

Unité départementale du Rhône  
63 avenue Roger Salengro  
69100 Villeurbanne

Villeurbanne , le 01/04/22

## **Rapport de l'Inspection des installations classées**

Visite d'inspection du 25/03/2022 complétée le 01/04/2022

### **Contexte et constats**

Publié sur  **GÉORISQUES**

**GIVAUDAN LAVIROTTE**

56 rue Paul CAZENEUVE

69008 LYON

Références : UDR-SSDAS-22-99 FG

### **1) Contexte**

Le présent rapport rend compte de l'inspection réalisée le 25/03/22 et complétée le 01/04/22 dans l'établissement GIVAUDAN LAVIROTTE implanté 56 rue Paul Cazeneuve 69008 LYON. Cette partie « Contexte et constats » est publiée sur le site Géorisques (<https://www.georisques.gouv.fr/>).

Suite à un signalement reçu par l'inspection du travail le 24/03/22 concernant l'existence d'une situation dangereuse (affaissement de voirie entre les bâtiments 50/51 et 13/14) sur le site précité, l'inspection des installations classées pour la protection de l'environnement (icpe) et du travail se sont rendus sur site le 25/03/22 et le 01/04/22.

Le site GIVAUDAN LAVIROTTE est une installation classée pour la protection de l'environnement soumise à autorisation préfectorale spécialisée dans la fabrication de produits pharmaceutiques et cosmétiques, elle relève de la directive sur les émissions industrielles.

Le site de Lyon 8 a été implanté en 1915, il comprend plusieurs ateliers de fabrication :

- Atelier 1bis/2 : fabrication de gluconates, aspartes, glucoheptonates,
- Atelier 3-4 : fabrication de lipoamino acides,
- Atelier 9-10-11 : fabrication de glycérophosphates,
- Atelier 13 et 14: fabrication de glycérophosphates
- Atelier 50 et 51 : fabrication de lipoamino acides, gluconate, undécylénate

Parmi les stockages présents, il y a lieu de noter :

- En façade du bâtiment 14, un local pour le stockage de 3 containers de 1,7t chacun d'oxychlorure de phosphore (POCl<sub>3</sub>) sur rétention béton.
- En façade du bâtiment 13, une cuve d'acide phosphorique 10 m<sup>3</sup> en double-enveloppe.

- Un stockage vrac de produits chimiques est présent au Nord/Ouest du bâtiment 50/51 comprenant diverses cuves, selon le dernier recensement disponible 2018 communiqué à l'inspection, il s'agit de cuves de :

- lessive de soude AC 1008 20 m3 , AC 1009 30 m3 et AC1014 glycérine 30 m3 sur rétention commune
- acide chlorhydrique AC1007 25 m3 (double-enveloppe)
- acide sulfurique AC 1013 4,4 m3 sur rétention béton
- neutralisation des colonnes échangeuses d'ions (double-enveloppe)
- fioul (double-enveloppe)
- chlorure de calcium AC1068 30 m3 sur rétention béton
- ammoniaque AC1001 30 m3 double-enveloppe

Ces fabrications mettent en oeuvre diverses matières dangereuses en particulier :

- l'oxychlorure de phosphore (liquide volatil toxique, stable jusqu'à 300 °C, qui réagit fortement avec l'eau. L'hydrolyse conduit à la formation d'acide phosphorique et d'acide chlorhydrique. Celui-ci est mis en oeuvre au bâtiment 14.
- des matières corrosives (ex acides/ bases) notamment aux bâtiments 11, 13, 14
- des liquides inflammables (ex acétone, éthanol) notamment aux bâtiments 9,10,11 et 14
- des matières cancérogènes, mutagènes, reprotoxiques, toxiques pour la santé ou le milieu aquatique

Le présent rapport concerne les principales constatations visuelles effectuées sur site le 25/03/22 à proximité de la zone de voirie affaissée et au bâtiment 14. Le local POCL3, les abords immédiats de la cuve d'acide phosphorique, n'ont pas été inspectés ce jour là en raison du balisage de la zone excavée. Le bâtiment 13 n'a pas été inspecté ni la cour du bâtiment 12.

Le présent rapport est complété par les constatations visuelles complémentaires effectuées le 01/04/22 dans le bâtiment 9-10-11, la cour du bâtiment 12, le bâtiment 13 et 14.

