



*Direction régionale et Interdépartementale  
de l'Environnement et de l'Énergie en Île-de-France*  
*Unité territoriale des Yvelines*

Nos réf. : UT78/RUM/2016 n° 37142

Versailles, le 26 février 2016

## INSTALLATIONS CLASSEES

### Société Concernée :

**SIAAP**  
2 rue Jules César  
75012 PARIS

### Installations concernées :

**SIAAP Grésillons**  
chemin de Californie  
78510 TRIEL SUR SEINE

**Objet : Inspection inopinée suite à incidents avec rejets atmosphériques**

## RAPPORT DE L'INSPECTION DES INSTALLATIONS CLASSÉES

Par mails en date des 19, 20, 21 et 22 janvier 2016 puis du 15 février 2016, l'exploitant a porté à la connaissance de l'inspection des classées 5 incidents sur les installations de digestion des boues ayant pour conséquences des rejets importants à l'atmosphère de biogaz.

L'inspection s'est rendue sur site le 17 février 2016 pour procéder à un contrôle inopiné des installations suite à ces incidents.

Le présent rapport propose à Monsieur le Préfet des Yvelines les suites qu'il convient d'y donner.

Le présent rapport fait état de l'analyse et des constats effectués lors de la visite d'inspection du 17 février 2016 des installations de digestion des boues exploitées par le SIAAP sur le territoire de la commune de Triel-sur-Seine (78510).



Certificat FR015650-2  
Champ de certification disponible sur :  
[www.driei.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr](http://www.driei.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr)

## I. PRESENTATION DE L'ETABLISSEMENT

Le Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne (S.I.A.A.P.) collecte et traite les eaux usées provenant de la ville de Paris et des communes implantées dans les départements de la petite couronne ainsi que de certaines communes situées dans les départements de l'Essonne, du Val d'Oise et des Yvelines, soit 280 communes représentant environ 8,3 millions d'habitants.

Le volume d'eaux usées arrivant dans les ouvrages d'épuration du syndicat est évalué à environ 2.670.000 m<sup>3</sup>/j.

Par arrêté préfectoral du 15 juin 2010, l'exploitant SIAAP est autorisé à exploiter sur le site de Triel-sur-Seine :

- des installations de combustion consommant du biogaz dans la mesure où la puissance maximale simultanée n'excède pas 20 MW ;
- deux turbo sécheurs associées chacun à 12 m<sup>3</sup> de fluide organique ;
- 18 compresseurs d'air et 1 groupe froid pour une puissance totale de 2641 kW ;
- 2 cuves de stockage de Javel respectivement de 36,6 tonnes et 24,4 tonnes ;
- 2 gazomètres de 4000 m<sup>3</sup> chacun
- du méthanol : 2 cuves aériennes de 30 m<sup>3</sup> et 2 cuves enterrées de 90 m<sup>3</sup>
- 2 chaudières pour le séchage des boues d'une puissance unitaire de 3,5 MW, 1 chaudière pour le chauffage des locaux (1,7 MW) et 3 sécheurs à bande (3,76 MW).

La filière de traitement des eaux actuelle comprend un pré-traitement poussé (dégrillage, dessablage, déshuillage) suivi d'un traitement primaire par décantation lamellaire et tamisage puis d'un traitement biologique par cultures fixées. Un étage complémentaire d'affinage de type décantation lamellaire physico-chimique permet de réduire les concentrations résiduelles de phosphore. Les eaux épurées sont rejetées en Seine.

Les boues issues du traitement des effluents urbains subissent ensuite différents traitements successifs :

- un pré-épaississement par des décantateurs lamellaires ;
- un épaississement complémentaire par centrifugation ;
- une digestion thermophile avec récupération du biogaz ;
- un stockage tampon des boues digérées ;
- une déshydratation par centrifugation ;
- un séchage

Les boues séchées sont valorisées en agriculture.

Le biogaz est produit lors de la digestion des boues. Il est ensuite stocké à une pression de 20 mbars dans deux gazomètres de 4000 m<sup>3</sup> chacun, pouvant contenir environ 3 heures de la production nominale de biogaz. Il s'agit de gazomètres souples à double membrane constituée d'un complexe à base de polyester enduit de PVC. Une torchère ayant une capacité de 5000 Nm<sup>3</sup>/h permet de brûler le biogaz excédentaire.

Les risques principaux liés au fonctionnement des installations sont l'explosion avec effets toxiques principalement liés au biogaz à la fois au niveau de sa production, de son stockage et de son transport.

A noter que le site est situé dans la zone sensible pour la qualité de l'air en Ile-de-France, il est concerné par le plan de protection de l'atmosphère approuvé par arrêté inter-préfectoral du 25 mars 2013 modifié.

