



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE SAONE-ET-LOIRE

Direction Régionale de l'Environnement,  
de l'Aménagement et du Logement  
Bourgogne-Franche-Comté

Mâcon, le 04 avril 2017

Unité Départementale de Saône-et-Loire

Nos réf. : LW/NM/030117/471/004

Vos réf. :

Affaire suivie par : Laurent WEPP

laurent.wepp@developpement-durable.gouv.fr

Tél. 03 85 21 85 00 – Fax : 03 85 21 85 10

P.J : projet de prescriptions complémentaires + plan

## RAPPORT DE L'INSPECTION DE L'ENVIRONNEMENT – installations classées –

Sociétés NORDEON SAS et MARVELL GLASS

2, rue Louis Jacques Thénard

71100 CHALON-sur-SAÔNE

----

### Réhabilitation des sols

Ancien site PHILIPS Éclairage de Chalon-sur-Saône

----

## 1 – Contexte

Philips Éclairage s'est implanté sur le site de Chalon-sur-Saône, rue Louis-Jacques Thénard, en 1952 pour les besoins de sa production de tubes fluorescents.

En 2012, le site a été vendu aux sociétés Nordeon SAS et TGI Tubes SAS qui ont conservé la même activité. La société TGI Tubes SAS se nomme Marvell Glass depuis juin 2014.

Dans le cadre de cette vente, Philips a mandaté Tauw France SAS dès 2011 pour l'élaboration d'un état des lieux environnemental du site de Chalon-sur-Saône.

Les investigations réalisées ont permis d'identifier la présence de 3 ouvrages de captage de la ressource en eau souterraine inutilisés et de plusieurs sources de pollution des sols (métaux, hydrocarbures, solvants et biphényles polychlorés, selon les zones) et des eaux souterraines et superficielles (solvants chlorés).

Dans le cadre des accords relatifs à la cession, Philips s'est engagé à prendre en charge, sous certaines conditions, certains travaux de remise en état du site.

Le présent rapport expose les principaux éléments de descriptions du site et des activités, ainsi que la démarche de réhabilitation proposée par Philips et il présente également l'analyse de l'inspection de l'environnement sur les mesures de gestion retenues.

## **2 – Informations générales**

### **2.1 – Descriptif du site**

Exploitant à l'origine de la pollution	PHILIPS ÉCLAIRAGE
Adresse	33, rue de Verdun – BP 313 – 92156 Suresnes Cedex
Exploitant actuel	NORDEON et MARVELL GLASS
Adresse du site	2, rue Louis-Jacques Thénard – 71100 Chalon-sur-Saône
Activité du site	Fabrication de tubes fluorescents
Propriétaire du site	NORDEON et MARVELL GLASS
Parcelle cadastrale du périmètre de l'autorisation	AO 01 n° 280 – Lieu dit « Les Grands Champs »
Parcelle cadastrale du périmètre de la réhabilitation	

### **2.2 – Historique des activités**

Le site a accueilli la fabrication de tubes fluorescents depuis 1952. Il est implanté en zone industrielle Nord de Chalon-sur-Saône et occupe une surface d'environ 66 000 m<sup>2</sup> répartie comme suit :

- 24 500 m<sup>2</sup> de bâtiments ;
- 33 777 m<sup>2</sup> de voiries ;
- 7 980 m<sup>2</sup> d'espaces verts.

Dans le cadre de son activité, le site comprend :

- deux fours de fabrication du verre ;
- des ateliers de fabrication des tubes fluorescents ;
- un atelier de préparation des poudres luminescentes et fluorescentes ;
- un atelier de maintenance ;
- des zones de stockage de substances ou préparations dangereuses.

Depuis l'arrêté d'autorisation initial délivré le 17 février 1953 à la société « fabriques réunies de lampes électriques » (F.R.L.E.) de nombreux actes administratifs se sont succédé dont les plus récents sont les suivants :

- l'arrêté préfectoral d'autorisation du 24 octobre 2008 au nom de Philips Éclairage ;
- l'arrêté préfectoral de prescriptions complémentaires relatives au suivi des substances mesurées dans les rejets aqueux de l'établissement du 7 décembre 2009 au nom de Philips Éclairage ;
- l'arrêté préfectoral de mise en demeure du 17 janvier 2011 au nom de Philips Éclairage visant les rejets atmosphériques ;
- l'arrêté préfectoral de mise en demeure du 16 août 2012 au nom de Philips Éclairage visant les émissions de composés organiques volatils (COV) ;
- le récépissé de déclaration de changement d'exploitant au profit de NORDEON SAS et TGI Tubes SAS ;
- le courrier du 3 juillet 2014 du préfet de Saône-et-Loire informant le directeur des sociétés NORDEON SAS et TGI Tubes qu'il prenait note du changement de dénomination de la société TGI-Tubes se dénommant désormais Marvell Glass.

