na2SO4 en g/l effluent	Débit d'étiage de la Saône QMNAS Couzon-au-Mont-d'Or	Débit moyen mensuel effluent Collonges	Débit moyen annuel effluent Collonges	Taux de dilution effluent moyen annuel dans Saône	PEC SO4 amont effluent (baseline)	PEC SO4 apporté par effluent	PEC SO4 zone de mélange	Rapport PEC/PNEC SO4 zone de mélange
	m ³	t	g/L	g/L	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s		mg/l	mg/l	mg/l	
0.0940												
0.0943												
0.0932												
0.0991												
0.1010												
0.0998												
0.0897												
0.0992												
0.1024												
0.1006												
0.0974												
0.0918												
0.1008												
0.0951												
0.0995												
0.1116												
0.1078												
0.1110												
0.1014												
0.0967												
0.0844												
0.0985												
0.0910												
0.0769												
0.0956												
0.1028												
0.0875												
0.0858												
0.0935												
0.0997												
0.0973												
0.0906												
0.0878												
0.1023												
0.1042												
0.0933												
0.0986												
0.1025												
0.1018												
0.0962												
0.0970												
0.1016												
0.1010												
0.0971												
0.0885												
0.0986												
0.0911												
0.0860												
0.0940												
0.0943												
0.0915												
0.0994												
0.1026												
0.0981												
0.1006												
0.0901												
0.0910												
0.0871												
0.0840												
0.0909												
0.0798												
0.0857												
0.0911												
0.1013												
0.0948												
0.1003												
0.0996												
0.0933												
0.0992												
0.0942												
0.0913												
0.0961												
0.0984												
0.0972												
0.0958												
0.0842												
0.0961												
0.0964												
0.1006												
0.0823												
0.0943												
0.0960												
0.0984												
0.0943												
0.1018												
0.0970												
0.0955												
0.1027												
0.1029												
0.1029												
0.1029												
0.1029												
0.1035												
0.1011												
0.1080												
0.0936												
0.1042												
0.0985												
0.1122												
0.1058												
0.1048												
0.1051												
0.1010												
0.0922												

Tableau 7 : données brutes (débit effluent Collonges, QMNA5 Saône, Na2SO4 effluent ...) permettant le calcul de la PEC SO4 zone de mélange ainsi que le ratio PEC/PNEC.

4.5 Rapport PEC/PNEC SO₄ zone de mélange année 2007 à 2016

Le rapport PEC/PNEC des sulfates dans la zone de mélange a été calculé pour chaque année sur la période 2007 à 2016. Ce rapport se base sur une PNEC SO₄ très protectrice des milieux aquatiques, dérivée dans ce rapport à 75 mg SO₄/l.

Elle ne tient pas compte de la dureté de l'eau du milieu receveur et des effets de la dureté de l'eau sur la réduction de l'écotoxicité des sulfates (voir paragraphe 4.3.3) . Pour cette période, comme indiqué dans le tableau 7, tous les ratios PEC/PNEC sont proches de 0,5 et donc inférieurs à 1.

Le risque environnemental lié à la présence de sulfates dans la zone de mélange de l'effluent de Collonges est donc sous contrôle.

4.6 Rapport PEC/PNEC Sulfate pour le projet ICON 125 kT & 129 kT

La projection de dégoullottage de l'usine de Collonges via le projet ICON va impacter, dans une certaine mesure, les débits de l'effluent industriel du site ainsi que ses concentrations en sulfate.

Ces données projetées ont été calculées et présentées dans le rapport « Impact du dégoullottage sur la consommation d'utilités et les rejets », version 4 de l'ingénierie (référence TCN-001, 160053/01.01.07).

Projection ICON	Na ₂ SO ₄ moyen en g/l effluent (U2 futur)	Débit d'étiage de la Saône QMNA5 Couzon- au-Mont-d'Or	Débit moyen effluent Collonges projection ICON	Taux de dilution effluent moyen annuel dans Saône	PEC SO ₄ amont effluent (baseline)	PEC SO ₄ apporté par effluent	PEC SO ₄ zone de mélange	Rapport PEC/PNEC SO ₄ zone de mélange
	g/L	m ³ /s	m ³ /s		mg/l	mg/l		
ICON 125 KT	21,1	63	0,1090	579	19	24,4	43,4	0,58
ICON 129 KT	21,5	63	0,1100	574	19	25,1	44,1	0,59

Tableau 8 : données estimées pour le projet ICON 125 KT et 129 KT. Colonnes bleues à partir de la gauche: concentration moyenne Na₂SO₄ dans effluent (U2 futur) & débit moyen effluent Collonges, données issues respectivement des tableaux 7 et 12 du rapport TCN-001 Projet ICON, Impact du dégoullottage sur la consommation d'utilités et les rejets, version 4) permettant le calcul de la PEC SO₄ dans la zone de mélange ainsi que le ratio PEC/PNEC.

On constate que les rapports PEC/PNEC calculés dans le cadre du projet ICON avec une augmentation de capacité à 125 KT et à 140 KT impactent très légèrement les rapports PEC/PNEC pour les ions sulfates. On passe d'un rapport PEC/PNEC pour les ions sulfate dans la zone de mélange d'environ 0.5 pour les années 2007 à 2016 (voir tableau 7) à un rapport PEC/PNEC de 0.58 pour ICON 125KT et 0.59 pour ICON

129KT. Ces ratios sont toujours inférieurs à 1 et permettent d'estimer que le risque environnemental lié à la présence de sulfate dans la zone de mélange est sous contrôle.

5. Approche milieu : réalisation d'indices biotiques en amont et en aval du rejet aqueux du site Solvay Collonges

Ces indices biotiques sont normalisés et ont été pratiqués par un bureau d'étude spécialisé (Asconit consultants, Lyon).

Les stations de prélèvements amont et aval 1 ont été répertoriées par leurs coordonnées GPS : ce sont les mêmes stations que celles sélectionnées en novembre 2007 et en novembre 2011.

Pour les mesures réalisées en octobre 2016, 2 stations supplémentaires ont été rajoutées : il s'agit de la station aval 2 à 550 m environ du rejet des effluents du site et de la station aval 3 à 1400 m environ des rejets du site.

Ces indices biotiques nous permettent d'évaluer les effets cumulatifs de différents stressseurs sur un écosystème particulier, en l'occurrence, l'écosystème aquatique de la Saône à Collonges-au-Mont-d'Or.

Les stressseurs peuvent être variés : il peut s'agir de perturbations hydro morphologiques d'origine naturelle ou anthropique ou de perturbations physico-chimiques.

5.1 Résultats des mesures IBGN amont/aval des campagnes 2007, 2011 & 2016

5.1.1 Généralités sur l'IBGN

Le choix de réaliser un IBGN (Indice Biotique Général Normalisé) basé sur la macrofaune benthique (situé sur le substrat c'est-à-dire le fond des rivières) repose sur le fait que cette indice se pratique depuis 30 ans et que le recul le concernant est important.

Le peuplement benthique, particulièrement sensible, intègre dans sa structure, toute modification, même temporaire de son environnement (perturbations physico-chimiques

ou hydromorphologiques d'origine naturelle ou anthropique). L'étude des peuplements benthiques traduit l'impact d'éventuelles pollutions mais aussi l'altération des conditions d'habitats physiques.

L'IBGN est par ailleurs un indice biotique normalisé : la méthode de prélèvement et d'analyse a été effectuée selon la norme NF T 90-350 (mars 2004). Le prélèvement se fait à l'aide d'un filet de type « Surber » sur 8 points. Au niveau de chacun des 8 points de prélèvement, 1/20^{ème} de m² est échantillonné.

Il est à noter dans le cas présent, que le protocole appliqué diffère sensiblement du cas général, puisque les prélèvements sont localisés sur la rive droite de la Saône (et non pas sur le lit du fleuve, ce qui nécessiterait une embarcation).

La détermination de la note se fait par lecture du tableau à double entrée « abaque de calcul de l'IBGN » indiqué en annexe 3; l'abscisse de ce tableau comporte le nombre de taxons répertoriés, l'ordonnée les 9 groupes faunistiques classés par niveau de polluo-sensibilité (première ligne du haut groupe faunistique le plus sensible c'est-à-dire vivant dans une eau de très bonne qualité, dernière ligne du bas groupe faunistique le moins polluo-sensible vivant dans une eau très dégradée). La détermination de la note se fait par lecture du tableau, la valeur de l'indice étant comprise entre 0 et 20.

La note IBGN obtenue permet, grâce à la grille HER5 suivante, de classer la qualité écologique de chaque station en eau de qualité très bonne, bonne, moyenne, médiocre ou mauvaise.

Limites de classes d'Etat de l'IBG (HER5 : Jura/Pré-Alpes du Nord)	
IBG ≥ 14	Qualité très bonne
14 > IBG ≥ 12	Qualité bonne
12 > IBG ≥ 9	Qualité moyenne
9 > IBG ≥ 5	Qualité médiocre
5 > IBG	Qualité mauvaise

2 bureaux d'étude ont réalisés ces mesures, il s'agit :

- pour l'année 2007, du laboratoire Carso de Lyon
- pour les années 2011 & 2016, du bureau d'étude Asconit.

A noter que les 2 premières stations sélectionnées, à savoir la station amont & la station aval 1, ont été les mêmes pour les 3 mesures d'indice biotique réalisées en 2007, 2011 et 2016.

Pour la mesure de 2016, 2 stations supplémentaires ont été rajoutées, à savoir la station aval 2 et la station aval 3 respectivement à 550 et 1400 m de l'émissaire, sur la même rive de la Saône.

5.1.2 Résultats IBGN obtenus lors de la campagne d'octobre 2016

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 9 ci-dessous .

	Note IBGN	GFI	Taxon indicateur	Nombre de taxons	Robustesse	GI Robustesse
Station Amont (2016)	9	4	Psychomyiidae	19	7	2
Station Amont (2011)	9	4	Leptoceridae	19	7	2
Station Aval 1 (2016)	8	4	Psychomyiidae	15	6	2
Station Aval 1 (2011)	11	5	Hydroptilidae	24	10	4
Station Aval 2	9	4	Psychomyiidae	18	7	2
Station Aval 3	9	4	Psychomyiidae	19	7	2

Tableau 9 : notes IBGN obtenues lors des prélèvements réalisés le 18 octobre 2016. Résultats obtenus par le bureau d'étude Asconit

Pour la station amont (60 m avant rejet): en 2011, le taxon indicateur (c'est-à-dire le plus polluosensible) observée était celui des Leptoceridae. En 2016, le taxon le plus polluosensible est celui des Psychomyiidae. Ce taxon est moins polluosensible que celui de 2011, néanmoins il est dans le même groupe indicateur (Groupe indicateur 4), ce qui permet de garder une note identique.

Le peuplement de cette station amont est dominé par une majorité d'organismes filtreurs (mollusques, diptères et annélides) des taxons inféodés à la matière organique. Au final, avec une note de 9/20, la qualité est dite moyenne.

Pour la station aval 1 (environ 45 m après le rejet), nous avons une variété de 15 taxons (24 en 2007, 18 en 2011) et le taxon indicateur est le même que la station amont, à savoir les Psychomyidae. Comme pour la station amont mais dans une plus

forte proportion, la composition du peuplement est dominée par les mollusques (83,2 %).

Pour la **station aval 2 (environ 550 m après le rejet)**, nous avons une variété de 18 taxons, le taxon indicateur reste le même que les 2 stations en amont, à savoir les Psychomyidae. Ici encore, le peuplement est constitué majoritairement de mollusques (77.4 %).

Pour la **station aval 3 (environ 1400 m après le rejet)**, nous avons une variété de 19 taxons, le taxon indicateur restant le même, à savoir les Psychomyidae. A noter la présence du taxon Epheméridae, plus polluosensible (Groupe indicateur 6) que la taxon Psychomyidae mais en effectif insuffisant pour être représentatif.

Globalement, la mesure de l'IBGN réalisée en octobre 2016 en aval de l'effluent du site de Collonges ne montre pas de dégradation significative de l'état écologique de la rivière.

5.1.3 Résultats IBGN obtenus lors des 3 campagnes de mesure 2007, 2011 & 2016

Indice IBGN				
Période de prélèvement	Distance à l'émissaire	Novembre 2007	Novembre 2011	Octobre 2016
Prestataire		Carso	Asconit	Asconit
Station amont	- 60 m	10	9	9
Station aval 1	45 m	10	11	8
Station aval 2	550 m	NR	NR	9
Station aval 3	1400 m	NR	NR	9

Tableau 10 : résultats IBGN sur les stations amont/aval 1/aval 2/aval 3 du rejet aqueux de Collonges-au-mont-d'Or réalisées sur la période novembre 2007, novembre 2011 et octobre 2016.

On constate que, pour ces 3 campagnes de mesure réalisées en 2007, 2011 et 2016, les notes IBGN obtenues permettent de classer la qualité écologique de l'eau en amont et en aval du rejet de l'effluent du site de Collonges, comme moyenne. A part une légère dégradation de la note en aval 1 observée en 2016, nous n'observons pas de dégradation significative de l'indice biotique IBGN en aval comparativement à l'amont.

En d'autres termes, le rejet de l'effluent aqueux de Collonges ne dégrade pas l'état écologique de la rivière, mesuré par l'indice IBGN.

5.2 Résultats des mesures IBD amont/aval des campagnes 2007, 2011 & 2016

5.2.1 Généralités sur l'IBD

L'indice Biologique Diatomées (NF T 90-354 et NF EN 14407) consiste à l'observation des modifications de la communauté des diatomées benthiques (algues unicellulaires bacillariophycées appartenant à l'embranchement des chromophytes ou algues brunes fixées sur les substrats). Les diatomées sont des algues unicellulaires ubiquistes sensibles aux variations environnementales dont principalement les nutriments minéraux (N & P), les sels dissous, le pH, la température. On recense plus de 40 000 espèces à travers le monde dont 800 participent à la consolidation de l'indice.

Le prélèvement se fait sur un substrat dur (pierre, galets) avec une lame ou une brosse. Il doit faire environ 10 cm² et est conservé dans du formol pour analyse au laboratoire.

L'échantillon est traité au laboratoire par de l'H₂O₂ et à l'acide chlorhydrique pour ne conserver que le squelette siliceux des diatomées (frustules) : ces frustules sont identifiées par examen microscopique en faisant appel à des ouvrages de références (Süsswasserflora et Lange-Bertalot H.).

Les inventaires conduisent à l'estimation de l'abondance relative des taxons et de plusieurs indices diatomiques dont l'Indice de Polluosensibilité Spécifique (IPS) et l'Indice Biologique Diatomées (IBD).

L'**IPS** est un indice basé sur la pondération « abondance-sensibilité spécifique » et prend en compte la totalité des espèces présentes.

L'**IBD** se base sur 812 taxons de rang spécifique ou intraspécifiques.

Suite à la publication du Guide technique actualisant les règles d'évaluation de l'état des eaux douces de surface de métropole » en 2009, l'interprétation des valeurs de l'indice IBD doit désormais faire référence aux hydroécotémoins (HER) définies sur le territoire de la France métropolitaine.

Pour la Saône, la grille utilisée est celle de l'hydroécotémoins 5 (HR 5) du Jura/pré-Alpes du Nord.

En fonction des notes obtenues pour chaque station, le tableau 11 ci-dessous nous permet de classer la qualité écologique de l'eau.

IBD \geq 18	Qualité très bonne
18 > IBD \geq 16	Qualité bonne
16 > IBD \geq 13	Qualité moyenne
13 > IBD \geq 9,5	Qualité médiocre
IBD < 9,5	Qualité mauvaise

Tableau 11 : classe de qualité et codes couleur associés de l'IBD pour l'hydroécocorégions Jura/pré-Alpes du Nord.

5.2.2 Résultats IBD obtenus lors de la campagne d'octobre 2016

Pour les indices biotiques réalisés en octobre 2016, les notes d'IPS et d'IBD obtenues sont consignées dans la figure 2 ci-dessous.

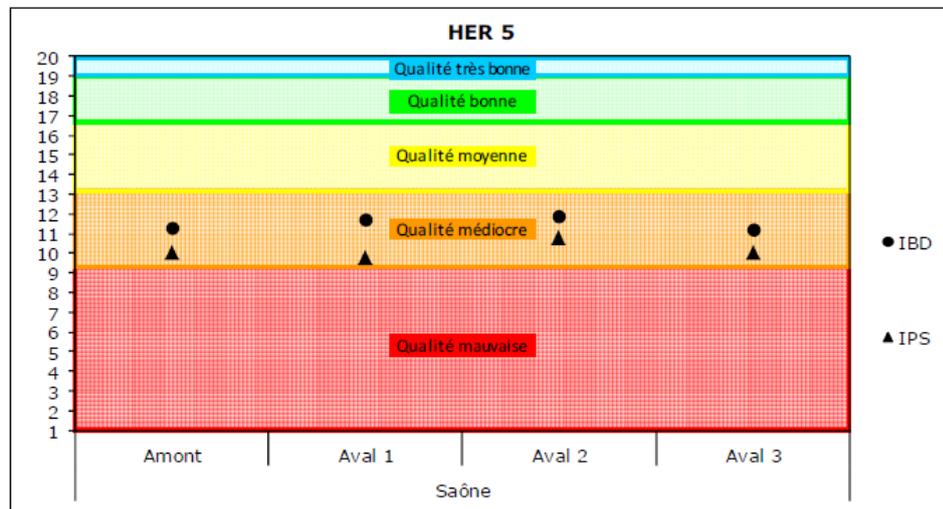


Figure 2 : valeurs des IBD et des IPS obtenues lors de la campagne de mesure du 18 octobre 2016 par le bureau d'études Asconit.