Les constatations s'appuient également sur les rapports suivants communiqués à l'inspection des installations classées après la visite du site du 25/03/22 par l'exploitant :

- le 29/03/22, Rapport CABINET FRAIROT 17059 du 07/09/2020 – Evaluation de la nature et de la dangerosité de fissures observées sur quelques bâtiments du site
- le 29/03/22, Rapport ANTEMYS LY209294 G5 de 11/2021 - Diagnostic géotechnique / désordres sur des bâtiments industriels, une cuve et une voirie.
- la fiche évènement HSE-22-007 du 16/03/22 détection affaissement devant le local POCL3.
- la fiche évènement HSE 22-001 du 26/01/22 affaissement sol atelier 13.

#### **Les informations relatives à l'établissement sont les suivantes :**

- GIVAUDAN LAVIROTTE
- 56 rue Paul Cazeneuve 69008 LYON
- Code AIOT dans GUN : 0006104259
- Régime : Autorisation
- Statut Seveso : Non Seveso
- IED - MTD

#### **Le(s) principaux thème(s) de visite retenu(s) sont :**

- Risques chroniques : Eau, Pollution des sols, Déchets
- Risques accidentels : Risques de déversement accidentel, risques toxiques, incendie/explosion

## 2) Constats

### 2-1) Introduction

Le respect de la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement relève de la responsabilité de l'exploitant. Le contrôle des prescriptions réalisé ne se veut pas exhaustif, mais centré sur les principaux enjeux recensés et à ce titre, ne constitue pas un examen de conformité de l'administration à l'ensemble des dispositions qui sont applicables à l'exploitant. Les constats relevés par l'inspection des installations classées portent sur les installations dans leur état au moment du contrôle.

A chaque point de contrôle est associée une fiche de constat qui comprend notamment les informations suivantes :

- le nom donné au point de contrôle
- la référence réglementaire de la prescription contrôlée
- si le point de contrôle est la suite d'un contrôle antérieur, les suites retenues lors de la précédente visite
- la prescription contrôlée
- à l'issue du contrôle :
  - le constat établi par l'inspection des installations classées
  - les observations éventuelles
  - le type de suites proposées (voir ci-dessous)
  - le cas échéant la proposition de suites de l'inspection des installations classées à Monsieur le Préfet; il peut par exemple s'agir d'une lettre de suite préfectorale, d'une mise en demeure, d'une sanction, d'une levée de suspension, ...

Il existe trois types de suites :

- « avec suites administratives » : les non-conformités relevées conduisent à proposer à Monsieur le Préfet, conformément aux articles L.171-7 et L.171-8 du code de l'environnement, des suites administratives. Dans certains cas, des prescriptions complémentaires peuvent aussi être proposées.
- « susceptible de suites administratives » : lorsqu'il n'est pas possible en fin d'inspection de statuer sur la conformité, ou pour des faits n'engageant pas la sécurité et dont le retour à la conformité peut être rapide, l'exploitant doit transmettre à l'inspection des installations classées dans un délai court les justificatifs de conformité. Dans le cas contraire, il sera proposé à Monsieur le Préfet, conformément aux articles L.171-7 et L.171-8 du code de l'environnement, des suites administratives.
- « sans suite administrative ».

### 2-2) Bilan synthétique des fiches de constats

Les fiches de constats disponibles en partie 2-4 fournissent les informations de façon exhaustive pour chaque point de contrôle. Leur synthèse est la suivante :

Les fiches de constats suivantes font l'objet d'une proposition de suites administratives :

Nom du point de contrôle	Référence réglementaire	Si le point de contrôle provient d'une précédente inspection : suite(s) qui avai(ent) été donnée(s)	Propositions de suites de l'inspection des installations classées à l'issue de l'inspection (1)
<b>Déclaration et rapport d'accident</b>	Article R512-69 du Code de l'environnement	/	Mise en demeure, Mesures d'urgence
<b>Plans de réseaux de collecte</b>	Arrêté Préfectoral du 20/12/1982, § 4.3.2	/	Mise en demeure
<b>Caractéristiques et entretien des égouts</b>	Arrêté Préfectoral du 20/12/1982, § 4.3.4	/	Mise en demeure
<b>Stockage d'oxychlorure de phosphore</b>	Arrêté Préfectoral du 20/12/1982 modifié le 26/12/2007 § 8.1, 8.2, 8.5, 8.8	/	Mise en demeure
<b>Stockages</b>	Arrêté Préfectoral du 20/12/1982, § 4.9.3.1	/	Mise en demeure
<b>Conception des installations ateliers 14, 13</b>	Arrêté Préfectoral du 20/12/1982, § 6.1.1.2	/	Mise en demeure
<b>Conformité d'exploitation par rapport à l'étude de dangers</b>	Arrêté Préfectoral Complémentaire du 15/05/2018, Article 2	/	Mise en demeure, Mesures d'urgence
<b>Rétentions</b>	Arrêté Préfectoral du 20/12/1982 4.9.21 et 4.9.23	/	Mise en demeure
<b>Appareils de fabrication, généralités</b>	Arrêté Préfectoral du 20/12/1982 4.9.21 et 4.9.23	/	Mise en demeure