## **3 – Contexte et état environnemental du site**

### **3.1 – Contexte**

Le site se situe au nord de Chalon-sur-Saône dans un contexte industriel et celui-ci est entouré par :

- le canal du Centre au nord-est, puis l'ancien site de la raffinerie du midi ;
- une voie ferrée au nord-ouest, puis des industries de la zone industrielle du Bois Menuse ;
- la route départementale 58 au sud-est, puis la station d'épuration de l'autre côté du canal au nord ;
- la rue Louis-Jacques Thénard au sud-ouest, puis un terrain agricole ayant appartenu à Philips.



Plan de situation

Le tableau suivant présente les sols rencontrés et enregistrés lors de la création du puits 3 à l'ouest du site :

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
de 0 à 0,3 m	Terre végétale	Actuel
de 0,3 m à 4,4 m	Argile brun jaune sableuse	Quaternaire
de 4,4 m à 6,2 m	Sable très fin argileux	
de 6,2 m à 20,5 m	Argile varvée	Pliocène/quaternaire
de 20,5 m à 22 m	Sable gris	
de 22 m à 22,8 m	Graviers	
de 22,8 m à 45 m	Marne bleue	Pliocène
de 45 m à 51 m	Sable très fin	
de 51 m à 74 m	Marne bleue calcaire	

Il existait sur le site trois puits industriels dont un surmonté d'un château d'eau. En 2014, le château d'eau a été démonté et les 3 puits ont été comblés afin d'éviter tout transfert de pollution vers l'aquifère.

Au droit du site, trois nappes d'eau superposées ont été repérées :

- une nappe libre portée par l'aquifère des sables limoneux entre 2 et 6 m de profondeur ;
- une nappe portée par l'aquifère des sables entre 16 et 23 m de profondeur ;
- une nappe portée par un aquifère sableux entre 45 et 62 m de profondeur.

**L'étude ne porte que sur les 2 nappes supérieures désignées comme :**

- la nappe superficielle (entre 2 et 6 m) ;
- la nappe profonde (entre 16 et 23 m).

La nappe profonde est en liaison hydraulique avec la nappe alluviale de la Saône. Le captage des eaux d'alimentation publique le plus proche se situe à 2 km en aval hydraulique, à l'est du site, sur la rive nord de la Saône et celui-là exploite la nappe alluviale et les nappes profondes.

Le sens d'écoulement supposé d'après les relevés piézométriques est orienté vers le sud-est. Une relation avec le canal peut être suspectée avec la nappe superficielle.

Le puits n°1 qui était celui surmonté d'un château d'eau, captait vraisemblablement les nappes profondes et superficielles.



### 3.3 – Prise en compte des usages et voies d'exposition

Dans le plan de gestion, les usagers du site et les résidents hors site ont été considérés. Le panache de pollution reste confiné à l'intérieur du site, seuls les employés peuvent potentiellement être impactés. Des mesures de surveillance sont prévues au paragraphe 6.3.3 du présent rapport.

Les différentes voies d'exposition retenues, sur site, sont :

- l'inhalation de poussières polluées et de vapeurs issues des sols du site par des substances volatiles. Exposition considérée sur site, dans et hors des bâtiments ;
- l'inhalation de vapeurs issues des eaux souterraines impactées par des substances volatiles. Exposition considérée sur site, dans et hors des bâtiments.

### 3.4 – Usage futur du site

L'usage futur du site retenu dans le plan de gestion est un usage industriel, présentant les mêmes caractéristiques de structure qu'à ce jour.

## 4 – La démarche de gestion du site

### 4.1 – Les mesures de gestion

Sur la base d'un bilan coût-avantage des mesures de gestion envisageables pour rendre l'état environnemental du site compatible avec son usage actuel et futur, l'exploitant a proposé de retenir les mesures de gestion présentées avec leur justification dans le tableau suivant :

Zone	Mesure de gestion	Justification
AC 1 – Fosse à déchets	Vérification, après travaux de l'AC 54, de la qualité des gaz du sol en piezairs 26NO.	– absence de source sol ; – aucun déchet retrouvé.
AC 3 – Aire de stockage	Traitement de la source concentrée par excavation des sols jusqu'à une profondeur de 4,5 m et traitement hors site	– concentration importante dans les sols ; – absence d'impact hors site ; – meilleur choix sur la base de critères technico-économiques.
AC 5 / AC 19 – Cuve de fioul, dépôt d'huile, aire de lavage	Aucune action particulière	Les niveaux de concentration ne reflètent pas la présence de billes de mercure, contrairement aux suspicions initiales : – absence de remise en cause de l'usage actuel du site ; – absence d'impact significatif sur les eaux souterraines.
AC 12 – Exploitation d'un transformateur électrique	Aucune action particulière	Les concentrations relevées dans les remblais sont suffisamment faibles pour ne pas engendrer de risques pour la santé comme pour la ressource en eau.
AC 36 – Atelier de maintenance et stockage de produits chimiques	Aucune action particulière. Un contrôle de l'air ambiant est néanmoins proposé (2 campagnes par an sur les substances BTEX et solvants)	– absence d'impact sur la qualité des eaux souterraines ; – les contrôles réalisés en air ambiant conduisent à un risque sanitaire acceptable.
AC 37 / 38 / 39 – Atelier de préparation des suspensions, atelier de décantation des suspensions et dépôt solvants	Aucune – Action déjà réalisée	Cette pollution a été traitée par excavation des sols et mise en place d'une couverture en béton entre 2012 et 2013. La réduction de la source de pollution a été optimisée au regard des contraintes techniques. Les risques sont maîtrisés.