La qualité biologique globale des stations amont et aval du rejet du site est médiocre. Les quatre valeurs d'IBD sont très proches avec 0.6 point d'écart. On ne constate pas de dégradation de l'indice, si l'on compare les résultats de la station amont à ceux des stations aval. Même constat pour la mesure des indices IPS.

5.2.3 Résultats IBD obtenus lors des 3 campagnes de mesure 2007, 2011 & 2016

Les résultats des 3 campagnes sont reportés dans le tableau 12 ci-dessous.

Indice IBD				
Période de prélèvement	Distance à l'émissaire	Novembre 2007	Novembre 2011	Octobre 2016
Prestataire		Carso	Asconit	Asconit
Station amont	- 60 m	11,2	13,4	11,3
Station aval 1	45 m	10,3	12,9	11,7
Station aval 2	550 m	NR	NR	11,9
Station aval 3	1400 m	NR	NR	11,2

Tableau 12 : résultats IBD (Indice Biologique Diatomées) sur les stations amont/aval1, 2 et 3 du rejet aqueux de Collonges-au-mont-d'Or réalisées sur les périodes novembre 2007, novembre 2011 et octobre 2016. NR signifie Non Réalisé.

On constate pour l'ensemble des mesures IBD, une qualité écologique de l'eau selon la grille HR 5, médiocre que ce soit en amont ou en aval du rejet de l'effluent.

Néanmoins, nous n'observons pas de dégradation significative de la note IBD entre l'amont et l'aval du rejet du site de Collonges.

6. Conclusions

Au vu des résultats obtenus **par l'approche milieu** grâce à la réalisation d'indices biotiques IBGN et IBD en 2007, 2011 et 2016, respectivement réalisés sur la macrofaune benthique et la microflore diatomée benthique en amont et en aval du rejet industriel du site Solvay de Collonges, nous n'observons pas de dégradation significative des indices biotiques si l'on compare les notes aval aux notes amont. Il apparaît donc que le risque environnemental de l'effluent du site de Collonges est limité et contrôlé.

Concernant **l'approche substance** sur le constituant majeur de l'effluent industriel du site de Collonges, à savoir le sel Na_2SO_4 et plus particulièrement l'ion SO_4 , nous avons calculé le ratio de caractérisation des risques PEC/PNEC pour la période 2007 à 2016 : nous avons systématiquement obtenu un RCR proche de 0.5 et donc inférieur à 1, indiquant ici encore, un risque environnemental sous contrôle.

Pour la projection réalisée pour le projet ICON 125 kT et 129 kT, nous obtenons pour le Na_2SO_4 ou SO_4 un ratio de de caractérisation des risques respectivement de 0.58 et 0.59, également inférieurs à 1 ; nous considérons que le risque environnemental lié à la présence de Na_2SO_4 et plus particulièrement de SO_4 dans les effluents du site de Collonges est sous contrôle.

ANNEXE 1

Na₂SO₄ PNEC aquatic Derivation



Expertise Product Stewardship

Ecotoxicological expertise Entreprise : SILICA Substance : SODIUM SULPHATE CAS : 7757-82-6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">Writer</td><td style="padding: 2px;">A.-L. Mandrillon</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Reference</td><td style="padding: 2px;">DAP-11-001</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Date</td><td style="padding: 2px;">30/09/2011</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Page</td><td style="padding: 2px;">1 / 7</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Signature</td><td style="padding: 2px;">A.-L. Mandrillon</td></tr> </table>	Writer	A.-L. Mandrillon	Reference	DAP-11-001	Date	30/09/2011	Page	1 / 7	Signature	A.-L. Mandrillon
Writer	A.-L. Mandrillon										
Reference	DAP-11-001										
Date	30/09/2011										
Page	1 / 7										
Signature	A.-L. Mandrillon										

SODIUM SULPHATE (CAS 7757-82-6)
PNEC Derivation

Table of content

1	Introduction	2
2	General information on the substance.....	2
2.1	Classification	2
2.2	Physico-chemical properties.....	2
2.3	Fate and behaviour in the environment	3
3	Calculation of PNEC for the aquatic compartment.....	4
4	References	6

RHODIA DRC/EPS – PNEC DERIVATION FOR SODIUM SULPHATE – A.-L. MANDRILLON
30 SEPTEMBRE 2011
1/7


Expertise Product Stewardship

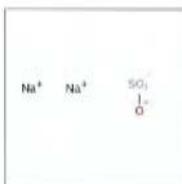
Ecotoxicological expertise	Writer	A.-L. Mandrillon
Entreprise : SILICA	Reference	DAP-11-001
Substance : SODIUM SULPHATE	Date	30/09/2011
CAS : 7757-82-6	Page	2 / 7
	Signature	A.-L. Mandrillon

1 Introduction

A PNEC is regarded as a concentration below which an unacceptable effect will most likely not occur. In principle, the PNEC is calculated by dividing the lowest short-term L(E)C₅₀ or long-term NOEC value by an appropriate assessment factor. The assessment factors reflect the degree of uncertainty in extrapolation from laboratory toxicity test data for a limited number of species to the 'real' environment. In this document, the PNEC for the aquatic compartment is calculated based on the method described in the ECHA Guidance on information requirements and chemical safety assessment, Chapter R.10 Characterization of dose [concentration] – response for environment (May 2008).

2 General information on the substance

EC Name: Sodium sulphate
 IUPAC Name: Disodium sulfate
 EINECS Number: 231-820-9
 CAS Number: 7757-82-6
 Molecular formula: H₂O₄S.2Na
 Chemical structure:



2.1 Classification

- **Official classification** according to the Regulation (EC) N° 1272/2008 (CLP) and its 1st ATP (Regulation (EC) N° 790/2009): Not officially classified.
- **Self-classifications** according to:
 - Directive 67/548/CEE (DSD): Not classified.
 - Regulation (EC) N° 1272/2008 (CLP) and its 1st (Regulation (EC) N° 790/2009) and 2nd ATPs (Regulation (EC) N° 286/2011): Not classified.
 - 3rd Revision of UN GHS proposal (2009): Not classified.

2.2 Physico-chemical properties

The physico-chemical data presented below are issued from the REACH disseminated dossier. Their reliability scores are those provided in the dossier.

Endpoint	Result	Method/GLP	Reliability	Reference
Physical state at 20°C and 101,3 kPa	Inorganic solid appearing under the form of white crystals	No data	2	The Merck Index (2001)
Molecular weight	144.059 g/mol	Calculated from molecular formula	*	*
Melting point	ca. 884 to 886 °C	No data	2	Peer-reviewed handbooks not cited in the disseminated dossier

Projet: Evaluation du risque environnemental effluent aqueux du site de Collonges période 2007, 2011 & 2016

N°ID : Rév. : 1
Chrono. : CRTL/DIPT/AES/2017/0017

N° Cindoc : 01678

Emet. : **P MARCHAL**
Date : 05 Octobre 2017 Page : 33/39

Ecotoxicological expertise		Expertise Product Stewardship		
Entreprise : SILICA		Writer	A.-L. Mandrillon	
Substance : SODIUM SULPHATE		Reference	DAP-11-001	
CAS : 7757-82-6		Date	30/09/2011	
		Page	3 / 7	
		Signature	A.-L. Mandrillon	

Property	Value	Method/GLP	Reliability	Reference
Boiling point	Not applicable, solid for which the melting point is > 300 °C	-	-	-
Relative density	2.7 g/cm ³ at 20 °C	No data	2	Ullmann's Encyclopedie der technischen Chemie (1979), CRS Handbook of Chemistry and Physics (2001), The Merck Index (2001)
Granulometry	D50 = 65.3 µm The particle size distribution was found to range from approximately 0.3 to 225 µm	European Commission EUR 20268 EN (2002), DRAFT, Part. 5.2 / GLP	1	Unpublished report (2010)
Vapour pressure	Not applicable, solid for which the melting point is > 300 °C	-	-	-
Purification coefficient n-octanol/water	Not applicable, inorganic	-	-	-
Water solubility	445.5 g/L at 20 °C and pH = 5.3	A.6, OECD 105 / GLP	1	Unpublished report (2010)
Surface tension	71 mN/m at 20 °C and 1.005 g/L Not a surface active substance	A.5, OECD 115 / GLP	1	Unpublished report (2010)
Flash point	Not applicable, inorganic	-	-	-
Self-ignition temperature	> 400 °C at 99.4 kPa	A.16 / GLP	1	Unpublished report (2010)
Flammability	Study scientifically unjustified based on the data waiving provided in the REACH dossier	-	-	-
Explosive properties	Study scientifically unjustified as not considered as explosive based on chemical structure	-	-	-
Oxidising properties	Study scientifically unjustified as not considered as oxidising based on chemical structure	-	-	-

2.3 Fate and behaviour in the environment

The environmental data presented below are issued from the REACH disseminated dossier. Their reliability scores are those provided in the dossier.

Endpoint	Result	Method/GLP	Reliability	Reference
Stability in water: hydrolysis	Hydrolysis is a chemical process in which a molecule is splitted in two parts by the addition of water. Sodium sulphate dissociates into Na ⁺ and SO ₄ ²⁻ in water. It is well known that sulphates are very stable in aqueous solutions. Thus, hydrolysis is irrelevant in the case of sodium sulphate.	Expert statement	*	Disseminated dossier (2010)
Biodegradation	Not applicable, inorganic	-	-	-
Bioaccumulation	Study scientifically unjustified based on the data waiving provided in the REACH dossier	-	-	-
Adsorption / Desorption	Study scientifically unjustified based on the data waiving provided in the REACH dossier	-	-	-

RHODIA DRC/EPS – PNEC DERIVATION FOR SODIUM SULPHATE – A.-L. MANDRILLON
30 SEPTEMBRE 2011 3/7



Ecotoxicological expertise		Expertise Product Stewardship	
Entreprise : SILICA		Writer	A.-L. Mandrillon
Substance : SODIUM SULPHATE		Reference	DAP-11-001
CAS : 7757-82-6		Date	30/09/2011
		Page	4 / 7
		Signature	A.-L. Mandrillon

3 Calculation of PNEC for the aquatic compartment

Some of the ecotoxicity data presented below are issued from the disseminated dossier. Their reliability scores are those provided in the dossier. Only the data quoted with a Klimisch score of 1 or 2 were reported here. The others were judged irrelevant by the lead-registrant and were not used in the present hazard assessment.

Some other data are not found in the disseminated dossier, but come from an internal note from Philippe Marchal (TGP-L.-THSE/07/0217, 2007). These data are marked with a blue asterisk [*]. For the purpose of the present document, only results obtained on sodium sulphate were considered. Those obtained on industrial effluents containing high sulphate contents were not used here, as the presence of other chemical compounds can have influenced the observed toxicity.

At last, one data was launched by Rhodia in 2011 according to OECD guideline and in compliance with GLP. This data is marked with a red asterisk [*].

Species	Result	Method / GLP	Reliability	Reference
FISH: Acute toxicity (no data on chronic toxicity)				
<i>Pimephales promelas</i>	96h-LC ₅₀ = 7960 mg/L	EPA/600/4-90/027 (1991) / no GLP	2	Mount et al. (1997)
AQUATIC INVERTEBRATES: Acute toxicity				
<i>Daphnia magna</i>	At 25 mg CaCO ₃ /L: For a Ca:Mg ratio = 0.7: *48h-LC ₅₀ = 1766 mg/L For a Ca:Mg ratio = 1.8: 48h-LC ₅₀ = 2311 mg/L For a Ca:Mg ratio = 7: 48h-LC ₅₀ = 2935 mg/L	EPA/600/4-90/027/F (1993) and EPA 600/R-94/024 (1994) / No data on GLP	2	Davies & Hall (2007)
	At 50 mg CaCO ₃ /L: 48h-LC ₅₀ = 2293 mg/L (Ca:Mg ratio not given)			
	At 75 mg CaCO ₃ /L: 48h-LC ₅₀ = 4942 mg/L (Ca:Mg ratio not given)			
	At 100 mg CaCO ₃ /L: For a Ca:Mg ratio = 0.7: *48h-LC ₅₀ = 4736 mg/L For a Ca:Mg ratio = 1.8: 48h-LC ₅₀ = 5631 mg/L For a Ca:Mg ratio = 7: 48h-LC ₅₀ = 6499 mg/L			
<i>Daphnia magna</i>	48h-LC ₅₀ = 6772 mg/L	EPA/600/4-90/027 (1991) / No GLP	2	Mount et al. (1997)

RHODIA DRC/EPS – PNEC DERIVATION FOR SODIUM SULPHATE – A.-L. MANDRILLON
30 SEPTEMBRE 2011

		Expertise Product Stewardship		
Ecotoxicological expertise Entreprise : SILICA Substance : SODIUM SULPHATE CAS : 7757-82-6		Writer	A.-L. Mandrillon	
		Reference	DAP-11-001	
		Date	30/09/2011	
		Page	5 / 7	
		Signature	A.-L. Mandrillon	
<i>Daphnia magna</i>	48h-EC₅₀ = 2560 to 9130 mg/L	No data. The EC ₅₀ range is cited in the internal note without no details.	4	Dowden & Bennet (1965), Arambasic et al. (1995) [*]
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	In MHRV ¹ medium: At 94 mg CaCO ₃ /L: 48h-LC₅₀ = 3031 mg/L At 200 mg CaCO ₃ /L: 48h-LC₅₀ = 4436 mg/L At 300 mg CaCO ₃ /L: 48h-LC₅₀ = 4356 mg/L At 400 mg CaCO ₃ /L: 48h-LC₅₀ = 4693 mg/L At 500 mg CaCO ₃ /L: 48h-LC₅₀ = 5199 mg/L At 600 mg CaCO ₃ /L: 48h-LC₅₀ = 4862 mg/L In RMHRV ² medium: At 107 mg CaCO ₃ /L: 48h-LC₅₀ = 3735 mg/L 48h-LC₅₀ = 4554 mg/L	ASTM E729-96 methods / No data on GLP	2	Soucek & Kennedy (2005)
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	48h-LC₅₀ = 4554 mg/L	EPA/600/4-90/027 (1991) / No GLP	2	Mount et al. (1997)
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	At 100 mg CaCO ₃ /L: 48h-LC₅₀ = 2957 mg/L At 500 mg CaCO ₃ /L: 48h-LC₅₀ = 5175 mg/L	ASTM E729-96 methods / No data on GLP	2	Soucek (2007)
<i>Sphaerium simile</i> (freshwater mollusc)	96h-LC₅₀ = 3073 mg/L	ASTM E729-96 methods / No GLP	2	Soucek & Kennedy (2005)
AQUATIC INVERTEBRATES: Chronic toxicity				
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	In MHRV medium: Based on reproduction: 7d-NOEC = 1309 mg/L 7d-LOEC = 1329 mg/L 7d-EC₅₀ = 1698 mg/L Based on mortality: (NOEC not available) 7d-LOEC = 3277 mg/L 7d-LC₅₀ = 3030 mg/L In RMHRV medium: Based on reproduction: (NOEC not available) 7d-LOEC = 1828 mg/L 7d-EC₅₀ = 2156 mg/L Based on mortality ³ : (NOEC not available) 7d-LOEC = 4436 mg/L 7d-LC₅₀ = 3611 mg/L	ASTM E 1295-01 (2002) / No data on GLP	2	Soucek (2007)
AQUATIC PLANTS: Acute and chronic toxicity				
<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	Based on growth rate: 72h-EC₅₀ = 3162.6 mg/L 72h-EC₁₀ = 1474.5 mg/L 72h-NOEC = 625 mg/L	OECD 201 / GLP	1	Internal study (2011) [*]
¹ MHRV = Moderately Hard Reconstituted Water. ² RMHRV = Reformulated Moderately Hard Reconstituted Water. ³ The results in RMHRV medium based on mortality seem presenting a problem as the LOEC value is higher than the LC ₅₀ value.				
RHODIA DRC/EPS – PNEC DERIVATION FOR SODIUM SULPHATE – A.-L. MANDRILLON 30 SEPTEMBRE 2011 5/7				



Expertise Product Stewardship

Ecotoxicological expertise Entreprise : SILICA Substance : SODIUM SULPHATE CAS : 7757-82-6	Writer : A.-L. Mandrillon Reference : DAP-11-001 Date : 30/09/2011 Page : 6 / 7 Signature : A.-L. Mandrillon
--	--

Species	Based on growth rate ¹	Standard	Reliability	Source
<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	72h-EC ₅₀ = 1797 mg/L 72h-NOEC = 1128 mg/L	NF EN ISO 8692 / No GLP	2	Internal study (2007) [*]
<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	72h-EC ₅₀ = 2044 mg/L	No data. The EC50 value is just cited in the internal note without further details.	4	Internal LSEHL study [*]
<i>Nitzschia linearis</i> (diatom)	120h-EC ₅₀ = 1900 mg/L	No data	4 ²	Patrick et al. (1968)

The data highlighted in blue represent the lowest acute and chronic results obtained on each trophic level.