(1) s'applique à compter de la date de la notification de l'acte ou de la date de la lettre de suite préfectorale

### 2-3) Ce qu'il faut retenir des fiches de constats

Le rapport met en évidence des non conformités détaillées ci-après qui conduisent :

- à une proposition de mise en demeure
- à des mesures d'urgence

### 2-4) Fiches de constats

#### A) Constats génériques de l'inspection

##### A.1) Dans le cadre de la visite sur site le 25/03/22, l'inspection a constaté :

- le décaissement de la voirie sur une longueur de 20 m et d'une profondeur d'environ 1,3 m entre les bâtiments 50/51 et 13/14 avec un stockage des terres sur place en tas ou dans une benne de 8 m<sup>3</sup> (volume total de terres entreposées <50 m<sup>3</sup>). L'exploitant a indiqué qu'une benne de 8 m<sup>3</sup> avait déjà été expédiée et entreposée à part sur le site du prestataire des bennes "COVED". Cf ANNEXE 1 - PHOTO 1

- l'accès au local POCl<sub>3</sub> en façade du bâtiment 14 et au pied de la cuve d'acide phosphorique en façade du bâtiment 13 nécessite de pénétrer dans la zone balisée. Cf ANNEXE 1 PHOTO 2

- D'après l'ANNEXE 1 PHOTO 3, un affaissement et des fissures sont observées entre la jonction de la façade du local POCl<sub>3</sub> et son massif. Les bords des massifs entre le local POCl<sub>3</sub> et celui de la cuve d'acide phosphorique font apparaître des désordres (affaissements, jointure cassée). Ceci est susceptible de remettre en cause la stabilité des équipements, l'étanchéité de la rétention du local POCl<sub>3</sub> et de soumettre ce dernier à l'humidité, ce qui est à proscrire.

Un tassement différentiel est observé au niveau du massif de la cuve d'acide phosphorique. Ce point est de nature à remettre en cause la stabilité de la cuve.

- Dans la zone décaissée, l'ouvrage comportant la canalisation des effluents industriels/eaux pluviales (réseau unitaire) est visible sur le côté gauche dans le sens de l'écoulement. Cet ouvrage est constitué d'une canalisation en grès déposée dans un caniveau avec des montants en moellons.

- En fond de fouille, une flaque est visible, celle-ci traduit une fuite probable sur l'ouvrage de collecte principal. S'agissant d'effluents industriels d'une industrie chimique, des impacts sur les sols et potentiellement la nappe souterraine sont probables. Ceci nécessite d'être caractérisé et surveillé afin de prendre les mesures de gestion adaptées.

- Côté bâtiment 50/51. La cuve de neutralisation des colonnes échangeuses d'ions du stockage vrac est connectée via une canalisation plastique rigide temporaire à un regard situé à l'aval de la tranchée et connectée à l'égout. Cette solution a été mise en place car la conduite/buse de raccordement au collecteur principal était cassée. Celle-ci n'est plus visible dans la zone décaissée. L'impact de cet incident n'a pas été évalué par l'exploitant.

- Lors de la visite, une intervention liée au remplacement/branchement d'un container POCl<sub>3</sub> dans le local POCl<sub>3</sub> dédié a été observée. Cette intervention a nécessité l'acheminement du container par un chariot automoteur en traversant la zone balisée. 5 plaques ont été posées au sol pour permettre la circulation de l'engin sur une zone en terre non étanche et non stabilisée et de dimension réduite, ce mode de fonctionnement ne permet pas de limiter les risques de déversements.

La visite (non exhaustive) de l'atelier 14 met en évidence les désordres suivants :

- Le dallage de l'atelier présente des fissures.

- Le Réacteur 5012 (mélange glycérine +POCl<sub>3</sub>) présente des traces de corrosion.