Zone	Mesure de gestion	Justification
AC 49 – Fosse à déchets	Aucune action particulière	Absence de source sol. – pas de risque significatif pour l'usage actuel du site ; – absence de risque pour la ressource en eau.
<b>AC 54</b> – Atelier de maintenance et réseau d'eaux usées défaillant	Traitement de la zone par désorption thermique in situ (ISTD)	– concentration dans les sols et les eaux souterraines ; – meilleur choix sur la base de critères technico-économiques du fait de la présence de bâtiments dans la zone.

Le coût des travaux de réhabilitation est évalué à :

- 420 000 € HT pour la zone AC3 ;
- 7,7 M€ HT pour la zone AC54.

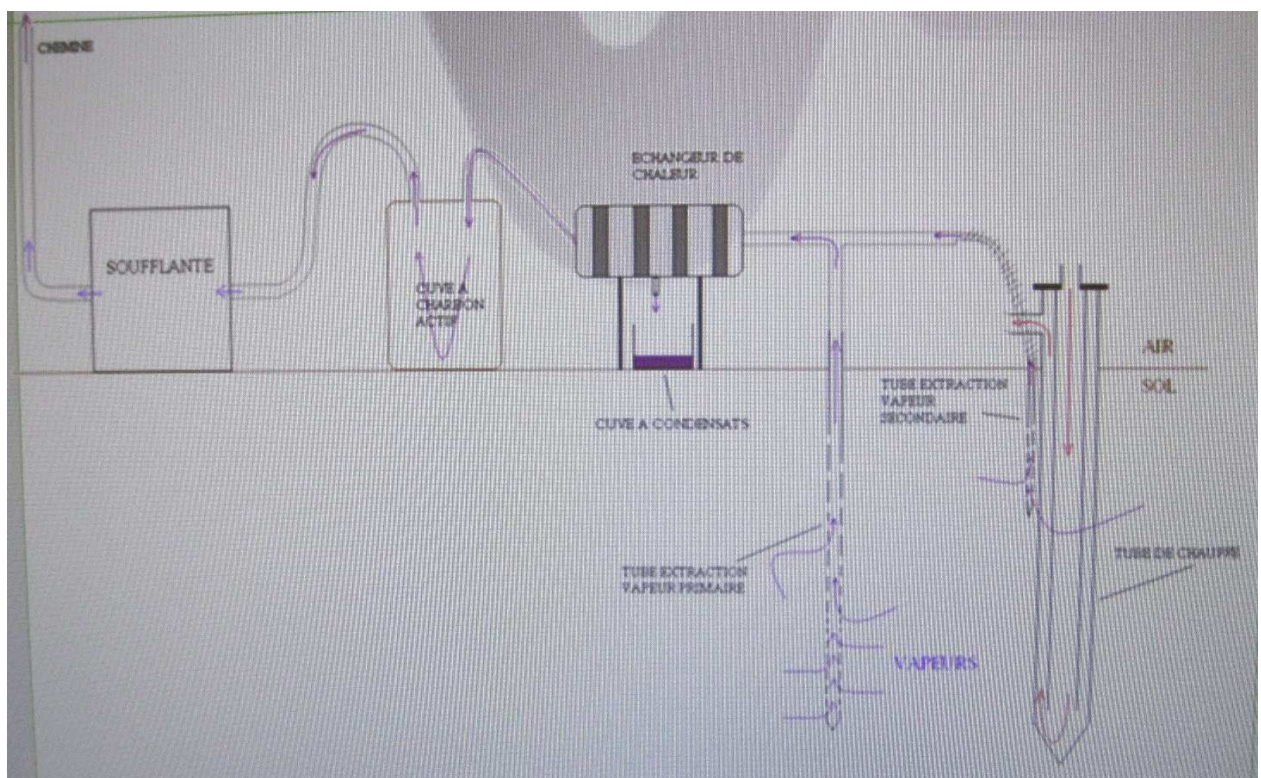
La durée des travaux de réhabilitation est estimée à :

- non quantifiée pour la zone AC3 ;
- 6 mois, hors période de refroidissement des sols qui dure généralement 1 an.