PNEC derivation reasoning:

Reliable acute data are available on the three trophic levels. Aquatic invertebrates and algae are the most sensitive species with lowest E/LC₅₀ values of the same order of magnitude: 48h-LC₅₀ (*Daphnia magna*) = 1766 mg/L and 72h-EC₅₀ (*Pseudokirchneriella subcapitata*) = 1797 mg/L. Fish appears as the least sensitive species with a higher LC50 value (i.e. 96h-LC₅₀ (*Pimephales promelas*) = 7960 mg/L).

Chronic data are available both on algae and aquatic invertebrates. In algae, the lowest chronic results were obtained on *P. subcapitata* during the 2011 study. In the corresponding report, both a NOEC (72h-NOEC = 625 mg/L based on growth rate) and an EC₁₀ (72h-EC₁₀ = 1474.5 mg/L based on growth rate) values are available. In such a case, the R.10 ECHA Guidance recommends to use the EC₁₀ preferentially (Table R.10-1 p. 11). In *Ceriodaphnia dubia*, a 7d-NOEC of 1109 mg/L was reported based on reproduction. No EC₁₀ value is available. However, such a value would have been higher than the NOEC. Considering the NOEC is thus a conservative approach. Based on the most relevant results for the two trophic levels (i.e. the EC₁₀ for the algae and the NOEC for the aquatic invertebrate), it appears that *C. dubia* is the most sensitive species. The NOEC obtained on this species has thus to be used for deriving the PNEC_{aquatic (freshwater)}.

In the present case, two long-term results are thus available on species representing two trophic levels (i.e. aquatic invertebrates and algae). Based on acute results, it is possible to determine with high probability that the most sensitive species have been tested. Indeed, fish appears as the least sensitive species and performing a long-term test on this vertebrate would thus be useless. In such circumstances, the R.10 ECHA Guidance indicates that an assessment factor of 10 applied to the lowest long-term result from only two species is appropriate (Note (d) to Table R.10-4 p. 20).

As a consequence, by applying an assessment factor of 10 to the 7d-NOEC (*Ceriodaphnia dubia*) = 1109 mg/L, the following PNEC_{aquatic (freshwater)} is thus obtained:

PNEC_{aquatic (freshwater)} = 110.9 mg/L

4 References

- Arambasic et al. (1995). Cited in Marchal (2007).
- Davies & Hall (2007). Importance of calcium in modifying the acute toxicity of sodium sulphate to *Hyalella azteca* and *Daphnia magna*. Environmental Toxicology and Chemistry, Vol. 26, No. 6, pp. 1243-1247.

¹ In the internal note, NOEC is only expressed in sulphate element. It was converted in sodium sulphate for the purpose of the present document, considering a sulphate content of 67.63 % in sodium sulphate (based on molecular weights).

² In spite of its reliability score of 4, this data was flagged by the lead-registrant as a key study. He explains study is missing too much information to be able to assign a better reliability score. However due to the very low toxicity of sodium sulfate in all ecotoxicological endpoints and the comparable reference substance data, data from this study may be used with care.

RHODIA DRC/EPS – PNEC DERIVATION FOR SODIUM SULPHATE – A.-L. MANDRILLON
30 SEPTEMBRE 2011 6/7

ANNEXE 2

Références bibliographiques

Asconit consultants, Etude hydrobiologique-impact du rejet de l'usine de Collonges-au-Mont-d'Or sur la Saône, rapport définitif, Décembre 2016.

Disseminated REACH Dossier on Sodium Sulphate (2017)
<https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15539>

ECHA, Guidance on information requirements and chemical safety assessment. Chapter R.10: Characterisation of dose [concentration]-response for environment, May 2008, 1-65.

ECHA, Guidance on information requirements and chemical safety assessment, Part E: Risk Characterisation, 1-57.

Elphick, Davies, Gilron, Canaria, 2011, An aquatic toxicological evaluation of sulphate: the case for considering hardness as a modifying factor in setting water quality guidelines, Environ.Toxicol.Chem.30 (1), 247-253.

Goodfellow, Ausley, Burton, Denton, Dorn, Grothe, Heber, Norberg-King, Rodgers Jr, 2000, Major ion toxicity in effluents: a review with permitting recommendations, Environ.Toxicol.Chemistry, 19, 1, 175-182.

Lissarrague Estelle, 2017, Projet ICON, Impact du dégoullottage sur la consommation d'utilités et les rejets, référence TCN-01, rev 3.

Marchal Philippe, 2011, Evaluation du risque environnemental des effluents aqueux industriels du site de Collonges sur le milieu récepteur de la Saône durant la période 2010-2011, CRTL/DEPT/EHM/2011/0236.

Marchal Philippe, 2007, Ecotoxicité du sulfate de sodium et impact environnemental des rejets du site de Collonges, L-THSE/2007/0217.

Meays and Nordin, 2013, Ambient Water Quality Guidelines for sulphate, Technical appendix, Ministry of Environment Province of British Columbia, 1-55.

Mount, Gulley, Hockett, Garriso, Evans, 1997, Statistical models to predict the toxicity of major ions to *Ceriodaphnia dubia*, *Daphnia magna* and *Pimephales promelas* (fathead minnows), Environ.Toxicol.Chem.16 (10):2009-2019.

OECD 201, Growth inhibition test with Sodium Sulfate on Algae (*Pseudokirchneriella subcapitata*), internal report, GLP study

SETAC (Society of Environmental Toxicology and Chemistry, 2004, Whole Effluent Toxicity Testing: Ion imbalance, TIP, Technical Issue Paper.

Sala, Faria, Sarasua, Barata, Bonada, Brucet, Llenas, Ponsa, Prat, Soares, Canedo-Arguelles, 2016, Chloride and sulfate toxicity to *Hydropsyche exocellata* (Trichoptera hydropsychidae): exploring intraspecific variation and sub-lethal endpoints, Science total Env., 566-567, 1032-1041.

Soucek & Kennedy, 2005, Effects of hardness, chloride and acclimatation on the acute toxicity of sulphate to freshwater invertebrates, Environ.Toxicol.Chem, 24 (5), 1204-1210.

Soucek, 2007a, Comparison of hardness and chloride-regulated acute effects of sodium sulphate on two freshwater crustaceans, Environ.Toxicol.Chem, 26 (4), 773-779.

Soucek 2007b, Bioenergetic effects of sodium sulphate on the freshwater crustacean *Ceriodaphnia dubia*, Ecotoxicology 16, 317-325.

Soucek and Dickinson, 2016, Full-life chronic toxicity of sodium salts to the mayfly *Neocloeon triangulifer* in tests with laboratory cultured food, Environmental Toxicol.Chemistry, 34, 2126-2137.

ANNEXE 3

In	lv	Classe de variété	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Taxons indicateurs		Gi	> 50	49	44	40	36	32	28	24	20	16	12	9	6	3
Chloroperlidae																
Perlidae	9		20	20	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9
Perlodidae																
Taeniopterygidae																
Capniidae																
Brachycentridae	8		20	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8
Odontoceridae																
Philopotamidae																
Leuctridae																
Glossosomatidae	7		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7
Beraeidae																
Goeridae																
Leptophlebiidae																
Nemouridae	6		19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6
Lepidostomatidae																
Sericostomatidae																
Ephemeridae																
Hydroptilidae	5		18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
Heptageniidae																
Polymitarcidae																
Potamanthidae																
Leptoceridae	4		17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
Polycentropodidae																
Psychomyiidae																
Rhyacophilidae																
Limnephilidae (1)	3		16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3
Ephemerellidae (1)																
Hydropsychidae																
Aphelocheiridae																
Baetidae (1)	2		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
Caenidae (1)																
Elmidae (1)																
Gammaridae (1)																
Mollusques																
Chironomidae (1)	1		14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Asellidae (1)																
Achètes																
Oligochètes (1)																

Taxons représentés par au moins 10 individus. Les autres par au moins 3 individus

Annexe 4

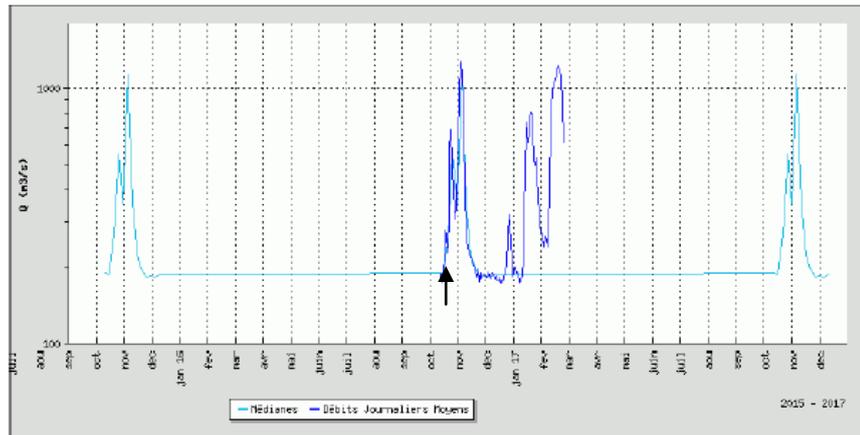


La Saône à Couzon-au-Mont-d'Or [3]

ENTRE2 - ECOULEMENTS ANNUELS - 2016 à 2017

Code Station : U4710011 Producteur : DREAL Rhône-Alpes
 Bassin versant : 29908 km² E-mail : hydrometrie.dreal-ara@developpement-durable.gouv.fr

Comparaison graphique des débits journaliers d'une année avec ceux du passé



Données tabulaires interannuelles

Données quinquennales humides (en m³/s)

Figure 3 : débit de La Saône à Couzon-au-Mont-d'Or. La flèche indique la période de prélèvement pour la réalisation des indices biotiques IBGN et IBD



Département IPT

Equipe AES

Projet: Impact environnemental potentiel d'une TAR
du site de Collonges sr le compartiment aquatique

N°ID :

N° CINDOC : 01678

N° Chrono: CRTL/DIPT/AES/2017/0056

Saint-Fons, le 28 juin 2017

Expéditeur :

M. Philippe MARCHAL/

Olivier CHAVEPEYER

Tel. +33 (0) 4 72 89 69 27

Destinataires :

M Michel Rabeyrin

Project Director, Industrial management, SILICA,
EPA

M Philippe Alinat

Manager Process Development,.Process
dev&Tech assistance, SILICA, Collonges

Mme Aurélie Brunel

QHSE manager, QHSE team, SILICA, Collonges

M Denis Vaubourg

Environmental specialist, Europe Environnement,
Ind-Health Safety&Environnement, Delta St-Fons

Mme Estelle Lissarrague

Process Engineer, Process Engineering-Silica,
Belle-Etoile St-Fons

**Impact environnemental potentiel sur le compartiment aquatique
d'une Tour aéro réfrigérée sur le site de Collonges**

Philippe Marchal

R&I Engineer

AES, DIPT department,

R&I- S&T LABS, RICL

A. Pilas-Bégué

AES laboratory Manager

DIPT department

R&I- S&T LABS, RICL

Centre de Recherches et Technologies de Lyon - 85, avenue des Frères Perret – BP 62 – Saint-Fons Cedex – France.

T : +33 (0) 472 89 67 89 - F : +33 (0) 472 89 68 63 – SIRET 622 037 083 00285

Dénomination sociale : Rhodia Opérations – Siège Social : 40, rue de la Haie Coq – 93306 Aubervilliers Cedex – France.

SAS au capital de 695 897 850 Euros - RCS Bobigny 622 037 083 - TVA intracommunautaire 41 622 038 083

www.solvay.com

Projet: Impact environnemental potentiel d'une TAR sur le site de Collonges

N°ID : Rév. : 0
Chrono. : CRTL/DIPT/AES/2017/0056

N° Cindoc : 01678

Emet. : **P MARCHAL**
Date : 28 Juin 2017

Page :2/14

FICHE RESUME/BIBLIOGRAPHICAL FORM CASTEL

[Cliquez pour détail des champs](#)

Field name (EN)	Metadonnées proposées pour le document/ Real metadata corresponding to the document
Operational entity	AES/DIPT
Confidentiality	
US Export control	
Community of interest	
Topic	
Confidential title	
Title	
Abstract	
Authors	P MARCHAL – O CHAVEPEYER
Site	
Language	French
Country	France
Document type	Synthesis note
Document date	June 2017
Department	AES-DIPT
Controlled term	Cooling Tower – Aqueous effluent – Biocide treatment – Anti-scale treatment – Legionella
Free keyword	
Plant	Collonges-au-Mont-d'Or, SILICA plant



Projet: Impact environnemental potentiel d'une TAR sur le site de Collonges

N°ID : Rév. : 0
Chrono. : CRTL/DIPT/AES/2017/0056

N° Cindoc : 01678

Emet. : **P MARCHAL**
Date : 28 Juin 2017

Page :3/14

Distribution list	
-------------------	--

SOMMAIRE

FICHE RESUME/BIBLIOGRAPHICAL FORM CASTEL	2
Cliquez pour détail des champs	2
1. Contexte de l'étude.....	5
2. Caractéristiques technique d'une TAR pour le site de Collonges	6
2.1 TAR one through & dimensionnement de la TAR	6
2.2 Traitement obligatoire de la TAR pour le contrôle du risque légionelles	6
2.3 Description du traitement de la TAR par biocide et autres produits	7
2.3.1 <i>Biocide oxydant : traitement par eau de javel en choc ou en continue</i>	<i>7</i>
2.3.2 <i>Biocide non oxydant : traitement par eau de javel en choc ou en continue</i>	<i>8</i>
2.3.3 <i>Traitements anti-tartres</i>	<i>8</i>
2.3.4 <i>Biodispersants</i>	<i>9</i>
3. Impact sur le compartiment aquatique de l'effluent	10
3.1 Effluent sans TAR (cas actuel).....	10
3.1.1 <i>Caractérisation générale de l'effluent de Collonges</i>	<i>10</i>
3.1.2 <i>Ecotoxicité de l'effluent</i>	<i>11</i>
3.1.3 <i>Valeur brutes d'écotoxicité de l'effluent de Collonges</i>	<i>12</i>
3.2 Effluent avec TAR.....	13
3.2.1 <i>Caractérisation générale de l'effluent de Collonges avec TAR</i>	<i>13</i>
3.2.1 <i>Prédiction écotoxicité du nouvel effluent avec TAR</i>	<i>13</i>
4. Conclusions	14

1. Contexte de l'étude

Le risque environnemental des effluents aqueux industriels du site Solvay de la BU Silica, situé à Collonges-au-Mont d'Or, après traitement par la station physico-chimique Hermès, a été estimé dans plusieurs études pour la période 2007 à 2016 (rapports CRTL/DEPT/EHM/2011/0236 & CRTL/DIPT/AES/2017/0017).

Deux types de méthodes ont été utilisés pour estimer ce risque environnemental vis-à-vis du milieu récepteur de la Saône :

- une **approche substance**, basée sur le composé majeur de l'effluent Silica, à savoir le Na_2SO_4
- une **approche milieu**, basée sur des mesures d'indice biologiques réalisées en amont et en aval de la zone de relargage de l'effluent dans le milieu récepteur.

Les 2 types d'approche ont montré **un risque environnemental** de l'effluent de Collonges sur le milieu récepteur, à savoir la Saône, **sous contrôle**.

L'impact de la température du rejet sur le milieu récepteur a également été pris en compte dans l'approche milieu. En effet, cette approche étant globalisante, l'impact de la variation de température due au rejet de l'effluent dans la Saône a également été mesuré par la caractérisation de l'état écologique de la rivière en amont et en aval de l'effluent. Cet état écologique, estimé par des indices biotiques diatomées (IBD) et invertébrés (IBGN), ne montre pas de dégradation si l'on compare les stations amont à la station aval.

Les autorités (DREAL) demandent à Collonges un document technique sur l'impact environnemental potentiel de l'installation d'une TAR (Tour Aéro Réfrigérée), TAR permettant de réduire la température de rejet du site.

L'objet de ce document est de répondre de manière prédictive à cette question.

2. Caractéristiques technique d'une TAR pour le site de Collonges

2.1 TAR one through & dimensionnement de la TAR

Au vu des débits de l'effluent de Collonges, à savoir un débit moyen annuel d'environ 0.1 m³/s, il apparaît qu'une TAR de type once through (passage unique) est la seule option possible, bien que des échangeurs de récupération d'énergie soient déjà implantés depuis quelques années sur les lignes process générant une partie de l'effluent à refroidir. Le débit conséquent à traiter ne pourra l'être qu'avec l'utilisation d'une TAR. L'alternative consistant à utiliser des aéro-réfrigérants est énergétiquement peu favorable.