## II. RAPPEL DE LA SITUATION

L'inspection réalisée le 17/02/2016 fait suite à plusieurs portés à connaissance de l'exploitant d'incidents ayant eu lieu depuis le début de l'année 2016.

Un premier incident, avec rejet de biogaz à l'atmosphère, a eu lieu sur le site de Seine Grésillons à Triel sur Seine, le mardi 19 janvier 2016 entre 6h45 et 8h16. Cet incident fait suite à des températures basses de -4°C et au gel d'une petite conduite de prélèvement de Biogaz sur le digesteur NORD, empêchant les analyses en continues d'O2, CH4 et H2S de s'effectuer. Cet état de défaut des analyseurs de gaz a isolé le digesteur Nord tant sur son alimentation en boue que sur sa production de biogaz, avec par voie de fait, ouverture des 2 soupapes du dôme.

Les équipes SIAAP d'interventions, après diagnostic, ont pu relancer l'alimentation de l'analyseur à 8h15 et revenir à une situation normale d'exploitation (fermetures des soupapes).

Le volume émis de biogaz à l'atmosphère durant cette période d'ouverture de 1h30 des soupapes du digesteur Nord a été de 757 Nm<sup>3</sup>, soit 0,827 tonnes (biogaz à 65 % de méthane). Cette quantité de matières dangereuses relâchées correspond à un niveau 3/6 sur l'échelle européenne des accidents industriels (quantité rejetée comprise entre 1 et 10 % du seuil Seveso haut correspondant de 50 tonnes).

La nuit du mardi 19 au mercredi 20 janvier 2016, un nouvel incident, avec rejet de Biogaz à l'atmosphère des digesteurs, a eu lieu à plusieurs reprises entre 20h00 et 7h du matin. Les températures basses de -6°C, ont provoqué sur les deux autres digesteurs les mêmes effets d'indisponibilités des capteurs de sécurité O<sub>2</sub>, avec isolement des ouvrages et ouvertures des soupapes des dômes des digesteurs. Les équipes SIAAP après plusieurs interventions dans la nuit du 19 au 20/01/2016, ont relancé les digesteurs et sont revenues à une situation normale d'exploitation (fermetures des soupapes). Le volume global émis de biogaz à l'atmosphère durant cette période d'ouverture des soupapes des 3 digesteurs est de 3975 Nm<sup>3</sup>, soit 4,340 tonnes. Cette quantité de matières dangereuses relâchées correspond à un niveau 3 sur l'échelle européenne des accidents industriels. Des mesures compensatoires provisoires ont été prises, sur les 3 ouvrages pour ne plus générer ces désordres en période de gel. Les sondes mesurant l'oxygène sur les trois digesteurs ont été shuntées du dispositif en attendant de trouver une solution pour piéger l'humidité dans les capillaires. Ces sondes n'entrent plus dans le système, évitant l'isolement des ouvrages et l'ouverture des dômes de digesteurs. Les mesures de contrôle d'oxygène sont faites plusieurs fois par jour en manuel avec un appareil portatif.

Ces capteurs d'O<sub>2</sub> ont pour but de détecter au plus tôt la présence d'oxygène dans le ciel gazeux du digesteur.

Par mail en date du 21 janvier 2016, l'inspection a demandé un rapport d'incident via l'alimentation d'une fiche BARPI.

Un troisième incident a été porté à la connaissance de l'inspection le vendredi 22 janvier avec pour cause identifiée : le gel. Cet incident concerne non pas le capteur O<sub>2</sub> mais la torchère qui doit brûler l'excédent de biogaz non consommé par la cogénération et les chaudières tertiaires. Celle-ci ne s'est pas allumée comme elle aurait dû le jeudi 21 janvier 2016. Il a été constaté que les vannes d'alimentation de la torchère étaient bloquées en position fermée du fait du gel ce qui empêchait la torchère de démarrer. L'échappement de biogaz à l'atmosphère a duré de 2h50 à 11h50. Le volume global estimé émit de biogaz à l'atmosphère durant cette période d'ouverture des soupapes des 3 digesteurs est de 13 323 Nm<sup>3</sup>, soit 14,549 tonnes. La quantité de matières dangereuses relâchées correspond à un niveau 4/6 sur l'échelle européenne des accidents industriels.

La cogénération a été arrêtée et la torchère a fonctionné en continu afin que ces organes ne gèlent pas.

Deux nouveaux incidents avec rejet de Biogaz à l'atmosphère ont été portés à la connaissance de l'inspection le lundi 15 février 2016. Ces incidents ont eu lieu les samedi 13 février 2016 et dimanche 14 février 2016.

Ces deux rejets atmosphériques sont dus à une perte du capteur oxygène du digesteur Ouest sur la ligne biogaz. Cette perte du capteur oxygène a engendré l'isolement du digesteur avec, une nouvelle fois, l'ouverture des 2 soupapes du dôme. Les équipes SIAAP d'interventions ont procédé à 2 étalonnages successifs pour retrouver une sonde oxygène opérationnelle.