## 4.2 – Traitement par désorption thermique in situ (ISTD)

### 4.2.1 – Principe de fonctionnement

La désorption thermique in situ est une technique de dépollution qui consiste à appliquer de la chaleur dans les sols pour en extraire par volatilisation les polluants qui s'y trouvent. Des réchauffeurs tubulaires verticaux ou horizontaux (résistances chauffantes) alimentés par du courant électrique sont placés dans les sols au cœur de la pollution et sont associés à des puits d'extraction. Pour le cas présent, ils chauffent le sol à une température de 100 °C environ. L'eau évaporée et les polluants volatilisés sont collectés dans ces puits d'extraction. Les gaz sont envoyés dans une unité de traitement des gaz avant d'être rejetés à l'atmosphère. Les condensats, résultant de l'eau évaporée, sont récupérés et envoyés vers une unité mobile de traitement des eaux avant rejet dans le réseau des eaux usées. Ces deux unités de traitement fonctionnent au charbon actif, en utilisant ses propriétés adsorbantes.



Exemple de schéma de principe

## **4.2.2 – Conditions**

Un protocole de mise en place du traitement de la zone AC54 permettra d'établir un cahier des charges qui sera élaboré par Tauw France. La consultation restreinte d'entreprises spécialisées dans le domaine de dépollution des sols sera réalisée par Philips au niveau européen. Elle sera sélectionnée selon des critères d'exigences définis dans ce cahier des charges.

## **4.2.3 – Impact**

Les entreprises qui interviendront devront respecter un plan d'assurance environnement (PAE) qui caractérise les impacts de la désorption thermique in situ (ISTD). Il décrit les mesures préventives mises en œuvre lors du chantier afin de supprimer et/ou éliminer les impacts sur les principaux enjeux environnementaux tels que l'eau, l'air, le sol, les émissions de poussières et les émissions sonores. Ce PAE intégrera également un schéma d'organisation et de suivi de l'évacuation des déchets (SOSED) qui identifiera l'ensemble des déchets, solides et liquides, susceptibles d'être produits pendant la phase du traitement et leur filière d'élimination.

## **4.3 – Surveillance post-travaux des milieux**

Un suivi sera assuré pendant et après le traitement et il portera sur :

- les effets du traitement (évolutions des températures sol, air et eau, des flux de COHV dans les gaz extraits et dans les eaux souterraines éventuellement pompées, avant et après traitement par le charbon actif, et sur la consommation énergétique) ;
- la qualité des eaux souterraines, aquifères superficiel et profond (mensuellement durant le traitement, trimestriellement la première année après la fin du chantier puis un suivi proposé sur une base quadriennale) ;
- la qualité des eaux de surface (3 points de prélèvement sur le canal, trimestriellement durant le traitement, puis semestriellement l'année suivante).

Ce suivi analytique de ces eaux reposera sur les principaux paramètres physico-chimiques (pH, conductivité, potentiel d'oxydoréduction et sur les solvants chlorés selon la norme EN-ISO 10301).

## **5 – Analyse prospective des risques résiduels**

Les mesures de gestion retenues diffèrent selon les zones impactées. Philips a réalisé pour chacune d'entre elles une analyse prospective des risques résiduels (ARR). Les « traceurs de risques » considérés sont les solvants chlorés et les voies d'exposition prises en compte sont l'inhalation de poussières polluées et de substances volatiles.

Les mesures de gestion retenues, qui découlent de ces ARR, impliquent :

**A** – le maintien en place des sols contaminés pour les zones AC1, AC5, AC12, AC19, AC36 et AC49 (la zone AC36 fera l'objet d'un contrôle de l'air ambiant, 2 campagnes de mesure sur les substances BTEX et solvants chlorés) ;

**B** – le traitement de la source pour les zones AC3, AC37/38/39 et AC54 (les travaux concernant les zones AC37/38/39 ont déjà été réalisés, évacuation des sols pollués et mise en place d'une couverture béton – le réseau d'eaux usées de la zone AC54 a déjà été remplacé)

Sur la base de l'état environnemental visé pour le site, les analyses de risques résiduels des zones mentionnées en A concluent à :

- l'absence de risque inacceptable pour les employés travaillant sur le site ;
- l'absence d'impact significatif pour les eaux souterraines.

## **6 – Analyses et propositions de l'inspection**

### **6.1 – Diagnostic environnemental du site**

Le diagnostic environnemental du site réalisé par Tauw France, mandaté par Philips, apparaît adapté aux sources de pollutions constatées liées à l'activité exercée par le passé et aux enjeux identifiés.

En particulier, les investigations ont été menées en cohérence avec les différentes activités survenues sur le site. Le diagnostic ne s'est pas limité à la caractérisation de la pollution historique par les solvants chlorés.

Le diagnostic met clairement en évidence plusieurs zones du site, dénommées aires contaminées (AC), dont les sols et les eaux souterraines sont plus ou moins impactés, imposant ou non la mise en œuvre de mesures de gestion.

## 6.2 – Mesures de gestion du site

Les mesures de gestion retenues et détaillées au paragraphe 4.1, sont adaptées à l'usage actuel du site et justifiées par le bilan coût-avantage environnemental.

Par ailleurs, l'analyse prospective des risques résiduels de chaque zone, qui conclut à la compatibilité des risques sanitaires avec l'état de contamination résiduel des sols, confirme a priori la pertinence des mesures de gestion vis-à-vis de l'usage actuel.