L'effluent sera donc refroidi en une seule passe par aération sur packing, pour une capacité nécessaire de 5800 kW. Le refroidissement par cette technologie, bien que largement moins énergivore que des aéro-réfrigérants, nécessitera également une puissance électrique conséquente afin d'alimenter les moteurs des ventilateurs de la tour, mais également les pompes de reprise de l'effluent.

2.2 Traitement obligatoire de la TAR pour le contrôle du risque légionelles

Réglementairement, une tour aéro-réfrigérée doit être traitée afin d'éviter la prolifération de légionelles dans les biofilms se développant dans les conduits et sur le packing de la TAR, dans le respect de l'AM du 24/12/2013.

En effet, les légionelles, bactéries gram négatives de groupe 2, sont responsables chez l'homme d'une maladie appelée légionellose. La contamination par ces bactéries se fait majoritairement par l'inhalation de micro-gouttelettes aux environs des TAR (notamment au niveau du packing). La maladie pouvant se déclencher chez les personnes exposées est souvent sous diagnostiquée (car les symptômes sont ceux d'un rhume), ce qui entraîne dans certains cas, si le traitement n'est pas déclenché à temps, la mort du patient.

Les légionelles poussent dans les biofilms (association de minéraux, de matières organiques et de microorganismes) présents dans les systèmes modernes d'alimentation en eau (TAR, climatiseurs, bains à jet, canalisations d'eau chaude etc ..).

La formation des biofilms dans les TAR est favorisée par plusieurs conditions :

- Etat de surface du matériau utilisé (comme sa rugosité, son hydrophobicité ou hydrophylicité ...)

Projet: Impact environnemental potentiel d'une TAR sur le site de Collonges	N°ID : Chrono. : CRTL/DIPT/AES/2017/0056	Rév. : 0
N° Cindoc : 01678	Emet. : P MARCHAL Date : 28 Juin 2017	Page : 7/14

- Corrosion du matériau pouvant relarguer des ions Fe^{2+}/Fe^{3+} , Zn^{2+} favorables à la croissance des légionelles
- Dépôt de tartre sur la surface
- Faible vitesse d'écoulement de l'eau (si celui-ci est inférieur à 0.5 m/s)
- Bras morts (car présence d'eau stagnante)
- Mauvaise qualité de l'eau contenant des MES, du Fe, du COT

La réglementation française et européenne impose un traitement avec un contrôle mensuel des légionelles *Legionella pneumophila* par un organisme indépendant.

Solvay a élaboré une ligne directrice interne pour lutter contre la légionellose (IND-HSE-ENV-05-PRO).

Afin de s'assurer de l'absence de légionelles pouvant se développer dans les biofilms et dans l'eau de la TAR, un contrôle du risque se fait par l'utilisation de biocides.

Ces biocides sont essentiellement de 2 types :

- Biocides oxydants (type eau de javel ou dioxyde de chlore)
- Biocides non oxydants (isothiazolinone etc..).

Au vu des analyses préliminaires réalisées sur l'effluent de Collonges par le laboratoire « traitement des eaux de refroidissement » du centre de recherche de Solvay à Bruxelles (NOH), il apparaît qu'un traitement par eau de javel est réalisable.

En effet, le pH de l'effluent de Collonges est compris entre 7 et 7.8, pH inférieur à 8, valeur au-delà de laquelle l'hypochlorite de sodium perd de son efficacité.

2.3 Description du traitement de la TAR par biocide et autres produits

2.3.1 Biocide oxydant : traitement par eau de javel en choc ou en continue

La demande en chlore libre est un paramètre important pour un traitement efficace d'une TAR par de l'eau de javel. Le principe consiste à mesurer le taux de chlore libre présent suite à un traitement de l'effluent par de l'eau de javel, exprimé en chlore actif injecté.

En effet, lors du traitement par javel, le chlore actif va réagir indifféremment avec tout ce qui est oxydable (fraction minérale et organique de l'eau). Le chlore résiduel sera là pour protéger l'eau d'une contamination microbienne.

L'objectif permettant d'avoir un traitement efficace, consiste à avoir en permanence, un résiduel de chlore libre entre 0.6 et 0.8 ppm lors d'un traitement en continue et un taux résiduel de chlore libre de 1.5 ppm à 2 ppm durant une heure lors d'un traitement en choc quotidien.

Sur une installation de type TAR, le résiduel de chlore libre sera mesuré en continue par un chloromètre ou une mesure de potentiel redox (ORP) et une pompe doseuse sera asservie à cette mesure afin de délivrer l'eau de javel nécessaire à l'atteinte du chlore libre résiduel.

Des essais de traitement par javel de l'effluent de Collonges ont déjà été réalisés par l'équipe GEC du centre de recherche RICB de Solvay (Olivier Chavepeyer).

Les résultats obtenus sur 2 prélèvements de l'effluent indiquent les concentrations en chlore actif injecté nécessaire pour obtenir les cibles d'efficacité en chlore libre ou chlore résiduel.

Le graphe, présenté en annexe 1, indique des concentrations de traitement de l'effluent en chlore actif de :

- 2 à 3 ppm de chlore actif pour obtenir un chlore résiduel de 0.8 ppm (traitement continu)
- 4.5 ppm de chlore actif injecté pour 2 ppm de chlore résiduel (traitement choc).

Sachant de surcroît que l'utilisation d'hypochlorite de sodium comme biocide sur une TAR induit un stripping d'environ 40 % de la dose au passage dans le packing, suite au flux d'air induit permettant le refroidissement de l'effluent, ces deux éléments sont à prendre en compte dans l'évaluation de la dose à injecter pour obtenir le résiduel visé.

Ces pertes et consommations permettront l'estimation de la pollution en AOX et dérivés chlorés induits par l'utilisation d'hypochlorite de sodium comme biocide sur cet effluent.

2.3.2 Biocide non oxydant : traitement par eau de javel en choc ou en continue

En plus de l'utilisation d'un biocide oxydant, il est fortement conseillé d'utiliser un biocide non oxydant à une fréquence mensuelle. Celui-ci permettra de garder sous contrôle le risque de présence de légionelles dans les biofilms par un mode d'action antibactérien spécifique.

Il est d'usage sur les TAR du groupe Solvay d'utiliser des biocides non oxydants du type isothiazolone; les matières actives les plus couramment utilisées sont un mélange de CMIT/MIT à raison de 200 ppm et sur une durée d'au moins trente minutes à une heure.

2.3.3 Traitements anti-tartres

Nous avons déjà évoqué dans un paragraphe précédent l'importance du tartre dans la formation des biofilms. L'effluent à traiter n'est pas particulièrement entartrant. A une température de 25 °C, l'indice de Langelier calculé est égale à -0,3, indiquant une eau insaturée en CaCO₃. Il faut dépasser 40 °C pour atteindre un indice de Langelier positif, indiquant une eau entartrante. Toutefois, l'évaporation sur le packing provoquera une concentration des sels dissous, une augmentation de l'alcalinité suite au stripping du CO₂ et une hausse subséquente du pH qui augmentera ainsi le caractère entartrant de l'effluent.

Afin de limiter la présence de tartre sur le packing, l'utilisation de produits anti-tartres sera donc nécessaire.

Ces produits sont dans la majorité des cas des phosphonates. L'impact sur l'eutrophisation de la Saône, par ajout de phosphore/phosphate sera à prendre en compte.

Leur utilisation se fait en continu, à raison de 4 à 5 ppm de phosphore total.

Projet: Impact environnemental potentiel d'une TAR sur le site de Collonges	N°ID : Chrono. : CRTL/DIPT/AES/2017/0056	Rév. : 0
N° Cindoc : 01678	Emet. : P MARCHAL Date : 28 Juin 2017	Page :9/14

Afin de limiter la formation de dépôts de sulfate de sodium mais également de silice, l'utilisation d'un dispersant est également nécessaire. C'est usuellement une dose continue de polyacrylate, ou équivalent selon le traiteur d'eau sélectionné, de l'ordre de 4 à 5 ppm qui sera injectée dans l'effluent.

L'effluent à traiter étant saturé en oxygène dissous, celui-ci est donc corrosif pour l'acier carbone. Dans le cas de l'utilisation de ce matériau pour la construction d'éléments de la tour, un traitement anticorrosion sera indispensable afin de pérenniser l'équipement. A base de phosphate, la dose à mettre en œuvre en continu est de l'ordre de 6 à 8 ppm. Une alternative à ce phénomène est l'emploi d'acier inoxydable pour la construction, entraînant un surcout d'investissement.

2.3.4 Biodispersants

Ce sont majoritairement des surfactants utilisés principalement pour augmenter la biodisponibilité des produits biocides utilisés.

En effet, dans le cadre de l'éradication des biofilms (hébergeant les légionelles), il a été démontré que l'efficacité d'un traitement biocide est de l'ordre de 1000 X inférieur à un traitement visant à éradiquer une contamination microbienne due à des bactéries planctoniques.

La difficulté consiste à « transporter » le biocide jusqu'à sa cible (dans notre cas les légionelles) à travers un réseau de polysaccharide, de minéraux, de microorganismes enchevêtrés que constitue le biofilm. Afin d'augmenter cette biodisponibilité, l'utilisation de biodispersants est fortement recommandée. A base de polypropylène glycol, il sera soit injecté en continu à un dosage de 3 à 4 ppm, soit en chocs de 50 ppm dont la fréquence sera ajustée selon l'évolution de l'état du packing de la tour.

3. Impact sur le compartiment aquatique de l'effluent

3.1 Effluent sans TAR (cas actuel)

3.1.1 Caractérisation générale de l'effluent de Collonges

L'effluent aqueux de l'usine Solvay de Collonges est traité par la station physico-chimique Hermès avant rejet dans la Saône. Cette station permet d'abattre les MES et d'ajuster le pH afin de répondre au permis d'exploitation :

- MES < 100 mg/l
- pH compris dans l'intervalle [5.5-9.5]

L'effluent sortie Hermès rejeté après traitement physico-chimique dans la Saône, se caractérise donc essentiellement par un profil minéral avec des concentrations en Na₂SO₄ de l'ordre de 13 à 25 g/l, des matières en suspensions inférieures à 100 mg/l et une charge organique très faible avec des valeurs de DCO inférieures à 30 mg/l.

Date échantillonnage effluent moyen 24H	pH	SO4 mg/l	Na mg/l	Na ₂ SO ₄	Si mg/l	Cl mg/l	COT mg/l	DCO mg/l
31 March 2015	7,7	9500	4700	14050	63	50	2,6	19
02 April 2015	7,7	9000	5900	13348	79	57	2,8	30
09 April 2015	7,6	12000	5600	17253	83	50	3,6	33
10 April 2015	7,5	13000	5800	17892	82	48	3,5	30
15 April 2015	7,8	14000	9300	21428	88	47	3,0	32
21 April 2015	7,8	14000	6700	20661	77	59	2,4	18
23 April 2015	7,8	15000	9600	22040	100	53	2,8	24

Tableau 1 : exemple de composition d'un effluent moyen 24H sur la période mars – avril 2015 (analyses réalisées par le laboratoire Eurofins).

Le tableau 1 ci-dessus montre la composition de plusieurs effluents moyens 24H prélevés en 2015 et mesurés pour certains paramètres physico-chimiques.

On constate effectivement un profil minéral de l'effluent avec un pH inférieur à 8.0 et une composition minérale due majoritairement au sel Na_2SO_4 , présent de 13 à 22 g/l. On remarque également la présence de chlorure, ceci à des concentrations faibles de l'ordre de 50 mg/l.

La fraction organique est très faible et correspond à des valeurs de DCO (Demande Chimiques en Oxygène selon la méthode ISO 15705) inférieures à 35 mg/l. Ceci est confirmé par les analyses de COT (Carbone Organique Total) qui sont de l'ordre de 3 mg/l.

3.1.2 Ecotoxicité de l'effluent

Une étude réalisée par Solvay en 2015 a consisté à estimer les responsables de l'écotoxicité aiguë de l'effluent de l'usine de Collonges.

Pour ce faire, plusieurs essais d'écotoxicité aiguë ont été réalisés sur un effluent moyen 24 heures du site de Collonges.

L'écotoxicité aiguë de l'effluent a été mesurée par un test robuste sur le microcrustacé cladocère *Daphnia magna* selon la norme ISO 6341.

Tout d'abord, une faible écotoxicité aiguë de l'effluent moyen 24H de l'usine a été trouvée avec des CE50-24H comprises entre 28,4 % et 58,4 %, la période d'échantillonnage de l'effluent a eu lieu entre le 31 mars 2015 et le 23 avril 2015, sur une période d'environ 1 mois.

Ces faibles valeurs d'écotoxicité peuvent être exprimées en Unité Toxique (ou TU pour Toxic Unit) avec $\text{TU} = 100/\text{CE50}$.

On obtient ainsi des valeurs de TU faibles comprises entre 1.1 et 2.6.

Pour comparaison, des valeurs de TU inférieures à 10 sont considérées comme acceptables dans plusieurs réglementation nationales de pays européens.

Si nous exprimons la concentration en sulfate en fonction de l'écotoxicité de l'effluent exprimée en Toxic Unit, nous obtenons une bonne corrélation avec un r^2 d'environ 92.6 % (voir figure 1 ci-dessous).

On peut donc en conclure que, pour l'écotoxicité aiguë vis-à-vis des daphnies, les sulfates sont le composé qui dirige l'écotoxicité de l'effluent du site de Collonges,.

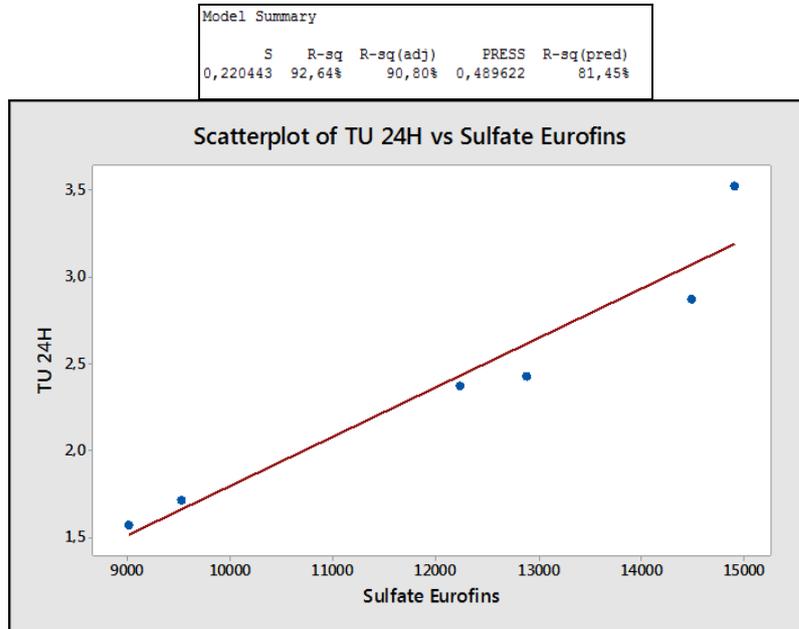


Figure 1 : relation entre la concentration en sulfate de l'effluent moyen 24H du site de Collonges et son écotoxicité aiguë vis-à-vis du microcrustacé *Daphnia magna*

3.1.3 Valeur brutes d'écotoxicité de l'effluent de Collonges

Comme nous l'avons vu dans le paragraphe précédent, l'écotoxicité aiguë de l'effluent du site de Collonges est faible avec des valeurs d'UT (Unité Toxique ou Toxic Unit en anglais) généralement inférieures à 3 lorsque l'on utilise le test sur daphnies (selon la norme ISO 6314).

Un deuxième test d'écotoxicité a été pratiqué sur les effluents du site de Collonges: il s'agit du test sur les algues vertes unicellulaires (norme ISO 8692).

Ce test se base sur l'inhibition de la croissance des algues vertes provoqué par l'effluent. Des essais ont été réalisés en 2014 sur l'effluent du site de Collonges.

Effluent Collonges	Paramètre	E1		E2		E3		E4	
Essai daphnies 48H	CE50i-24H/ Unité toxique	56% [51-61]	1,8	65 [60,3-69,7]	1,5	50,7 [46,7-54,9]	2	57 [52,7-61,3]	1,8
	CE50f-48H/Unité toxique	47,5 [43,9-51,4]	2,1	60,9 [56,6-65,1]	1,6	42,9 [38,9-47,3]	2,3	55,1 [51,1-59,2]	1,8
Essai algues 72H	CE 50r-72H/unité toxique	> 90 %	1,1	70,3 [66,6-74,2]	1,4	> 90 %	1,1	70,7 [66,9-74,8]	1,4
	CE 10r-72H/unité toxique	24,4 [19,6-28,7]		42,5 [36,6-48,6]		25,9 [19,3-32,1]		41 [34,3-47,2]	

Tableau 2 : tests d'écotoxicité daphnies et algues pratiqués sur l'effluent de Collonges en 2014 respectivement selon les normes ISO 6314 et ISO 8692.