Le volume total émis de biogaz à l'atmosphère est de 1023 Nm<sup>3</sup>, soit 1,117 tonnes, sur une durée totale de 2h18 soit une quantité de matières dangereuses relâchées correspondant à un niveau 3 sur l'échelle européenne des accidents industriels.

### III. INSPECTION DU 17 FÉVRIER 2016 ET CONSTATS ÉTABLIS

Au cours de l'inspection du 17 février 2016, l'inspection a pu constater les éléments suivants :

#### 1. Problématiques relatives aux capteurs O<sub>2</sub>

##### Gel (incidents des 19 et 20 janvier 2016)

Les capteurs O<sub>2</sub> sont sujets au gel et plus spécifiquement les capillaires réalisant la prise de l'échantillon amenant le biogaz jusqu'à l'analyseur. En effet, le biogaz contenant de l'eau, des gouttelettes liées à la condensation sont susceptibles de se former dans les capillaires et, en cas de températures négatives, conduisent au gel de ces capillaires induisant ainsi une indisponibilité des détecteurs O<sub>2</sub>.

##### Perte du capteur (valeur négative du taux d'oxygène - étalonnage) (incidents des 13 et 14 février 2016)

La sonde oxygène aurait subi un décalage que l'exploitant n'est pas en mesure d'expliquer. Deux étalonnages ont été réalisés suite à l'incident pour rendre de nouveau opérationnel le capteur. L'exploitant indique que la sonde et sa plage de mesure ne devraient en principe pas se décaler (valeur négative constatée).

L'inspection a constaté que le capteur faisant l'objet de l'incident a été changé en fin d'année 2015.

L'inspection n'a pas été en mesure de vérifier la présence d'une procédure relative à la vérification et au contrôle des capteurs O<sub>2</sub>. L'exploitant indique que la périodicité ainsi que les points à contrôler sont déterminés dans le plan de maintenance préventif défini dans la GMAO, la personne en charge de ce plan n'étant pas présente ce jour. Néanmoins, l'exploitant a extrait de la GMAO deux exemples d'ordres de travaux relatifs à la mesure d'oxygène Ligne digesteur Ouest (étalonnage et test semestriel du détecteur). La liste des points à contrôler lors de l'intervention figure sur le bon (nettoyer l'extérieur du capteur, étalonnage du capteur, contrôle des asservissements, vérification du bon report des informations sur la centrale etc).

L'exploitant indique qu'une maintenance annuelle de vérification est réalisée par AUTOCHIM, un étalonnage et test des détecteurs est réalisé deux fois par an comme précisé sur l'ordre de travaux fourni.

L'exploitant fournit :

- les rapports de contrôle annuels de la société AUTOCHIM en date du 07 juillet 2015 pour 3 détecteurs sur 3 ;
- les rapports de contrôle annuels de la société AUTOCHIM en date du 20 novembre 2015 pour seulement 2 des 3 détecteurs.
- la procédure de test et de calibration des détecteurs réalisée lors de l'intervention annuelle.

L'exploitant indique qu'il réfléchit à des solutions pérennes pour la fiabilisation de la mesure O<sub>2</sub> en évoquant :

- la suppression du système d'isolement automatique et l'intégration d'une levée de doute en cas d'anomalie relevée via la réalisation d'un contrôle du taux de O<sub>2</sub> avec la sonde portative et la mise en place d'une alarme d'astreinte. Cette solution pourrait répondre aux deux problématiques évoquées ci-dessus.
- le décolorifugeage des capillaires qui permettrait de résoudre la problématique de gel de ces capillaires et ainsi de défaillance des capteurs.

Au cours de l'inspection, il a également été évoqué une augmentation de la fréquence d'étalonnage ainsi qu'une redondance des capteurs. Pour l'augmentation de la fréquence de l'étalonnage, l'exploitant précise qu'il souhaite dans un premier temps avoir un retour d'expérience sur cette problématique d'étalonnage pour constater une certaine occurrence de ce problème.

## 2. Problématique de gel des organes de sécurité de la torchère (incident du 21 janvier 2016)

L'exploitant a indiqué avoir mis en place une solution temporaire pour éviter le gel des vannes au niveau de la torchère. Un système de chauffage thermique orienté vers ces vannes d'isolement du réseau biogaz et d'allumage est en place. L'exploitant apporte des précisions quant à l'analyse de la cause de ce gel. Il indique qu'il s'agit vraisemblablement d'un problème dû à la condensation présente au niveau de ces vannes du fait de la présence d'eau dans le biogaz en sortie du réseau. Les températures très basses observées dernièrement ont ainsi conduit au gel des vannes sujettes à la présence de la condensation.