Avec le maintien en place des remblais contaminés de certaines zones, des restrictions d'usage devront être prévues et transmises à l'exploitant actuel afin de l'informer de ses obligations vis-à-vis de la pérennité des mesures de gestion qui seront mises en place.

Enfin, la réhabilitation du site peut être découpée en 3 phases :

- 1 – comblement des puits et traitement des zones AC37/38/39 (travaux déjà réalisés) ;
- 2 – traitement de la zone AC3 ;
- 3 – traitement de la zone AC54.

L'inspection estime nécessaire que lui soit communiqué un mémoire à l'achèvement des phases 2 et 3.

### 6.2.1 – Zone AC3

Le traitement de la zone AC3, située à proximité du canal, sera réalisé par excavation des sols avec un traitement hors site. L'impact ayant été délimité vers 3,5 / 4,5 m, l'excavation se fera jusqu'à une profondeur de 4,5 m, ce qui représente un volume estimé à 1 500 m<sup>3</sup>. Ces opérations d'excavation seront conduites de telle sorte que les terrains laissés en place ne présenteront pas une teneur en solvants chlorés dans les sols supérieure à 10 mg/kg.

Une partie des sols seront excavés en dehors des limites de propriété. Le site étant à proximité directe du canal du centre, une convention avec VNF devra être rédigée.

### 6.2.2 – Zone AC54

La zone AC54 se décompose en 4 zones selon le schéma ci-dessous. Plusieurs scénarios de traitement incluant ces différentes zones ont été étudiés. La zone 4 étant située sous le four verrerie, techniquement inaccessible dans des conditions d'exploitation, le traitement retenu sur la base d'un bilan coût-avantage est le scénario 3a du plan de gestion traitant les zones 1, 2 et 3. Ces 3 zones, d'une superficie totale de 3 235 m<sup>2</sup>, représentent environ 75 % de la masse totale des polluants de la zone AC54.



Le traitement de la zone AC54 sera réalisé par désorption thermique in situ. La valeur cible retenue est une concentration de 10 mg/kg de matière sèche en solvants chlorés dans les sols.

Afin de réduire l'énergie nécessaire au chauffage des sols, Philips n'exclut pas l'éventualité de pomper les eaux souterraines. Ces eaux seront traitées sur place via une unité mobile de traitement et devront respecter les critères définis au paragraphe 6.3.2 ci-dessous avant d'être rejetées dans le réseau d'eaux usées du site.

Enfin, une inspection caméra du réseau d'eaux usées traversant la zone AC54 a relevé des problèmes d'étanchéité, principalement localisés en 4 points au droit de la zone. Ce réseau a donc été le contributeur principal de la pollution et il convenait de le remplacer avant le démarrage des travaux de dépollution. Le remplacement de ce réseau a été réalisé fin 2015.

### **6.3 – Conditions et impact du traitement thermique**

Le dossier présente de façon pragmatique le principe de fonctionnement du traitement par désorption thermique in situ. Le protocole et le cahier des charges apporteront des critères d'exigences pour les acteurs et les installations nécessaires à la mise en place de ce traitement.

L'étude réalisée sur les impacts potentiels liés à ce traitement remise le 21 janvier 2016 prend bien en compte les principaux enjeux environnementaux.

#### **6.3.1 – Impact sur les rejets atmosphériques**

L'air extrait des sols et chargé en polluants fera l'objet d'un traitement avant rejet à l'atmosphère.

Les rejets issus de l'installation de traitement devront respecter les valeurs limites définies dans l'étude d'impact du plan de gestion :

- 110 mg/m<sup>3</sup> en carbone total de la concentration globale de l'ensemble des composés organiques volatils (COV) si les rejets dépassent 2kg/h ;
- 2 mg/m<sup>3</sup> pour les COV auxquels sont attribués les mentions de danger H340, H350, H350i, H360D ou H360F ou les phrases de risque R45, R46, R49, R60 ou R61 si le flux horaire est supérieur ou égal à 10 g/h ;
- 20 mg/m<sup>3</sup> pour les COV auxquels sont attribués les mentions de danger H341 ou H351 ou les phrases de risque R40 ou R68 si le flux est supérieur ou égale à 100 g/h.

Les valeurs limites ci-dessus se rapportent à la somme massique des différents composés.

Le suivi de la qualité des rejets atmosphériques sera assuré par une mesure mensuelle dont la première devra intervenir dès le début des rejets .

#### **6.3.2 – Impact sur les rejets aqueux**

Les eaux éventuellement extraites des sols et chargées en polluants seront traitées via une unité mobile de traitement avant de rejoindre le réseau des eaux pluviales ou celui des eaux usées.

Avant de rejoindre le réseau des eaux pluviales, ces eaux devront respecter les critères définis pour les solvants chlorés dans l'étude d'impact du plan de gestion :

- 12 µg/l pour le tétrachlorométhane ;
- 10 µg/l pour le 1,2-dichlorométhane ;
- 20 µg/l pour le dichlorométhane ;
- 10 µg/l pour le tétrachloroéthylène (PCE) ;
- 10 µg/l pour le trichloroéthylène (TCE) ;
- 2,5 µg/l pour le trichlorométhane.