Projet: Impact environnemental potentiel d'une TAR sur le site de Collonges	N°ID : Chrono. : CRTL/DIPT/AES/2017/0056	Rév. : 0
N° Cindoc : 01678	Emet. : P MARCHAL Date : 28 Juin 2017	Page :13/14

Les mesures d'écotoxicité réalisées en 2014 (voir tableau 2), exprimées en Unité Toxiques, ont montré des valeurs comprises entre:

- 1.5 et 2.0 Unité Toxique pour le test daphnies (ISO 6341)
- 1.1 et 1.4 Unité Toxique pour le test algues (ISO 8692)

Au vu des résultats d'écotoxicité de l'effluent du site de Collonges obtenus en 2014 et en 2015, nous confirmons la faible écotoxicité de l'effluent.

Cette faible écotoxicité, mesurée sur 2 types d'organismes représentatifs de l'environnement aquatique, est une caractéristique de l'effluent du site de Collonges.

3.2 Effluent avec TAR

3.2.1 Caractérisation générale de l'effluent de Collonges avec TAR

Les caractéristiques de l'effluent de Collonges avec l'installation d'une tour aéro-réfrigérante dans le but d'abaisser la température avant rejet dans le milieu naturel seront les mêmes que l'effluent actuel avec cependant l'ajout des produits chimiques suivants nécessaires au bon fonctionnement de la TAR et au contrôle des légionelles:

- traitement par **biocide oxydant** (javel) avec un ajout d'hypochlorite de sodium en choc ou en continu respectivement de **4.5 ppm ou de 3 ppm de chlore actif**
- traitement en choc (une fois par mois) par un biocide non oxydant de type CMIT/MIT : 200 ppm d'une formulation biocide à base de CMIT/MIT (0.02 %)
- traitement anti-tartre de la TAR par ajout de phosphonate
- traitement par biodispersants (type polypropylène glycol)

Globalement la DCO, actuellement très faible de l'effluent de Collonges (≤ 30 mg/l), se trouvera fortement augmentée par l'ajout de produits anti-tartres et biodispersants. Cette augmentation de DCO pourra être évaluée dans la partie expérimentale décrite dans le paragraphe 3.2.1 ci après.

3.2.1 Prédiction écotoxicité du nouvel effluent avec TAR

Une estimation simple de l'impact environnemental sur le compartiment aquatique de l'installation d'une TAR sur le site de Collonges consisterait à réaliser des essais d'écotoxicité sur les effluents suivants :

- effluent moyen 24 H Collonges (témoin)
- effluent moyen 24H Collonges dopé par ajout de javel, soit 4.5 ppm chlore actif

Projet: Impact environnemental potentiel d'une TAR sur le site de Collonges	N°ID : Chrono. : CRTL/DIPT/AES/2017/0056	Rév. : 0
N° Cindoc : 01678	Emet. : P MARCHAL Date : 28 Juin 2017	Page : 14/14

- effluent moyen 24H Collonges dopé par ajout de javel + produit anti-tarte + biodispersant
- effluent moyen 24H Collonges dopé par ajout de javel + produit anti-tarte + biodispersant + biocide non oxydant

Nous proposons de réaliser les essais d'écotoxicité sur daphnies et sur algues car ce sont les essais les plus couramment réalisés sur les effluents industriels. De plus, nous avons des valeurs de référence de l'écotoxicité de l'effluent de Collonges auxquelles pourront être comparés les résultats obtenus sur les effluents dopés.

4. Conclusions

L'installation d'une TAR permettant de réduire la température de l'effluent de Collonges ne semble pas être un avantage en termes d'impact environnemental.

En effet, cette installation aura pour conséquence les points négatifs suivants :

- augmentation de l'écotoxicité de l'effluent du site. Ecotoxicité qui est pour l'instant faible et en dessous de 2 UT pour les tests daphnies et algues. Ce point pourra être confirmé par des expérimentations proposées dans le paragraphe 3.2.1
- augmentation de la concentration en phosphore dans les rejets (4 à 5 ppm de Pt dans l'effluent par un traitement continu par des phosphonates, produits antitartres nécessaires au fonctionnement de la TAR). Cette augmentation de phosphore dans l'effluent aura comme conséquence une augmentation de l'eutrophisation de la rivière.
- ajout de biocide dans le rejet du site, notamment d'isothiazolone CMIT/MIT. Ces biocides, couramment utilisés dans le fonctionnement des TAR pour le contrôle des biofilms et des légionelles en choc, se retrouveront dans le rejet sortie site.



SOLVAY

asking more from chemistry®

GBU – Silica

Impact environnemental chronique d'une TAR sur le site de Collonges

Octobre 2017

13/10/2017

Philippe Marchal
DIPT-AES
R&I

Contexte

- Risque environnemental effluent Collonges actuellement sous contrôle (voir études et rapports CRTL/DEPT/EHM/2011/0236 & CRTL/DIPT/AES/2017/0017)
- L'effluent du site de Collonges est **faiblement écotoxique** et montre donc un profil environnemental favorable
- Impact environnemental due à la température effluent ($>30^{\circ}\text{C}$) également pris en compte dans l'approche milieu (indices biotiques)
- **Quel sera l'impact environnemental de l'utilisation des produits chimiques** de traitement pour le fonctionnement de la TAR (Tour AéroRéfrigérée) ?

Caractéristiques TAR Collonges

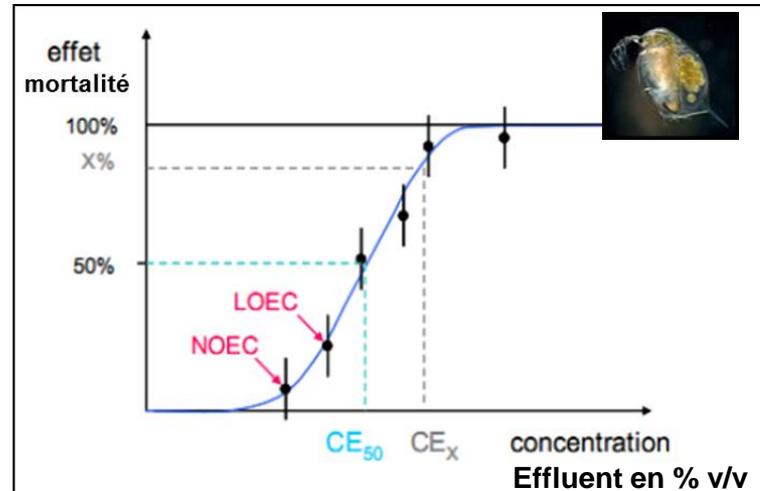
- TAR one through (boucle ouverte): option optimale
- Effluent sera refroidi par passage unique par aération sur packing (capacité de 5800 kW)
- **Conséquences:** risque légionelles existe et doit être maîtrisé par différents **traitements** (obligation réglementaire) pour éviter la présence de biofilms (dans lesquels sont hébergés les légionelles)
 - ✓ **traitement en continu** par
 - javel (4 ppm injecté pour 0,8 ppm résiduel Cl libre)
 - anti-tartre/dispersant (évaporation sur packing va créer une concentration en sels dissous, une alcalinité augmentée par stripping CO₂, hausse du pH => augmentation caractère entartrant de l'effluent post packing) 8 ppm
 - biodispersant (augmente l'efficacité des biocides oxydants et non oxydants par meilleur pénétration de ceux-ci dans le biofilm) 15 ppm
 - ✓ **traitement en choc mensuel** (ou avec une fréquence plus courte selon besoin et résultats microbio Flore Total) par
 - biocide non oxydant (type CMIT/MIT) 200 ppm

Question: quel impact des ces traitements sur la toxicité environnementale de l'effluent ?

- Réalisation d'essais d'écotoxicité sur effluents moyen 24H non dopé et dopés par les différents produits de traitement
- Prélèvement d'un effluent moyen 24H le 8 aout 2017
 - Réalisation d'essai daphnies (ISO 6341) et algues (ISO 8692) sur l'effluent moyen 24H non dopé par le laboratoire Eurofins
 - Comparaison des résultats obtenus à des valeurs historiques d'écotoxicité obtenus précédemment sur l'effluent moyen 24H non dopé

Rappels: test d'écotoxicité sur effluent

Ces tests consistent à exposer des organismes représentatifs du milieu récepteur (daphnies, algues) à des concentrations croissantes de l'effluent. Puis à observer après une certaine exposition les effets de cet effluent sur les organismes.



Courbe typique « essai daphnies » selon ISO 6341

Pour le test daphnies (ISO6341), le paramètre de toxicité sélectionné est la mortalité.
Pour le test algues (ISO 8692), le paramètre de toxicité sélectionné est la croissance.

CE50 = Concentration calculée fournissant 50% d'effet

CE10 = Concentration calculée fournissant 10% effet

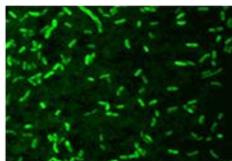
5 **NOEC** = No Observable Effect Concentration = concentration sans effet, non différent stat du témoin (\approx CE10)

Rappels: test d'écotoxicité sur effluent

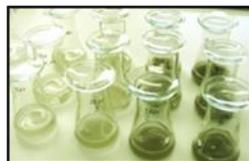
- Plus la CE50 ou la CE10 est faible, plus l'effluent est écotoxique
- Afin d'améliorer la compréhension, on exprimera les résultats sous forme de $100/CE50 \Rightarrow \text{equitox}/\text{m}^3$ (plus l'équitox est élevé, plus l'effluent est écotoxique)
- Il est également classique d'exprimer les résultats sous forme d'Unité toxique ($UT = \text{equitox}/\text{m}^3 = 100/CE50$)
- L'effluent moyen 24H Silice de Collonges, montre depuis plusieurs années, une mesure d'équitox comprise dans l'intervalle [1,5 - 3,0] , ce qui indique **une faible écotoxicité de l'effluent**

Seuils réglementaires

- Il n'existe pas de seuils réglementaires sur l'écotoxicité des effluents (sauf dans certains pays comme la Corée, les USA)
- En Europe, le document CWW (Common Waste Water) de juin 2016, prévoit 5 bioessais à réaliser sur les effluents



V fischeri
(microtox)



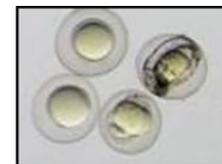
Unicellular
Algae



D magna
Microcrustacean



L minor
(duckweed)



Fish eggs
(*Danio rerio*)

- A ce jour, pas de fréquence et pas de seuil de réponse sur les résultats de ces tests (CE50, CE10 etc ...).
- Néanmoins, il est couramment admis qu'une équitox (ou Unité Toxique) en dessous de 10 est acceptable

Essais ecotox daphnies & essai algues effluent

Essai daphnies ISO 6341 sur effluent	CE50-24H	CE50-48H
E1 essai daphnies 2014	56	47,5
E2 essai daphnies 2014	65	60,9
E3 essai daphnies 2014	50,7	42,9
E4 essai daphnies 2014	57	55,1
Essais daphnies 2015	58,4	51,1
	63,6	29,2
	42,2	31,5
	41,2	34,6
	34,8	34,3
	24,2	22,7
	28,4	25,6

Moy	47,4	39,6
ecart-type	14,1	12,7
IC student	[37,7-57,1]	[30,9-48,3]

IC élargi	35-60	30-50
------------------	-------	-------

Essai 2017 sur effluent du 08 aout 2017	56,7	58
---	------	----

Ok compris dans l'IC en dehors IC

Essai algues effluent selon ISO 8692	CEr50 (0-72h)	CEr10 (0-72h)
E1 essai algues 2014	90	24,4
E2 essai algues 2014	70,3	42,5
E3 essai algues 2014	90	25,9
E4 essai algues 2014	70,7	41

Moy	80,25	33,45
ecart-type	11,3	9,6
IC student	[62,3-98,2]	[18,2-48,7]

Essai 2017 (effluent du 07-08-2017)	77,4	34,3
--	------	------

OK compris dans IC

OK compris dans IC

Faible écotoxicité de l'effluent moyen 24H

L'effluent moyen 24H de Collonges du 8 aout 2017 est bien représentatif d'un effluent normal en terme d'écotoxicité.

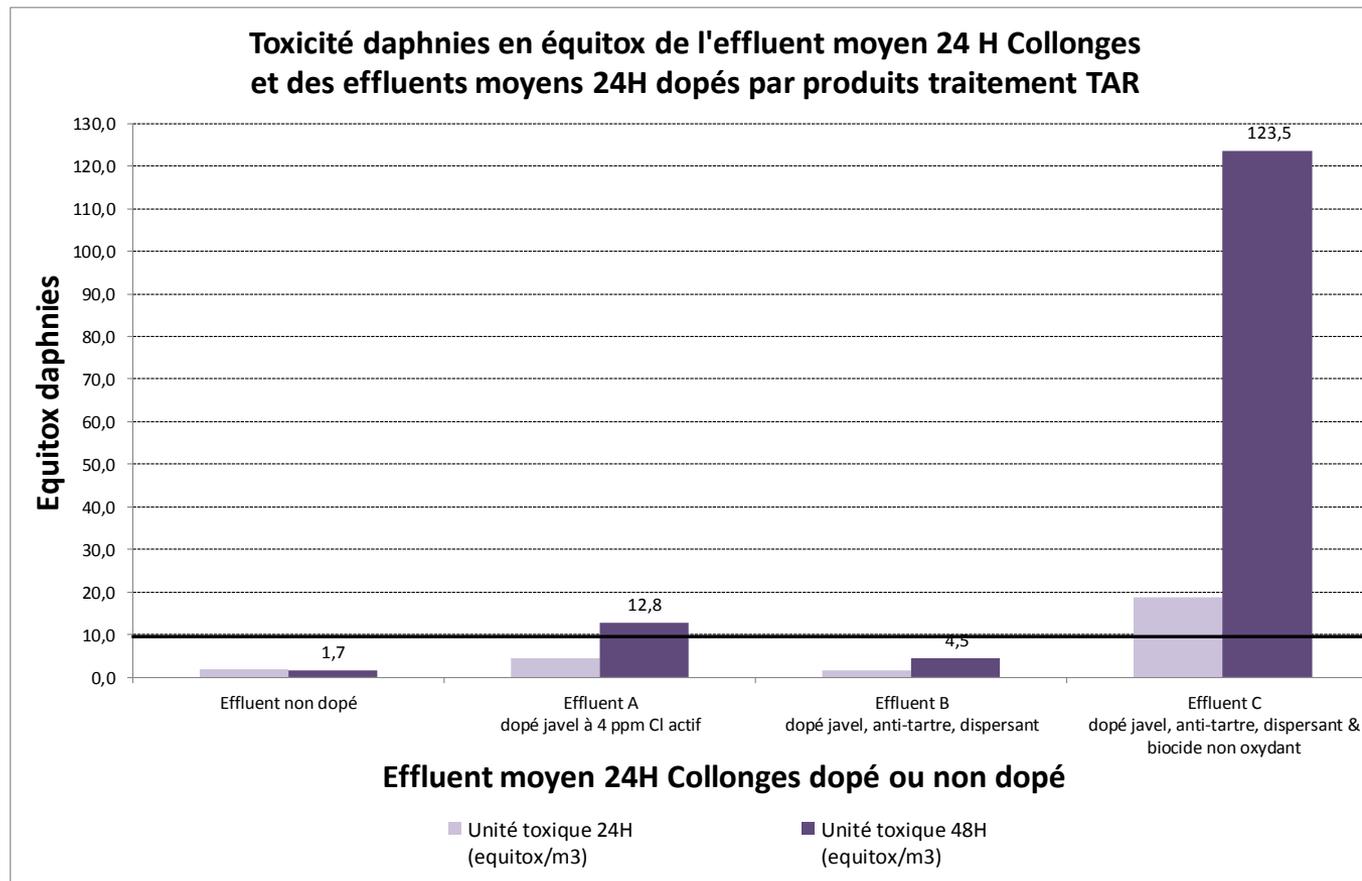
Protocole dopage effluent moyen 24H

Traitement	valeur cible dans effluent	Traitement sur site	eau de javel 12 % chlore	Anti-tartre Nalco 3D187	Biodispersant Nalco 3DT118	Biocide non oxydant Spectrus NX1100	Dopage (ajout) dans 500 ml effluent	Effluent dopé
javel	4 ppm chlore actif	continu	120 g/l => 4 mg/l, dilution 30 000 fois (densité 1,2)	/	/	/	17 µl	Effluent A
javel	4 ppm chlore actif	continu	dil 30 000 fois	/	/	/	17 µl	Effluent B
anti-tartre Nalco 3D187	8 ppm Nalco 3D	continu	/	4 mg pour 500 ml soit 3,1 en tenant compte	/	/	3,1 µl	
biodispersant Nalco 3DT118	15 ppm	continu	/	/	7,5 mg pour 500 ml densité 1,13	/	7,5 µl	
javel	4 ppm chlore actif	continu	dil 30 000 fois	/	/	/	17 µl	Effluent C
anti-tartre Nalco 3DT187	8 ppm	continu	/	4 mg pour 500 ml soit 3,1 en tenant compte	/	/	3,1 µl	
biodispersant Nalco 3DT118	15 ppm	continu	/	/	7,5 mg pour 500 ml densité =1,13	/	6,6 µl	
Biocide non oxydant Spectrus NX1100	200 ppm	choc	/	/	/	100 mg pour 500 ml densité =1,1	91 µl	