L'exploitant a précisé qu'un décolorifugeage en amont de la canalisation a été réalisé pour favoriser la condensation de l'eau présente dans le gaz en amont et non au niveau des équipements sensibles de la torchère. L'inspection des installations classées a pu constater la réalisation de ces travaux sur site. L'exploitant indique que la mesure venant d'être mise en place, son efficacité n'est pas encore prouvée.

## IV. ANALYSE ET PROPOSITIONS DE L'INSPECTION DES INSTALLATIONS CLASSÉES

L'inspection a pris note des actions à court terme de l'exploitant permettant de stopper les rejets à l'atmosphère ponctuellement. Néanmoins, la multiplication des incidents au niveau des digesteurs met en avant l'absence de fiabilité des capteurs O<sub>2</sub> d'une part et d'autre part la fragilité des équipements lors de conditions climatiques exceptionnelles.

Différents équipements sont visés par ces incidents :

### 1. Capteurs O<sub>2</sub>

Dans son étude de dangers, l'exploitant met en avant la détection d'oxygène suivi de l'isolement du digesteur comme mesure de maîtrise des risques et indique un niveau de confiance retenu de 1. L'arrêté préfectoral dans son chapitre 1.3 précise que l'exploitant doit exploiter conformément aux éléments contenus dans les dossiers déposés dont fait partie l'étude de dangers.

L'inspection constate que l'action court terme est maîtrisée. L'exploitant a fourni des éléments au cours de l'inspection notamment sur les solutions pouvant être envisagées sans se positionner sur une solution ou des solutions définitives ni un échéancier précis à moyen et long termes.

Au vu des éléments ci-dessus, il apparaît que ce système n'est pas fiable et qu'il est nécessaire de mettre en place des actions correctives pour assurer une détection de la présence d'oxygène, un traitement puis une action efficace, fiable et adaptée à la situation observée. L'ouverture systématique en cas de défaillance du capteur d'oxygène limite certes le risque accidentel mais conduit à un impact non négligeable sur l'environnement.

## 2. Vannes d'isolement et d'allumage au niveau de la torchère

L'article 8.8.1 de l'arrêté préfectoral impose à l'exploitant que les instruments et les organes de sectionnement automatiques de la torchère soient conformes aux dispositions de l'article 7.5 du même arrêté afin d'assurer la disponibilité et la fiabilité de la torchère et de prévenir tout risque d'entrée d'air.

L'inspection constate que des actions ont été engagées mais que le système de chauffage ne peut être considéré comme une solution à long terme. L'exploitant a réalisé un décalorifugeage en amont. Cette solution pourrait répondre à la problématique, néanmoins sans éléments supplémentaires, il est difficile de juger de l'efficacité de cette solution. La réalisation d'une étude technique semblerait pertinente pour juger de l'efficacité du système retenu.

Au vu des éléments ci-dessus, il apparaît que la torchère doit faire l'objet de mesures à long termes pour s'assurer de sa disponibilité et de sa fiabilité.

Ce point constitue un écart aux prescriptions conduisant à un impact important sur l'environnement et pouvant conduire également à une dégradation du niveau de sécurité des installations.

Les rejets de biogaz à l'atmosphère ont un impact non négligeable sur l'environnement. En effet, le biogaz composé de méthane et de CO<sub>2</sub> pouvant atteindre 75 % de méthane, l'impact sur l'environnement est non négligeable puisqu'ils contribuent fortement à l'effet de serre. Le méthane a un impact 25 fois plus important que le CO<sub>2</sub>. Ces rejets ont par ailleurs eu lieu à 5 reprises dans un temps relativement court.

L'exploitant doit donc prendre des mesures à moyens termes pour éviter que des incidents similaires ne se reproduisent.

L'inspection des installations classées propose à Monsieur le Préfet des Yvelines, de mettre en demeure l'exploitant de transmettre à l'inspection sous 1 mois :

- une étude technique attestant de l'efficacité et de la pertinence du système de calorifugeage comme solution pérenne retenue pour s'assurer de la disponibilité à long terme et de la fiabilité des organes automatiques de la torchère. Il transmettra également un échéancier pour la mise en conformité dans le cas où l'étude technique conclue à une inefficacité du système ;
- la ou les solution(s) pérenne(s) retenue(s) pour fiabiliser le système détection/traitement/action lié au détecteur oxygène et à l'isolement du digesteur et un échéancier pour la mise en conformité. En cas d'intervention humaine, il s'assurera que le délai d'intervention n'influe pas sur la mise en sécurité des installations.

Par mail du 23 février 2016, l'exploitant a transmis les 4 fiches BARPI relatives aux incidents de janvier et février 2016.

Enfin, nous informons M. le Préfet des Yvelines, qu'en application de l'article L. 514-5 du code de l'environnement, une copie du présent rapport sera envoyée directement à l'exploitant.