Avant de rejoindre le réseau des eaux usées, ces eaux devront respecter les valeurs limites en concentration et en flux de l'article 4.3.7 de l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter n° 08-05389 du 24 octobre 2008 (température, pH, couleur, MES, DBO<sub>5</sub>, DCO et hydrocarbures).

Un suivi de la qualité des rejets aqueux sera assuré par une mesure mensuelle dont la première devra intervenir dès le début des rejets .

#### **6.3.3 – Impact sur l'air ambiant des bâtiments**

Le hall 1 et la salle de pilotage du four verrerie feront l'objet de campagnes hebdomadaires de suivi de la qualité de l'air intérieur. Les valeurs relevées pour les substances trichloroéthylène, tétrachloroéthylène et chlorure de vinyle devront être conformes aux valeurs moyennes et limites d'exposition professionnelle en vigueur.

### **6.4 – Suivi du site**

Le plan de gestion et de remédiation prévoit une surveillance des eaux souterraines et des eaux de surface pendant et après la phase des travaux. La fréquence de cette surveillance semble adaptée aux enjeux.

## 6.5 – Avis des services

L'inspection a sollicité l'agence régionale de santé (ARS) de la région Bourgogne-Franche-Comté qui a émis un avis favorable en date du 24 mars 2016. Néanmoins, elle a formulé les remarques suivantes :

- « demande la confirmation de l'évaluation de résidus de solvants chlorés dans les eaux souterraines et de l'unité de mesure indiquée ;
- il conviendra d'apprécier, au cours de la surveillance post-traitement, les éléments de contamination des eaux souterraines dans les différents piézomètres pour évaluer in fine le risque pour la ressource en eau potable ;
- le choix des piézomètres pour cette surveillance post-traitement devra être défini à partir des données d'écoulement de la nappe afin d'assurer la surveillance des eaux souterraines, à la fois de l'amont et l'aval du site, de Saint Cosme superficiel et profond et jusqu'au fond de l'aquifère ».

En date du 12 mai 2016, Tauw France SAS a apporté les réponses suivantes :

« Cette évaluation de résidus de solvants chlorés résulte d'un calcul de répartition des substances dans la zone saturée à partir de la concentration à laquelle seront ramenés les sols dans les zones traitées, soit 10mg/kg pour chaque composé TCE et PCE.

Les valeurs obtenues de 4 et 7,5 mg/l respectivement en PCE et en TCE sont donc confirmées. Il est précisé que ces valeurs sont évaluées pour les eaux contenues dans les formations de Saint Cosme (nappe dite superficielle) qui ne sont pas exploitées pour l'alimentation en eau potable (AEP).

Il est rappelé également que les concentrations en solvants chlorés observées à ce jour dans les eaux souterraines de la nappe alluviale de la Saône, exploitée pour l'AEP, sont proches ou inférieures aux limites de détection et donc inférieures aux valeurs réglementaires. Il n'est pas attendu que les travaux envisagés modifient cette situation.

Concernant la surveillance, le plan de remédiation identifie clairement les ouvrages, repris à l'article 6 du projet de prescriptions, qui feront l'objet d'une surveillance pendant, et après les travaux, en amont et en aval du site.

Ces ouvrages ont été retenus en fonction des sens d'écoulement de la nappe et des résultats d'analyses observés lors des campagnes de prélèvement déjà réalisées ».

## 6.6 – Complément de dossier

L'inspection de l'environnement a sollicité des éléments complémentaires en date du 24 octobre 2016 en vue de finaliser le projet de prescriptions. Ces compléments portaient notamment sur :

- l'objectif de dépollution recherché ;
- l'efficacité du traitement et notamment la suffisance des températures de travail ;
- le fonctionnement des unités de traitement ;
- la technique de dépollution retenue pour le traitement de la zone AC3.

Les compléments ont été apportés en date du 2 décembre 2016 :

– « l'objectif de dépollution recherché de 10mg/kg a été retenu dans le bilan coûts-avantages en se basant sur les concentrations initiales observées dans les sols et les eaux souterraines lors de la réalisation des investigations concentrées. La solution du traitement thermique a été retenue comme étant la seule permettant, en raison de la complexité des faciès géologiques et de l'occupation du site, de réduire significativement les concentrations en solvants chlorés jusqu'à un niveau moyen de 10 mg/kg. Les concentrations finales obtenues pourront être plus basses, mais s'engager sur des objectifs plus ambitieux ne serait pas raisonnable du fait :

- des surcoûts importants engendrés qui remettraient en cause l'économie du projet ;
- des délais non maîtrisés pour l'atteindre, ce qui n'est pas compatible avec le fonctionnement industriel actuel du site ;
- d'un possible échec de l'opération, car, par secteurs, en raison des variations de faciès géologiques et des infrastructures en place, des concentrations résiduelles pourraient rester de l'ordre de 10 mg/kg.