- Dopage réalisé juste avant l'essai d'écotoxicité
- Pour l'essai daphnies (48H): 2 dopages, un à T0H et un à T24H
- Pour l'essai algues (72H): 1 seul dopage en début d'essai

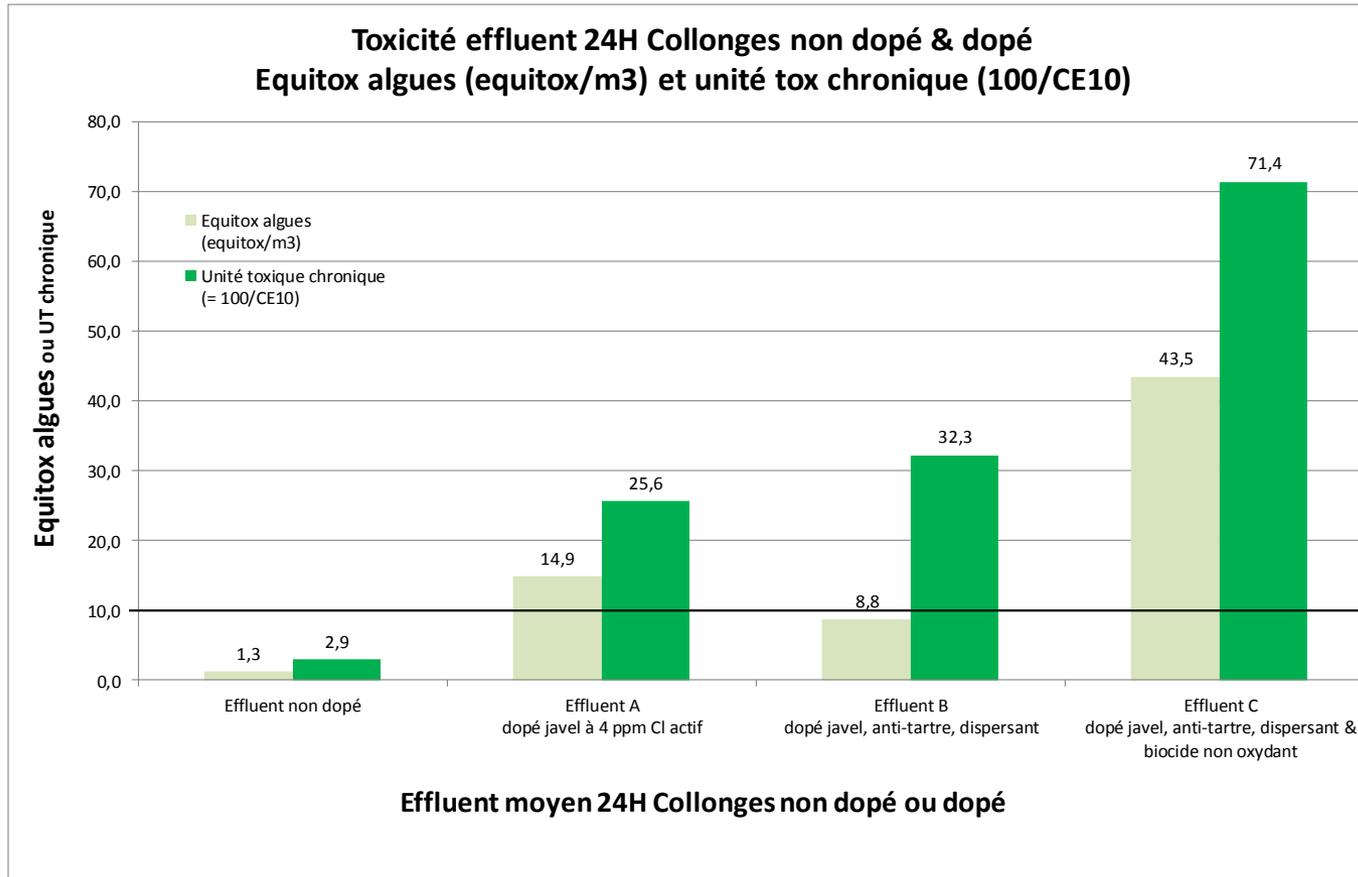
=> on sous estime l'effet chronique du traitement continu

Résultats essais ecotox daphnies sur effluents



- L'effluent moyen 24H non dopé est non écotoxique sur daphnies
- Forte augmentation de l'écotoxicité lorsque l'on dope l'effluent par les produits que l'on utilisera pour le fonctionnement de la TAR (écotoxicité X 74 entre non dopé et effluent C)
- Effluent B (javel + anti-tartre + dispersant) moins écotoxique que l'effluent A (dopage javel seul): la javel réagit avec le polymère présent dans le biodispersant et l'anti-tartre => afin d'avoir un résiduel de Cl libre de 0,8 ppm, il va falloir augmenter le dosage de la javel (nouveaux essais)

Résultats essais ecotox algues sur effluents



- L'effluent moyen 24H non dopé est non écotoxique sur algues
- Forte augmentation de l'écotoxicité lorsque l'on dope l'effluent par les produits que l'on utilisera pour le fonctionnement de la TAR (écotoxicité X 35 entre non dopé et effluent C)
- Même phénomène observé que précédemment effluent A par rapport effluent B

Conclusions préliminaires

- Avec le traitement par la javel seule (pour obtention de 0,8 ppm de chlore libre dans l'effluent), on passe d'un effluent moyen 24H non écotoxique, à un effluent écotoxique (équitox > 10) sur daphnies et sur algues
- Le traitement par javel + anti-tartre + biodispersant montre une ecotoxicité inférieure à celle de l'effluent traité par javel seule: la javel a due réagir avec les polymères (et baisser donc le taux résiduel de Cl libre qui garantie la protection microbio de la TAR) => nouveaux essais à réaliser
- Le traitement avec tous les produits simultanément (javel+anti-tartre + biodispersant+ biocide non oxydant) montre une très forte augmentation de l'écotoxicité (X75 pour le test daphnie, X 35 pour le test algues)

SOLVAY
15 rue Pierre Pays BP 52
69660 COLLONGES AU MONT D'OR

A l'attention de Mme. MARCONNES



**CONTRÔLE DES REJETS ATMOSPHÉRIQUES : MESURES DES NOX ET DES PM 10 SUR
LES SECHEURS**

Rapport N° : 9605193-001-1
Code Prestation : E5200

Lieu d'intervention : SOLVAY
15 rue Pierre Pays BP 52
69660 COLLONGES AU MONT D'OR
Date d'intervention : 3, 6 et 27 février 2017



APAVE Sud-Europe S.A.S
Agence de Tassin
177 Route de Sain-Bel
BP 3
69811 TASSIN Cédex

Tél : 04.72.32.52.52 - Fax : 04.72.32.52.00

APAVE Sud-Europe SAS
Agence de Tassin
177 Route de Sain-Bel
BP 3
69811 TASSIN Cédex
Tél : 04.78.19.81.75 - Fax : 04.78.19.81.70

Lieu d'intervention :
SOLVAY
15 rue Pierre Pays BP 52
69660 COLLONGES AU MONT D'OR

Contact : Marlène FOUCHER
Contrat n°32012749(9)/ALO.MF

Date d'intervention : 3, 6 et 27 février 2017



CONTRÔLE DES REJETS ATMOSPHÉRIQUES : MESURES DES NOX ET DES PM 10 SUR LES SECHEURS

RAPPORT D'ESSAI N° 9605193-001-1

Adresse(s) d'expédition
1 Ex : *Adressé par mail à :*
laura.marconnes@solvay.com

Interlocuteur site : Mme. MARCONNES

Rendu compte à : Mme. MARCONNES

A l'attention de Mme. MARCONNES

Intervenant(s) : A.LOFEK/H.ROYERE

L'Intervenant : A.LOFEK

Document original immatériel

Pièces jointes: 0

Accréditation n° 1-1461

Liste des sites accrédités et portée disponibles sur www.cofrac.fr



Sommaire

1	SYNTHESE DES RESULTATS	3
1.1	Sécheur unité 1.....	3
1.2	Sécheur unité 2.....	3
1.3	Sécheur unité 3.....	3
1.4	Sécheur unité 4.....	3
2	GENERALITES	4
2.1	Objectif.....	4
2.2	Description.....	5
2.3	Exploitation du rapport.....	5
2.4	Documents de référence.....	5
3	PROTOCOLE D'INTERVENTION	6
3.1	Méthodologie.....	6
3.2	Déroulement des mesures.....	6
4	RESULTATS ET COMPARAISONS AUX VALEURS REGLEMENTAIRES	6
4.1	Préambule.....	6
4.2	Sécheur unité 1.....	7
4.3	Sécheur unité 2.....	7
4.4	Sécheur unité 3.....	8
4.5	Sécheur unité 4.....	8
	ANNEXE 1 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS	9
	ANNEXE 2 METHODOLOGIE DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSE	14
	ANNEXE 3 INCERTITUDES ET CONDITIONS DE VALIDATION DES MESURES	18
	ANNEXE 4 RESULTATS DETAILLES	22
	ANNEXE 5 AGREMENT	35

1 SYNTHÈSE DES RESULTATS

1.1 Sécheur unité 1

1.1.1 Observations

Aucune observation n'est à signaler, voir le détail des résultats au §4

1.1.2 Influence des écarts sur les résultats

Les synthèses complètes des écarts constatés sont en annexe 1 (écarts par rapport à l'installation) et en annexe 3 (écarts par rapport aux prélèvements).

- ✓ Cela n'a pas d'incidence sur le jugement de conformité.

1.2 Sécheur unité 2

1.2.1 Observations

Aucune observation n'est à signaler, voir le détail des résultats au §4

1.2.2 Influence des écarts sur les résultats

Les synthèses complètes des écarts constatés sont en annexe 1 (écarts par rapport à l'installation) et en annexe 3 (écarts par rapport aux prélèvements).

- ✓ Cela n'a pas d'incidence sur le jugement de conformité.

1.3 Sécheur unité 3

1.3.1 Observations

Aucune observation n'est à signaler, voir le détail des résultats au §4

1.3.2 Influence des écarts sur les résultats

Les synthèses complètes des écarts constatés sont en annexe 1 (écarts par rapport à l'installation) et en annexe 3 (écarts par rapport aux prélèvements).

- ✓ Cela n'a pas d'incidence sur le jugement de conformité.

1.4 Sécheur unité 4

1.4.1 Observations

Aucune observation n'est à signaler, voir le détail des résultats au §4

1.4.2 Influence des écarts sur les résultats

Les synthèses complètes des écarts constatés sont en annexe 1 (écarts par rapport à l'installation) et en annexe 3 (écarts par rapport aux prélèvements).

- ✓ Cela n'a pas d'incidence sur le jugement de conformité.

2 GENERALITES

2.1 Objectif

Dans le cadre d'essais en vue d'une analyse d'impact, APAVE a été chargé de procéder à des contrôles sur des rejets atmosphériques.

Le pilote d'affaire APAVE cité dans ce rapport est qualifié pour les missions de mesures à l'émission.

Pour chaque installation, le tableau suivant indique le nombre de mesures réalisées pour chacun des paramètres :

Paramètre	Sécheur unité 1	Sécheur unité 2	Sécheur unité 3
Température	3 essai(s) ponctuel(s)	3 essai(s) ponctuel(s)	3 essai(s) ponctuel(s)
Vitesse, débit	3 essai (s) ponctuel (s)	3 essai (s) ponctuel (s)	3 essai (s) ponctuel (s)
Humidité (H2O)	1 essai de 60 min	1 essai de 60 min	1 essai de 60 min
PM 10 *	1 essai de 60 min	1 essai de 60 min	1 essai de 60 min
Oxydes d'azote (NOx)	3 essais d'environ 30 min	3 essais d'environ 30 min	3 essais d'environ 30 min

Paramètre	Sécheur unité 4
Température	3 essai(s) ponctuel(s)
Vitesse, débit	3 essai (s) ponctuel (s)
Humidité (H2O)	1 essai de 60 min
PM 10*	1 essai de 60 min
Oxydes d'azote (NOx)	3 essais d'environ 30 min

*analyses sous traitées

2.1.1 Ecart par rapport à la commande

Cette prestation est conforme à notre proposition référencée A532012749 et /ou à votre commande n°4502936583 du 19 janvier 2017.

2.2 Description des installations

La description des installations et leurs écarts éventuels par rapport aux référentiels normatifs de mesure se trouve en annexe 1.

2.3 Exploitation du rapport

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Les résultats du présent rapport d'essai ne se rapportent qu'à l'objet soumis à l'essai au moment des mesures.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont alors identifiées par le symbole "O" au § 4.

Conformément à la convention de preuve acceptée par le client, ce rapport est diffusé exclusivement sous forme dématérialisée.

2.4 Documents de référence

Textes réglementaires :

Arrêté du 11 mars 2010 « portant modalité d'agrément des laboratoires ou des organismes pour certains types de prélèvements et d'analyses à l'émission des substances dans l'atmosphère ».

Arrêté du 7 juillet 2009 « relatif aux modalités d'analyse dans l'air et dans l'eau dans les ICPE et aux normes de référence ».

Document LAB REF 22 du COFRAC « Exigences spécifiques Qualité de l'air – Emissions de sources fixes ».

GA X43-551 : Qualité de l'air – Emissions de sources fixes – Harmonisation des procédures normalisées en vue de leur mise en œuvre simultanée.

GA X43-552 : Qualité de l'air – Emissions de sources fixes – Elaboration des rapports d'essais pour les mesures à l'émission.

3 PROTOCOLE D'INTERVENTION

3.1 Méthodologie

Les méthodologies de prélèvement et analyse des composés cités au paragraphe 2.1 sont précisées en annexe 2.

Certains éléments de validation des méthodologies non spécifiques à la présente prestation ne sont pas fournis dans ce rapport. Ils sont disponibles sur demande auprès APAVE.

3.2 Déroulement des mesures

Installation	Conditions de fonctionnement lors des essais:
Sécheur unité 1	9,6 m3/heure
Sécheur unité 2	Fonctionnement habituel
Sécheur unité 3	28 tonnes/jour
Sécheur unité 4	25 m3/heure

4 RESULTATS ET COMPARAISONS AUX VALEURS REGLEMENTAIRES

4.1 Préambule

Les principaux résultats sont rassemblés dans le(s) tableau(x) ci-après. Les résultats détaillés sont en annexe 4.

Les incertitudes (incluant les prélèvements et les analyses) sont fournies en annexe 3.

Pour chaque paramètre mesuré, la valeur fournie dans les tableaux ci-après est égale à la moyenne arithmétique de tous les résultats obtenus lorsque plusieurs mesures ont été effectuées.

Lorsque la mesure est inférieure à la limite de détection, la valeur mesurée est prise égale à zéro.

Lorsque la mesure est inférieure à la limite de quantification, c'est la moitié de cette limite qui est prise en compte dans les calculs.

Lorsque la valeur de la mesure est inférieure à la valeur du blanc, c'est cette dernière qui est prise en compte dans les résultats.

Les concentrations et les débits sont exprimés dans les conditions normalisées (101,3 kPa, 273 K) symbolisées par « m₀³ ».

Pour déclarer ou non la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat.

La déclaration de conformité est réalisée sous accréditation si la mesure correspondante est réalisée sous accréditation.

Pour les paramètres dont les valeurs limites n'ont pas été fournies, aucune déclaration de conformité n'a été réalisée.