- Les socles des pieds du réacteur 5012 sont fissurés ou partiellement manquants – Cette situation de nature à remettre en cause la stabilité de l'équipement. Cf ANNEXE 1 PHOTO4

- Le support de la colonne de condensation 2302 des vapeurs issues du réacteur est piquée par la corrosion et non intègre – Cette situation est de nature à remettre en cause la stabilité de l'équipement. Cf ANNEXE 1 PHOTO5.

- La dalle de sol au droit de la colonne de condensation couverte de résine est percée, ce qui laisse présager du caractère non étanche du pied de colonne et de la nature corrosive des effluents qui y transitent.

- Un tonneau d'HCl en hauteur présente des dépôts de cristaux importants en surface Cf ANNEXE 1 PHOTO6. Ceci traduit un manque d'entretien/général de l'atelier.

- Le refroidissement de la pompe à vide est réalisé à ciel ouvert par déversement d'un flux d'eau conséquent. Selon l'opérateur, cette eau rejoint soit le réseau d'égout ou sert, lorsque cela est nécessaire à la régulation de la température du réacteur par circulation du flux dans la double-enveloppe. Ce procédé correspond à un fonctionnement en circuit ouvert, non économique en eau.

De plus, le  $\text{POCl}_3$ , utilisé à proximité immédiate du réacteur 5012 et transféré via une tuyauterie située au-dessus de la fosse où se déverse l'eau, en cas de fuite, serait très réactif avec l'eau et générerait des vapeurs toxiques. Cette situation, non prise en compte dans l'étude de danger, est susceptible de générer des effets toxiques en dehors du site. Des mesures de d'évitement nécessitent d'être étudiées.

Ces constats non exhaustifs traduisent la vétusté du local et des équipements, le manque d'entretien et un fonctionnement qui ne permet pas de minimiser les risques au niveau de l'atelier 14.

A.2) Dans le cadre de la visite sur site le 01/04/22, l'inspection a constaté :

Dans l'atelier 9-10-11 :

- Le plan des réseaux n'est pas à jour
- la présence d'une canalisation de gaz qui traverse le bâtiment 11 soutenue par des structures métalliques fixées aux poutres de la charpente et dont une de ces poutres repose sur une partie du mur, au-dessus d'un trou de plusieurs dizaines de cm à partir duquel débute une grosse lézarde dans le mur identifié dans le rapport d'expertise du cabinet FRAIROT.
- le désaffleurement du dallage mentionné dans le rapport FRAIROT. Cette situation n'est pas stabilisée.

Dans l'atelier 12 :

- une cuve d'acide sulfurique (T1181) équipée d'une rétention dégradée par l'acide et ne permettant plus de jouer son rôle de rétention est présente. Les ancrages métalliques de cette cuve située à plus d'1 mètre du sol sont également fortement dégradés par l'acide.
- La rétention de la cuve d'eau glycolée (T1180) n'est pas étanche.
- Devant l'atelier 12, le stockage indiqué d'un big-bag de boues de filtration au charbon actif présente des écoulements visibles au sol à proximité d'un caniveau raccordé à la canalisation principale des effluents du site fuyarde. Aucune rétention n'est prévue sous ce stockage temporaire.

Dans l'atelier 13 :

- l'atelier du bâtiment 13 joue le rôle de rétention pour les cuves d'acides présentes dans cet atelier (dont la cuve d'acide phosphorique). Il a été constaté la présence d'une couche boueuse le long du mur de séparation entre le bâtiment 13 et 14, de l'humidité.
- l'atelier présente une légère pente vers le mur séparatif entre 13 et 14 . La cuve enterrée à l'endroit sensé être le point bas, était pleine.
- le béton autour de ce point de collecte est par ailleurs fortement dégradé.
- le plan des réseaux n'est pas à jour.
- une zone d'affaissement est présente, consécutive à des infiltrations, ce qui a conduit à l'ajout de cales sous deux piliers pour les maintenir en contact avec le sol et à l'interdiction d'accès à l'atelier 3 aux fenwicks. Cette situation n'est pas stabilisée.

Dans l'atelier 14 :

- la présence d'effluents liquides au sol à proximité du réacteur 5012 et des tuyauteries de transfert.
- la présence d'eau dans la fosse en sous-sol de l'atelier 14 provenant du refroidissement en circuit ouvert de la pompe à vide.
- des fuites au droit de la colonne de condensation 2302 qui s'infiltrent dans la dalle, dont

l'impact n'est pas évalué.

- le plan des réseaux n'est pas à jour.