Le tétrachloroéthylène est un solvant dont le point d'ébullition est de 121 °C. Dans le cas du traitement thermique, il n'est pas recherché un changement rapide de l'état des liquides, mais d'une augmentation de la volatilisation progressive des substances. La pression de vapeur étant de l'ordre de 400 mm Hg à 100 °C, soit plus de 10 fois celle à la température actuelle du sol, le PCE aura donc bien tendance à s'évaporer.

*Le fonctionnement des unités de traitement des gaz du sol extrait par l'unité de traitement thermique peut être décrit de la façon suivante :*

- les vapeurs seront captées dans la zone non saturée au niveau de chaque électrode (celle-ci constituant un chemin préférentiel de circulation des gaz) ainsi qu'au niveau de certains points complémentaires d'extraction des gaz du sol ;*
- le débit d'extraction prévu est de 3 000 Nm<sup>3</sup>/h avec une dépression de 300 mbar ;*
- les vapeurs seront refroidies et condensées dans des condenseurs en acier inoxydable avec des plaques d'échangeurs de vapeur refroidies à l'eau (en circuit fermé) ;*
- les gaz refroidis seront traités au travers de filtre à charbon actif spécifiques pour le traitement des gaz. Il est prévu d'utiliser 2 à 3 filtres d'une capacité unitaire de 8 tonnes chacun ;*
- les eaux condensées seront traitées sur un filtre à charbon actif spécifique au traitement des eaux et seront majoritairement réinjectées au niveau des électrodes pour assurer une humidité suffisante des sols assurant leur conductivité électrique ;*
- les eaux excédentaires seront rejetées au réseau d'eaux usées du site avec l'établissement d'une convention avec la station d'épuration.*

*La fréquence de surveillance de ces unités de traitement sera quotidienne et les mesures porteront sur :*

- l'énergie totale appliquée au sous-sol ;*
- les températures en plusieurs points de la zone de traitement et à différentes profondeurs ;*
- le débit des vapeurs extraites du sol et la température d'extraction ;*
- les concentrations des vapeurs extraites du sol à l'aide de mesures au PID ;*
- les concentrations des effluents gazeux à l'aide de mesures au PID ;*
- les taux d'extraction de l'eau de condensation et de l'eau souterraine extraite ;*
- le flux d'extraction des vapeurs extraites du sol ainsi que la dépression ;*
- la consommation d'énergie ;*
- la qualité de l'air intérieur, les températures et les odeurs.*

*Le PID (PhotonIonization Detector) est un détecteur par photoionisation qui permet de connaître la composition d'un gaz et d'assurer un contrôle instantané, qui peut donc être continu.*

*Les concentrations en sortie de traitement des gaz respecteront l'arrêté préfectoral du site et l'arrêté ministériel du 2 février 1998.*

*– Compte tenu de la complexité d'organisation et des moyens mobilisés dans le cadre du traitement de la zone AC54, le traitement de l'AC3 est prévu ultérieurement. En référence au plan de gestion, ce traitement s'effectuera par excavation des terres et traitement hors site ».*

## **6.7 – Conclusions**

L'inspection propose au préfet de prescrire à l'exploitant actuel, les sociétés Nordeon SAS et Marvell Glass, par arrêté pris en application de l'article L. 181-14 du code de l'environnement :

- la réalisation des travaux de réhabilitation du site conformément aux principes présentés dans le plan de gestion et le protocole associé ;*
- la mise en œuvre d'une organisation indépendante des prestataires de dépollution pouvant coordonner le suivi et la réalisation du plan de gestion et du protocole associé ;*
- la remise de bilans mensuels sur le suivi de la surveillance de la phase de réhabilitation de la zone AC54 ;*
- la remise d'un mémoire de fin de travaux correspondant aux phases 2 et 3 évoquées au paragraphe 6.2 ;*
- la remise d'un bilan trimestriel de la surveillance de la qualité des eaux souterraines pour l'ensemble des polluants identifiés dans la source-sol sur la période allant du début des travaux jusqu'à un an après l'arrêt des travaux ;*
- la remise d'un bilan du suivi de la qualité des eaux souterraines au terme de 4 années de suivi post-réhabilitation ;*
- la rédaction d'un dossier de mesures de restrictions d'usage afin de garantir l'information des usagers actuels du site de leurs obligations relatives à la pérennité des mesures de gestion mises en place.*

Pour autant, l'inspection de l'environnement précise que ces travaux de réhabilitation ne constituent pas les mesures permettant d'assurer la mise en sécurité du site et sa remise en état prévues par les articles R. 512-39-1 à R. 512-39-6 du code de l'environnement dans le cadre d'une mise à l'arrêt définitif des installations. Dans le cadre d'une éventuelle mise à l'arrêt définitif des installations, l'exploitant devra se conformer aux prescriptions des articles susmentionnés.

En application de l'article R. 181-45 du code de l'environnement, l'inspection de l'environnement propose au préfet de Saône-et-Loire de solliciter l'avis du conseil département de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques (CODERST) de Saône-et-Loire, mentionné à l'article R. 181-39 du même code, sur ces propositions de prescriptions complémentaires.