4.2 Sécheur unité 1

Désignation	Unité	COFRAC	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Blanc de site		VLE ⁽¹⁾	
							Oui/Non	Valeur	C/NC ⁽²⁾	Valeur
Date des mesures	-	-	03-févr-17			-	-	-	-	-
Température fumées	°C	N	82,0	82,0	82,0	82	-	-	-	-
Humidité volumique	%	O	22,6	22,6	22,6	22,6	-	-	-	-
Vitesse débitante (dans la section de mesure)	m/s	O	18,7	18,7	18,7	19	-	-	-	-
Débit ramené aux conditions réglementaires sans correction d'O2 ou de CO2	m ³ /h	O	79 535	79 628	79 627	79 597	-	-	-	-
Composés			Concentration sur gaz sec et sans correction d'oxygène et flux massique				Valeur	C/NC ⁽²⁾	Valeur	C/NC ⁽²⁾
Oxydes d'azote (NOx en éq NO ₂)	mg/m ³	O	11	17	17	15	-	-	-	-
	kg/h	O	0,90	1,37	1,38	1,22	-	-	-	-
PM 10 (en % de la quantité de particules prélevées)	%	N	Nombre de particules comptées : 1082				99,45	-	-	-
PM 2,5 (en % de la quantité de particules prélevées)	%	N	Nombre de particules comptées : 1082				67,65	-	-	-

(1) VLE : Valeur Limite d'Emission

(2) C : Conforme, NC : Non Conforme

4.3 Sécheur unité 2

Désignation	Unité	COFRAC	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Blanc de site		VLE ⁽¹⁾	
							Oui/Non	Valeur	C/NC ⁽²⁾	Valeur
Date des mesures	-	-	06-févr-17			-	-	-	-	-
Température fumées	°C	N	99,0	99,0	99,0	99	-	-	-	-
Humidité volumique	%	O	26,1	26,1	26,1	26,1	-	-	-	-
Vitesse débitante (dans la section de mesure)	m/s	O	30,3	30,3	30,3	30	-	-	-	-
Débit ramené aux conditions réglementaires sans correction d'O2 ou de CO2	m ³ /h	O	77 765	77 734	77 733	77 744	-	-	-	-
Composés			Concentration sur gaz sec et sans correction d'oxygène et flux massique				Valeur	C/NC ⁽²⁾	Valeur	C/NC ⁽²⁾
Oxydes d'azote (NOx en éq NO ₂)	mg/m ³	O	19	18	18	19	-	-	-	-
	kg/h	O	1,49	1,43	1,43	1,45	-	-	-	-
PM 10 (en % de la quantité de particules prélevées)	%	N	Nombre de particules comptées : 1021				98,04	-	-	-
PM 2,5 (en % de la quantité de particules prélevées)	%	N	Nombre de particules comptées : 1021				54,65	-	-	-

(1) VLE : Valeur Limite d'Emission

(2) C : Conforme, NC : Non Conforme

4.4 Sécheur unité 3

Désignation	Unité	COFRAC	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Blanc de site		VLE ⁽¹⁾	
		Oui/Non					Valeur	C/NC ⁽²⁾	Valeur	C/NC ⁽²⁾
Date des mesures	-	-	27-févr-17			-	-	-	-	-
Température fumées	°C	N	83,0	83,0	83,0	83	-	-	-	-
Humidité volumique	%	O	19,5	19,5	19,5	19,5	-	-	-	-
Vitesse débitante (dans la section de mesure)	m/s	O	20,2	20,2	20,3	20	-	-	-	-
Débit ramené aux conditions réglementaires sans correction d'O2 ou de CO2	m ₀ ³ /h	O	17 504	17 528	17 543	17 525	-	-	-	-
Composés			Concentration sur gaz sec et sans correction d'oxygène et flux massique				Valeur	C/NC ⁽²⁾	Valeur	C/NC ⁽²⁾
Oxydes d'azote (NOx en éq NO ₂)	mg/m ₀ ³	O	0	0	0	0	-	-	-	-
	Kg/h	O	0	0	0	0	-	-	-	-
PM 10 (en % de la quantité de particules prélevées)	%	N	Nombre de particules comptées : 552			99,28	-	-	-	-
PM 2,5 (en % de la quantité de particules prélevées)	%	N				58,15	-	-	-	-

(1) VLE : Valeur Limite d'Emission

(2) C : Conforme, NC : Non Conforme

4.5 Sécheur unité 4

Désignation	Unité	COFRAC	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Blanc de site		VLE ⁽¹⁾	
		Oui/Non					Valeur	C/NC ⁽²⁾	Valeur	C/NC ⁽²⁾
Date des mesures	-	-	03-févr-17			-	-	-	-	-
Température fumées	°C	N	89,0	89,0	89,0	89	-	-	-	-
Humidité volumique	%	O	25,1	25,1	25,1	25,1	-	-	-	-
Vitesse débitante (dans la section de mesure)	m/s	O	23,3	23,3	23,2	23	-	-	-	-
Débit ramené aux conditions réglementaires sans correction d'O2 ou de CO2	m ₀ ³ /h	O	94 368	94 261	94 244	94 291	-	-	-	-
Composés			Concentration sur gaz sec et sans correction d'oxygène et flux massique				Valeur	C/NC ⁽²⁾	Valeur	C/NC ⁽²⁾
Oxydes d'azote (NOx en éq NO ₂)	mg/m ₀ ³	O	31	28	30	30	-	-	-	-
	Kg/h	O	2,9	2,7	2,8	2,8	-	-	-	-
PM 10 (en % de la quantité de particules prélevées)	%	N	Nombre de particules comptées : 391			97,70	-	-	-	-
PM 2,5 (en % de la quantité de particules prélevées)	%	N				48,34	-	-	-	-

(1) VLE : Valeur Limite d'Emission

(2) C : Conforme, NC : Non Conforme

ANNEXE 1
DESCRIPTION DES INSTALLATIONS

A / DESCRIPTION DE(S) L'INSTALLATION(S)

Identification de l'installation	Sécheur unité 1	Sécheur unité 2	Sécheur unité 3
Description du process	Séchage de la silice après atomisation	Séchage de la silice après atomisation	Séchage de la silice après atomisation
Mode de fonctionnement	Continu	Continu	Continu
Système de traitement des gaz	Filtre à manche	Filtre à manche	Filtre à manche
Emplacement du point de mesure dans le circuit des gaz	Cheminée de rejet	Cheminée de rejet	Cheminée de rejet
Paramètres d'autosurveillance en continu	Poussières	Poussières	Poussières

Identification de l'installation	Sécheur unité 4
Description du process	Séchage de la silice après atomisation
Mode de fonctionnement	Continu
Système de traitement des gaz	Filtre à manche
Emplacement du point de mesure dans le circuit des gaz	Cheminée de rejet
Paramètres d'autosurveillance en continu	Poussières

B / DESCRIPTION DE LA SECTION ET DU POINT DE MESURAGE

Section de mesure	Forme du conduit	Dimensions		Nombre et nature des orifices		Long. droites en \varnothing -équivalent		Nombre d'axes utilisable pour		Nature de la zone de travail	Moyens de levage	Protection contre intempéries
		\varnothing ou l*L en m	Ep. paroi en cm	Piquage de \varnothing 10 mm et +	Trappes NFX 44-052	Amont	Aval	Sonde poussières	Mesure de vitesse			
Sécheur unité 1	Circulaire	1,60	1	0	1	4	2	1	1	Passerelle	Aucun	Non
Sécheur unité 2	Circulaire	1,30	1	1	1	4	2	2	2	Passerelle	Aucun	Oui
Sécheur unité 3	Circulaire	0,71	1	0	1	4	2	1	1	Passerelle	Aucun	Oui
Sécheur unité 4	Circulaire	1,60	1	0	1	4	>5	1	1	Passerelle	Aucun	Non

C / ECARTS DE L'INSTALLATION PAR RAPPORT AUX REFERENTIELS NORMATIFS
Sécheur unité 1

La section de mesure n'est pas conforme à la norme ISO 10780 pour les raisons suivantes :

- Longueur droite amont insuffisante : la préconisation d'une longueur droite amont au moins égal à 5 fois le diamètre hydraulique du conduit n'est pas respectée.

- Longueur droite aval insuffisante : la préconisation d'une longueur droite aval au moins égal à 2 fois (coude) ou 5 fois (débouché) le diamètre hydraulique du conduit n'est pas respectée.

Sécheur unité 2

La section de mesure n'est pas conforme à la norme ISO 10780 pour les raisons suivantes :

- Longueur droite amont insuffisante : la préconisation d'une longueur droite amont au moins égal à 5 fois le diamètre hydraulique du conduit n'est pas respectée.

- Longueur droite aval insuffisante : la préconisation d'une longueur droite aval au moins égal à 2 fois (coude) ou 5 fois (débouché) le diamètre hydraulique du conduit n'est pas respectée.

Sécheur unité 3

La section de mesure n'est pas conforme à la norme ISO 10780 pour les raisons suivantes :

- Longueur droite amont insuffisante : la préconisation d'une longueur droite amont au moins égal à 5 fois le diamètre hydraulique du conduit n'est pas respectée.

- Longueur droite aval insuffisante : la préconisation d'une longueur droite aval au moins égal à 2 fois (coude) ou 5 fois (débouché) le diamètre hydraulique du conduit n'est pas respectée.

La section de mesure n'est pas conforme à la norme NF X 44052 pour les raisons suivantes

- Le nombre d'axes de prélèvement insuffisant : existence d'un seul axe exploitable. Les essais n'ont pu être réalisés que sur cet axe.

Sécheur unité 4

La section de mesure n'est pas conforme à la norme ISO 10780 pour les raisons suivantes :

- Longueur droite amont insuffisante : la préconisation d'une longueur droite amont au moins égal à 5 fois le diamètre hydraulique du conduit n'est pas respectée.

D / STRATEGIE D'ÉCHANTILLONNAGE – HOMOGENEITE DU FLUX

1. Principe

En application de la norme NF EN 15259 et du LAB REF 22, la stratégie d'échantillonnage vis-à-vis de l'homogénéité des effluents gazeux est la suivante :

- ✓ pour les polluants particuliers et vésiculaires : mesure par quadrillage de la section de mesure.
- ✓ pour les polluants gazeux avec prélèvement isocinétique : mesure par quadrillage de la section de mesure.
- ✓ pour les polluants gazeux avec prélèvement non isocinétique :
 - mesure en un point quelconque de la section de mesure lorsque la section de mesure est réputée homogène.
 - mesure en un point représentatif lorsque la section de mesure est hétérogène et qu'elle comporte un point représentatif.
 - mesure par quadrillage de la section de mesure lorsque cette dernière est hétérogène et qu'elle ne comporte pas de point représentatif.

2. Caractéristiques de(s) la section(s) de mesure en terme d'homogénéité

Sections de mesure	Éléments permettant de caractériser l'homogénéité du flux	Homogénéité de la section de mesure
Sécheur unité 1	Effluents issus d'un seul émetteur et absence d'entrée d'air entre cet émetteur et la section de mesure.	Section réputée homogène
Sécheur unité 2	Effluents issus d'un seul émetteur et absence d'entrée d'air entre cet émetteur et la section de mesure.	Section réputée homogène
Sécheur unité 3	Effluents issus d'un seul émetteur et absence d'entrée d'air entre cet émetteur et la section de mesure.	Section réputée homogène
Sécheur unité 4	Effluents issus d'un seul émetteur et absence d'entrée d'air entre cet émetteur et la section de mesure.	Section réputée homogène

ANNEXE 2
METHODOLOGIE DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSE

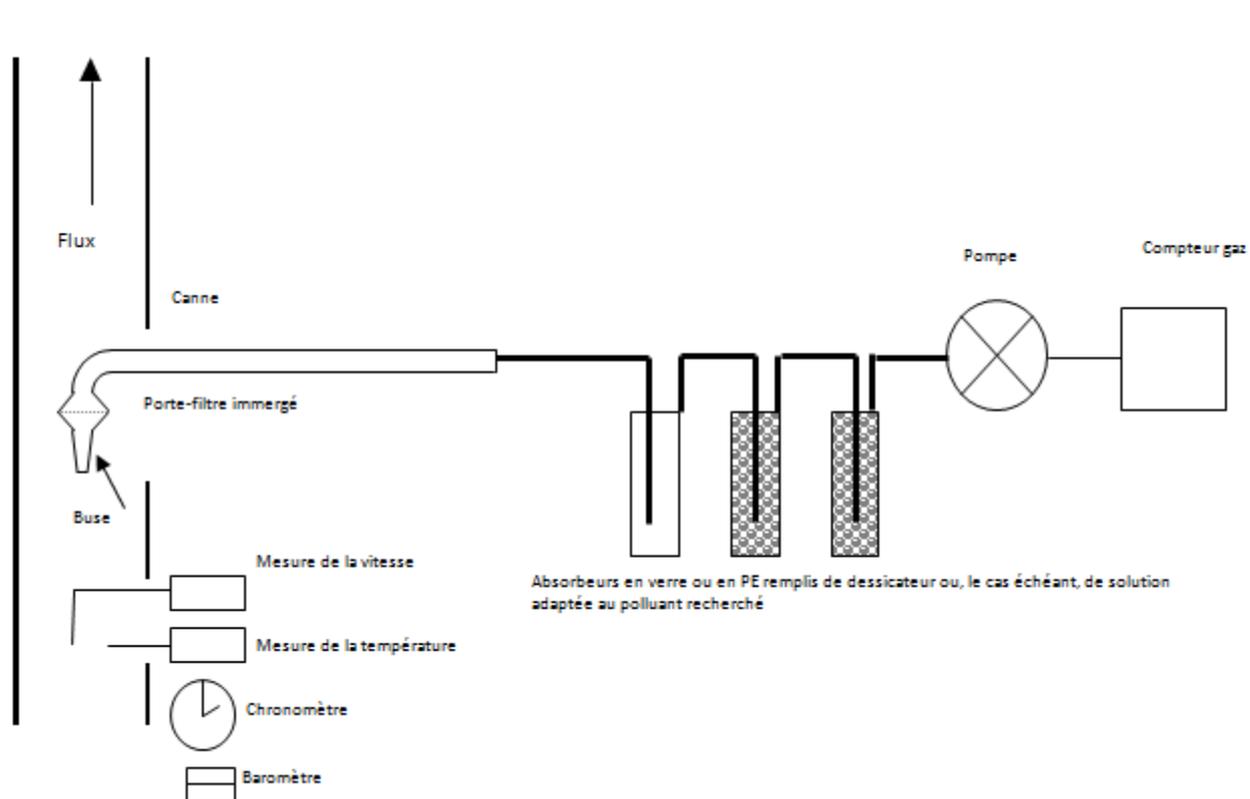
PRELEVEMENT DE POLLUANTS PARTICULAIRES

METHODE SANS DIVISION DE DEBIT ET FILTRE IMMERGE

A / PRINCIPE DU PRELEVEMENT

Prélèvement des fumées à l'aide d'une sonde non chauffée selon norme poussières, en inox ou titane, équipée d'un dispositif de mesure du volume prélevé sur gaz secs avec filtration dans le conduit..

B / SCHEMA



MESURES PAR ANALYSEUR

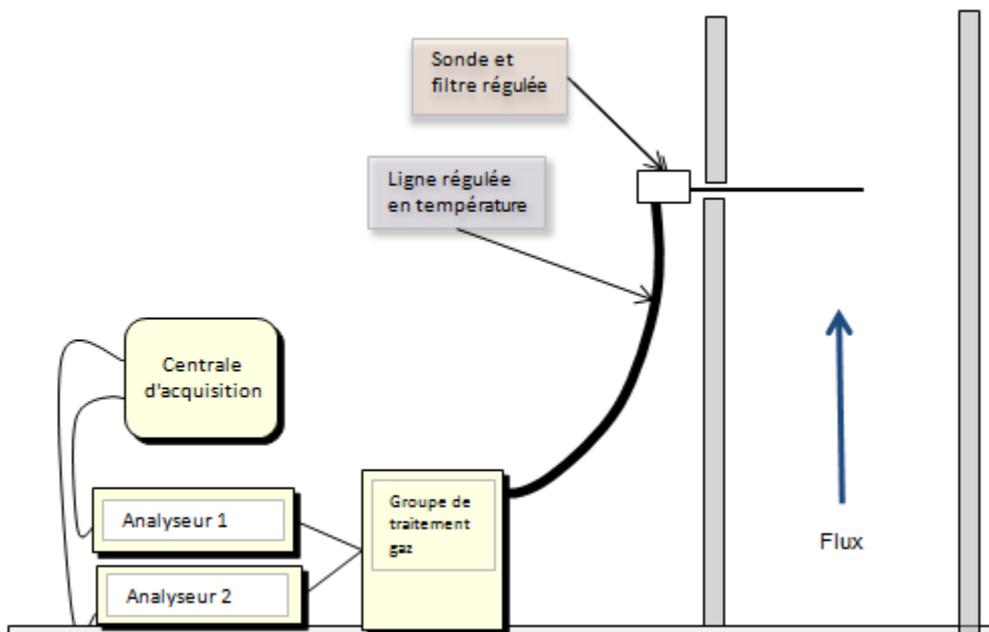
A / PRINCIPE DU PRELEVEMENT

L'analyse est effectuée en continu. L'analyseur est calibré avant et après chaque essai à partir d'un mélange de gaz étalon certifié. L'étanchéité de la ligne est vérifiée par injection du gaz étalon en tête de la ligne. Avant entrée dans l'analyseur, les gaz sont prélevés par sonde en inox. La sortie analogique de l'analyseur est reliée à un enregistreur.

B / NORMES APPLICABLES, SUPPORTS DE PRELEVEMENT ET METHODES D'ANALYSES

Composé recherché	Norme correspondante	Principe de mesure	Conditionnement	Type de ligne
NOx	NF X 43-300 et méthode interne validée par rapport à NF X 43-018	Absorption de rayonnement infra-rouge non dispersif	Condensation	Non chauffée

C / SCHEMA



Note : Le nombre d'analyseurs varie en fonction des composés recherchés.