L'exploitant a la possibilité de se faire entendre lors de la réunion du CODERST de Saône-et-Loire ou de se faire représenter. L'inspection de l'environnement propose alors au préfet de Saône-et-Loire d'informer l'exploitant, au moins huit jours à l'avance, de la date et du lieu de la réunion du CODERST de Saône-et-Loire et de lui transmettre simultanément un exemplaire du présent rapport et du projet d'arrêté préfectoral de prescriptions complémentaires ci-joint.

L'inspection de l'environnement propose enfin aux membres du CODERST de Saône-et-Loire d'émettre un avis favorable à ces propositions reprises dans le projet d'arrêté préfectoral de prescriptions complémentaires ci-joint.

<p style="text-align: center;"><b>Rédacteur</b></p> <p>L'inspecteur de l'environnement</p> <p style="text-align: center;"><i><b>Signé</b></i></p> <p style="text-align: center;">Laurent WEPP</p>	<p style="text-align: center;"><b>Vérificateur</b></p> <p>Le chef de subdivision</p> <p style="text-align: center;"><i><b>Signé</b></i></p> <p style="text-align: center;">Florian LUCCI</p>	<p style="text-align: center;"><b>Approbateur</b></p> <p>Le responsable de l'unité départementale de Saône-et-Loire</p> <p style="text-align: center;"><i><b>Signé</b></i></p> <p style="text-align: center;">Patrice CHEMIN</p>
---	--	--

**Annexe 1**  
Synthèses des investigations

Zones	Investigations	Sur les sols	Sur les eaux souterraines
AC1	13 sondages sol (0 → 4,5 m) 1 piézomètre (13 m) 4 piézairs 1 prélèvement d'air ambiant	Présence de BTEX, HCT (38 mg/kg), solvants chlorés et Mercure : concentration en dessous du seuil de définition de source concentrée ou du même ordre de grandeur.	Absence d'impact.
AC3	30 sondages sol (0 → 7,4 m) 5 piézomètres (7 → 9 m) 3 piézairs	Traces de BTEX ; dépassements ponctuels pour les métaux ; contamination en HCT (1400 mg/kg) ; contamination en solvants chlorés (PCE 4400 mg/kg et TCE 190 mg/kg) au droit des sondages S28E, Ebis et ET.	Impact significatif : concentrations importantes de solvants chlorés (concentration en PCE variant entre 150 et 250 µg/L dans les zones circonscrites par les piézomètres Pz31, 31bis et 31ter).
AC5 / AC19	8 sondages sol (0 → 4,5 m) 1 piézomètre (8 m) 2 piézairs 4 prélèvements d'air ambiant	Traces de HAP et PCE ; dépassements ponctuels pour les métaux ; présence de mercure (1,6 mg/kg) ; présence d'hydrocarbures volatils. (concentration en mercure et hydrocarbures volatils en dessous de seuil de définition de source concentrée).	Absence d'impact : les concentrations en solvants chlorés relevées par le piézomètre Pz5 ne sont pas rattachées à cette source sol – les concentrations en HCT ne sont pas significatives.
AC12	5 sondages sol (0 → 9 m) 2 piézomètres (9 m) 2 piézairs	Traces d'HCT, PCB (4 µg /kg) et formaldéhyde ; dépassements ponctuels pour les métaux ; présence d'hydrocarbures volatils : concentration en dessous du seuil de définition de source concentrée.	Absence d'impact.
AC36	10 sondages sol (0 → 6 m) 1 piézomètre (9 m) 2 piézairs 2 prélèvements d'air ambiant	Dépassements ponctuels pour le mercure ; contamination en BTEX variant de 2 à 12 mg/kg ; traces d'HCT, HAP, PCE et TCE.	Absence d'impact.
AC38 / AC39	29 sondages sol (0 → 0,5 m) 4 piézomètres (9 m) 1 prélèvement d'air ambiant	Des dépassements pour les métaux (cadmium, cuivre, mercure, zinc et plomb) ; Traces d'HCT, HAP, PCB et TCE.	Absence d'impact.

Zones	Investigations	Sur les sols	Sur les eaux souterraines
AC49	5 sondages sol (0 → 9 m) 2 piézomètres (9 → 14 m) 2 piézairs	Dépassements ponctuels pour les métaux (cadmium et mercure) ; traces d'HCT et HAP.	Absence d'impact.
AC54	74 sondages sol (0 → 9 m) 50 piézomètres captant la nappe superficielle 5 piézomètres captant la nappe profonde 3 piézairs 3 prélèvements d'air ambiant	Dépassement ponctuel pour le mercure ; contamination en PCE et TCE avec la présence de phase pure sur 3 piézomètres ; traces d'HCT et d'autres composés volatils.	Impact significatif en solvants chlorés.

BTEX : composé Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes

HCT : hydrocarbures totaux

HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques

PCB : biphényles polychlorés

PCE : tétrachloroéthylène

TCE : trichloroéthylène