PRINCIPE DE DETERMINATION DE PARAMETRES DIVERS

Paramètre	Référentiel	Principe
Vitesse et débit	ISO 10780	Au moyen d'un tube de Pitot de type L ou S et d'un micromanomètre par scrutation du champ des vitesses
Température	Méthode interne	Au moyen d'une sonde Pt100 ou d'un thermocouple relié à un afficheur ou enregistreur numérique
Humidité	NF EN 14790	Par condensation et/ou absorption par produit desséchant et pesée

ANNEXE 3
INCERTITUDES ET CONDITIONS DE VALIDATION DES MESURES

3.1 / INCERTITUDES

Les incertitudes standards calculées avec un facteur d'élargissement de 2 soit un taux de confiance de 95% sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Paramètres d'environnement				
	Unité	Valeur mesurée	Gamme	Incertitudes relatives élargies
Pression atmosphérique	mbar	1013	-	1%
Température des gaz	°C	<100	-200 à 1200	3%
		>100		5%
Vitesse des gaz	m/s	<5	5 à 50	42%
		>5		12%
Humidité des gaz	%	>5	4 à 40	6%

Mesures par analyseurs en continu				
	Unité	Valeur mesurée	Gamme	Incertitudes relatives élargies
Teneur en NOx	mg/m ₀ ³	<100	200 ppm	19%
		>100	200 ppm	10%

3.2 / VALIDATION DES MESURES

Sécheur unité 1 :

Le report des principaux critères de validité des différentes normes est fourni dans le tableau ci-après :

Mesure Automatique			
Paramètre	§ Norme	Critère	Exigence respectée
Oxyde d'azote (NOx)	8.4.2.3	Dérive inférieure à 5%	Oui
	8.4.3	Débit fuites inférieur à 2%	Oui

Sécheur unité 2 :

Le report des principaux critères de validité des différentes normes est fourni dans le tableau ci-après :

Mesure Automatique			
Paramètre	§ Norme	Critère	Exigence respectée
Oxyde d'azote (NOx)	8.4.2.3	Dérive inférieure à 5%	Oui
	8.4.3	Débit fuites inférieur à 2%	Oui

Sécheur unité 3 :

Le report des principaux critères de validité des différentes normes est fourni dans le tableau ci-après :

Mesure Automatique			
Paramètre	§ Norme	Critère	Exigence respectée
Oxyde d'azote (NOx)	8.4.2.3	Dérive inférieure à 5%	Oui
	8.4.3	Débit fuites inférieur à 2%	Oui

Sécheur unité 4 :

Le report des principaux critères de validité des différentes normes est fourni dans le tableau ci-après :

Mesure Automatique			
Paramètre	§ Norme	Critère	Exigence respectée
Oxyde d'azote (NOx)	8.4.2.3	Dérive inférieure à 5%	Oui
	8.4.3	Débit fuites inférieur à 2%	Oui

Nota : La mesure d'oxyde d'azote a été réalisée avec un analyseur dont le rendement de conversion déterminé sur la voie mesurage est compris entre 80% et 95%. Compte tenu de la proportion de NO2 par rapport au NOx ce point n'a pas d'influence sur les mesures.

ANNEXE 4
RESULTATS DETAILLES

Sécheur unité 1

Sécheur unité 1 :		Conditions d'émission :		Essais 1 à 3		03/02/17
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	
Date des mesures	-	03-févr-17			-	
Pression atmosphérique	hPa	1 000			-	
Diamètre de la section de mesure	m	1,60			-	
Heure de début de prélèvement	h:min	13:00	13:30	14:00	-	
Heure de fin de prélèvement	h:min	13:30	14:00	14:30	-	
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:30	0:30	-	
Température fumées	°C	82,00	82,00	82,00	82,00	
Teneur en Oxygène						
- Teneur en oxygène (sur gaz sec)	%	18,96	17,96	18,12	18,35	
Teneur en CO₂ (sur gaz sec)	%	1,36	1,90	1,79	1,68	
Masse volumique gaz sec	kg/m ³	1,30	1,30	1,30	1,30	
Humidité volumique	%	22,65	22,65	22,65	22,65	
Masse volumique des gaz humides	kg/m ³	1,17	1,17	1,17	1,17	
Pression dynamique moyenne	Pa	156	156	156	-	
Pression statique moyenne	Pa	-15	-15	-15	-15	
Vitesse débitante (dans la section de mesure)	m/s	18,72	18,7	18,7	18,7	
Débit volumique du rejet gazeux						
- sur gaz brut	m ³ /h	135 469	135 627	135 625	135 573	
- ramené aux conditions normales, sur sec sans correction d'O ₂ ou de CO ₂	m ³ /h	79 535	79 628	79 627	79 600	
	m ³ /h					

Les conditions normales correspondent à P=1013 mbar et T=273 K.

Sécheur unité 1 :		Humidité		Essais 1 à 3		03/02/2017
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	
Date des mesures		03-févr-17			-	
Heure de début d'échantillonnage	h:min	13:20			-	
Heure de fin d'échantillonnage	h:min	14:20			-	
Interruptions d'échantillonnage	h:min	0:00			-	
Durée de l'échantillonnage	h:min	1:00			-	
Volume prélevé (gaz sec)	m ³	0,965			-	
Masse d'eau récupérée	g	227,0			-	
Humidité volumique sur gaz humide	%	22,6			22,65	
Rendement	-	Conforme			-	

Le rendement corespond à la validation de la décoloration du silicagel <50%

Sécheur unité 1 : NOx :		Essais 1 à 3			03/02/17
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	03-févr-17			-
Heure de début de prélèvement	h:min	13:00	13:30	14:00	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	13:30	14:00	14:30	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:30	0:30	-
Oxydes d'azote (NO + NO2)					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm		500		-
-concentration du gaz étalon	ppm		93,8		-
-incertitude sur la concentration du gaz	%		2,0		-
-Dérive au zéro	%		0,1		-
-Dérive au point d'échelle	%		-4,9		-
- concentration vol. (sur sec)	ppm	5,5	8,4	8,5	-
- concentration pondérale (sur sec)	mg/m ³	11,3	17,2	17,4	-
- concentration ramenée aux C.R.	mg/m ³	11,3	17,2	17,4	15

CR : les résultats sont exprimés dans les Conditions Réglementaires, c'est à dire sur gaz secs dans les conditions normales (1013 mbar ; 273 K) et sans correction sur l'oxygène

Sécheur unité 2

Sécheur unité 2 : Conditions d'émission : Essais 1 à 3 06/02/17					
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	06-févr-17			-
Pression atmosphérique	hPa	1 002			-
Diamètre de la section de mesure	m	1,30			-
Heure de début de prélèvement	h:min	10:51	11:21	11:51	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	11:21	11:51	12:21	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:30	0:30	-
Température fumées	°C	99,00	99,00	99,00	99,00
Teneur en Oxygène					
- Teneur en oxygène (sur gaz sec)	%	17,35	17,63	17,65	17,55
Teneur en CO₂ (sur gaz sec)	%	2,20	2,07	2,05	2,11
Masse volumique gaz sec	kg/m ³	1,30	1,31	1,31	1,30
Humidité volumique	%	26,12	26,12	26,12	26,12
Masse volumique des gaz humides	kg/m ³	1,16	1,16	1,16	1,16
Pression dynamique moyenne	Pa	387	387	387	-
Pression statique moyenne	Pa	237	237	237	237
Vitesse débitante (dans la section de mesure)	m/s	30,27	30,3	30,3	30,3
Débit volumique du rejet gazeux					
- sur gaz brut	m ³ /h	144 653	144 595	144 592	144 613
- ramené aux conditions normales, sur sec sans correction d'O ₂ ou de CO ₂	m ³ /h	77 765	77 734	77 733	77 700
	m ³ /h				

Les conditions normales correspondent à P=1013 mbar et T=273 K.

Sécheur unité 2 : Humidité	Essais 1 à 3 06/02/2017
-----------------------------------	--------------------------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures		06-févr-17			-
Heure de début d'échantillonnage	h:min	10:25			-
Heure de fin d'échantillonnage	h:min	11:25			-
Interruptions d'échantillonnage	h:min	0:00			-
Durée de l'échantillonnage	h:min	1:00			-
Volume prélevé (gaz sec)	m ₀ ³	0,993			-
Masse d'eau récupérée	g	282,0			-
Humidité volumique sur gaz humide	%	26,1			26,12
Rendement	-	Conforme			-

Le rendement correspond à la validation de la décoloration du silicagel <50%

Sécheur unité 2 : NOx :	Essais 1 à 3 06/02/17
--------------------------------	------------------------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	06-févr-17			-
Heure de début de prélèvement	h:min	10:51	11:21	11:51	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	11:21	11:51	12:21	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:30	0:30	-
Oxydes d'azote (NO + NO2)					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm		500		-
-concentration du gaz étalon	ppm		93,8		-
-incertitude sur la concentration du gaz	%		2,0		-
-Dérive au zéro	%		-0,7		-
-Dérive au point d'échelle	%		3,0		-
- concentration vol. (sur sec)	ppm	9,3	9,0	9,0	-
- concentration pondérale (sur sec)	mg/m ₀ ³	19,1	18,4	18,4	-
- concentration ramenée aux C.R.	mg/m ₀ ³	19,1	18,4	18,4	19

CR : les résultats sont exprimés dans les Conditions Réglementaires, c'est à dire sur gaz secs dans les conditions normales (1013 mbar ; 273 K) et sans correction sur l'oxygène

Sécheur unité 3

Sécheur unité 3 : Conditions d'émission : Essais 1 à 3 27/02/17					
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	27-févr-17			-
Pression atmosphérique	hPa		996		-
Diamètre de la section de mesure	m		0,71		-
Heure de début de prélèvement	h:min	11:01	11:31	12:01	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	11:31	12:01	12:31	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:30	0:30	-
Température fumées	°C	83,00	83,00	83,00	83,00
Teneur en Oxygène					
- Teneur en oxygène (sur gaz sec)	%	18,15	17,95	17,81	17,97
Teneur en CO₂ (sur gaz sec)	%	1,88	1,82	1,80	1,83
Masse volumique gaz sec	kg/m ³	1,30	1,30	1,30	1,30
Humidité volumique	%	19,50	19,50	19,50	19,50
Masse volumique des gaz humides	kg/m ³	1,19	1,19	1,19	1,19
Pression dynamique moyenne	Pa	184	184	184	-
Pression statique moyenne	Pa	94	94	94	94
Vitesse débitante (dans la section de mesure)	m/s	20,22	20,2	20,3	20,2
Débit volumique du rejet gazeux					
- sur gaz brut	m ³ /h	28 813	28 853	28 877	28 848
- ramené aux conditions normales, sur sec sans correction d'O ₂ ou de CO ₂	m ³ /h	17 504	17 528	17 543	17 500
	m ³ /h				

Les conditions normales correspondent à P=1013 mbar et T=273 K.

Sécheur unité 3 : Humidité	Essais 1 à 3 27/02/2017
-----------------------------------	--------------------------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures		27-févr-17			-
Heure de début d'échantillonnage	h:min	10:55			-
Heure de fin d'échantillonnage	h:min	11:55			-
Interruptions d'échantillonnage	h:min	0:00			-
Durée de l'échantillonnage	h:min	1:00			-
Volume prélevé (gaz sec)	m_0^3	0,940			-
Masse d'eau récupérée	g	183,0			-
Humidité volumique sur gaz humide	%	19,5			19,50
Rendement	-	Conforme			-

Le rendement correspond à la validation de la décoloration du silicagel <50%

Sécheur unité 3 : NOx :	Essais 1 à 3 27/02/17
--------------------------------	------------------------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	27-févr-17			-
Heure de début de prélèvement	h:min	11:01	11:31	12:01	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	11:31	12:01	12:31	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:30	0:30	-
Oxydes d'azote (NO + NO2)					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm		500		-
-concentration du gaz étalon	ppm		93,3		-
-incertitude sur la concentration du gaz	%		2,0		-
-Dérive au zéro	%		-0,6		-
-Dérive au point d'échelle	%		3,2		-
- concentration vol. (sur sec)	ppm	0,0	0,0	0,0	-
- concentration pondérale (sur sec)	mg/m_0^3	0,0	0,0	0,0	-
- concentration ramenée aux C.R.	mg/m_0^3	0,0	0,0	0,0	0

CR : les résultats sont exprimés dans les Conditions Réglementaires, c'est à dire sur gaz secs dans les conditions normales (1013 mbar ; 273 K) et sans correction sur l'oxygène

Sécheur unité 4

Sécheur unité 4 : Conditions d'émission : Essais 1 à 3 03/02/17					
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	03-févr-17			-
Pression atmosphérique	hPa	1 004			-
Diamètre de la section de mesure	m	1,60			-
Heure de début de prélèvement	h:min	10:19	10:49	11:19	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	10:49	11:19	11:49	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:30	0:30	-
Température fumées	°C	89,00	89,00	89,00	89,00
Teneur en Oxygène					
- Teneur en oxygène (sur gaz sec)	%	17,39	18,13	17,97	17,83
Teneur en CO₂ (sur gaz sec)	%	2,18	1,83	1,97	1,99
Masse volumique gaz sec	kg/m ³	1,30	1,31	1,31	1,31
Humidité volumique	%	25,10	25,10	25,10	25,10
Masse volumique des gaz humides	kg/m ³	1,16	1,17	1,17	1,17
Pression dynamique moyenne	Pa	236	236	236	-
Pression statique moyenne	Pa	37	37	37	37
Vitesse débitante (dans la section de mesure)	m/s	23,28	23,3	23,2	23,3
Débit volumique du rejet gazeux					
- sur gaz brut	m ³ /h	168 501	168 310	168 281	168 364
- ramené aux conditions normales, sur sec sans correction d'O ₂ ou de CO ₂	m ³ /h	94 368	94 261	94 244	94 300
	m ³ /h				

Les conditions normales correspondent à P=1013 mbar et T=273 K.

Sécheur unité 4 : Humidité	Essais 1 à 3 03/02/2017
-----------------------------------	--------------------------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures		03-févr-17			-
Heure de début d'échantillonnage	h:min	10:50			-
Heure de fin d'échantillonnage	h:min	11:50			-
Interruptions d'échantillonnage	h:min	0:00			-
Durée de l'échantillonnage	h:min	1:00			-
Volume prélevé (gaz sec)	m ₀ ³	0,798			-
Masse d'eau récupérée	g	215,0			-
Humidité volumique sur gaz humide	%	25,1			25,10
Rendement	-	Conforme			-

Le rendement correspond à la validation de la décoloration du silicagel <50%

Sécheur unité 4 : NOx :	Essais 1 à 3 03/02/17
--------------------------------	------------------------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	03-févr-17			-
Heure de début de prélèvement	h:min	10:19	10:49	11:19	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	10:49	11:19	11:49	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:30	0:30	-
Oxydes d'azote (NO + NO2)					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm		500		-
-concentration du gaz étalon	ppm		93,8		-
-incertitude sur la concentration du gaz	%		2,0		-
-Dérive au zéro	%		0,1		-
-Dérive au point d'échelle	%		-4,9		-
- concentration vol. (sur sec)	ppm	15,1	13,8	14,4	-
- concentration pondérale (sur sec)	mg/m ₀ ³	30,9	28,2	29,5	-
- concentration ramenée aux C.R.	mg/m ₀ ³	30,9	28,2	29,5	30

CR : les résultats sont exprimés dans les Conditions Réglementaires, c'est à dire sur gaz secs dans les conditions normales (1013 mbar ; 273 K) et sans correction sur l'oxygène

**ANNEXE 5
AGREMENT**

L'APAVE est agréée par le ministre chargé des installations classées par l'Arrêté du 15/12/2016 (J.O. du 23/12/2016).

Le détail des agréments de l'agence de Tassin en charge des prélèvements est fourni ci-après.

Détermination de la vitesse et du débit-volume.	Prélèvement et détermination de la teneur en vapeur d'eau.	Prélèvement des poussières dans une veine gazeuse.	Prélèvement et analyse des oxydes d'azote (NOx).	Prélèvement et analyse du monoxyde de carbone (CO).	Prélèvement et analyse de l'oxygène (O2).	Prélèvement et analyse des composés organiques volatils totaux
14	15	1a	11	12	13	2

Prélèvement d'acide chlorhydrique (Hcl).	Prélèvement du dioxyde de soufre (SO2).	Prélèvement de l'ammoniac (NH3).	Prélèvement d'acide fluorhydrique (HF).	Prélèvement de métaux lourds autres que le mercure	Prélèvement de mercure (Hg).	Prélèvement de dioxines et furannes dans une veine gazeuse .	Prélèvement d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).
4a	10	16a	5a	6a	3a	7	9a

Le détail des agréments du laboratoire APAVE de Chateauneuf Les Martigues en charge des analyses est fourni ci-après.

Quantification des poussières dans une veine gazeuse.	Analyse de mercure (Hg).	Analyse d'acide chlorhydrique (Hcl).	Analyse d'acide fluorhydrique (HF).	Analyse de métaux lourds autres que le mercure	Analyse du dioxyde de soufre (SO2).	Analyse de l'ammoniac (NH3).
1b	3b	4b	5b	6b	10b	16b