## B) Déclarations de l'exploitant le jour de la visite :

### B.1) Dans le cadre de la visite du 25/03/22 :

- le décaissement de la zone a été réalisé suite au constat d'un affaissement (le 16/03/22) de la voirie afin de pouvoir identifier la présence éventuelle d'une fuite sur le collecteur principal de effluents industriels/eaux pluviales du site (réseau unitaire) avant de rejoindre la station de prétraitement. Cette canalisation longe les bâtiments 1 à 11 puis traverse la voirie pour rejoindre la station de prétraitement.

- la zone a été balisée rendant inaccessible cette portion de voirie à la circulation des camions, le plan de circulation des poids lourds a été modifié depuis le 16/03/22.

- des affaissements ont déjà été observés antérieurement sur la chaussée à cet endroit.

*Nota inspection : Ces affaissements sont mentionnés dans le rapport ANTEMYS du 02/11/21 cités au C)*

- les réseaux de collecte des effluents du site sont anciens, pas tous clairement identifiés et des fuites sont constatées. Certains bâtiments abritent des fosses.

- des fissures sont présentes sur certains bâtiments, une surveillance est réalisée sur deux d'entre elles. *Nota inspection : cette surveillance s'effectue par le suivi de 4 jauge sur les fissures suivantes : bâtiment 11 (pignon extérieur correspond à fissures 1 et 2) et 12 (mur extérieur atelier 11 vue du 12 – correspond à fissure 3) mentionnées dans le rapport FRAIROT du 07/09/20. Depuis 05/21 date de leur mise en place il n'a pas été relevé d'évolution.*

*Le suivi des fissures apparaît partiel puisque d'autres fissures de largeur de plusieurs centimètres (réf 4 – Lézarde verticale bâtiment 11 vue du 12, 6 lézarde verticale à l'angle entre les bâtiments 13-14 traversante, 7 Lézarde horizontale bâti 13) sont relevées.*

- des affaissements de dalles ont déjà été relevées dans certains bâtiments (bat 11,13). Des sondages, sondages ont été réalisés ainsi que des essais pressiométriques. Des cavités sont présentes sous certaines dalles dont l'extension n'est pas déterminée, le sol apparaît imbibé d'eau. *Nota inspection : Voir schéma d'implantation des sondages/carottages du rapport ANTEMYS du 02/11/21 : bâti 11, 13, voirie proximité, massif cuve acide phosphorique et point C).*

*Nota inspection : le 26/01/22 un nouvel affaissement est survenu au bâtiment 13 conduisant à la pose de cales sous 2 piliers non solidaires du sol, l'origine de cet affaissement est lié aux infiltrations sous le sol de l'atelier. L'interdiction d'accès de l'atelier 13 aux fenwick a été affichée et notifiée aux salariés le 31/01/22.*

- une inspection caméra des réseaux a déjà été réalisée et la réfection d'une partie du réseau unitaire a été conduite.

*Nota inspection : le 30/03/2022 l'exploitant a fourni un rapport d'inspection de réseaux de 2014 (inspection entre Bât 1bis et la station de prétraitement des effluents). Le tronçon entre R1 et R13 du Bât 1 Bis au bâtiment 5 a été réhabilité en 2020, toutefois cette réhabilitation ne semble pas couvrir tous les désordres observés identifiés en 2014.*

*Le tronçon de R1 à R4 situé hors site (parcelle GIVAUDAN FRANCE) jusqu'au point du raccordement GD Lyon a été réhabilité en 2017, le rapport d'inspection de 2017 de cette portion (après travaux) a été fourni.*

*Ces diagnostics ne couvrent pas tous les réseaux du site.*

- le diagnostic de l'état des réseaux n'est pas complet, des investigations complémentaires et des travaux sont nécessaires en particulier sur les ramifications perpendiculaires provenant des ateliers.

A court terme (15j), le programme de travaux envisagé par l'exploitant est le suivant au niveau de la voirie :

- Pose d'une nouvelle conduite en vinylester parallèlement à l'ancienne (délai d'appovisionnement estimée 15j)

- Consolidation sous la nouvelle conduite

- Rebouchage, mise en place d'une couche adaptée pour permettre à nouveau le roulage

- Finalisation de l'enrobé après avoir conduit un diagnostic complémentaire sur l'état des réseaux et les travaux associés (principalement perpendiculaires provenant des ateliers).

## B.2) Dans le cadre de la visite du 01/04/22 :

Le diagnostic de réseaux nécessite dans certains cas l'arrêt de la production (réseaux en charge), celui-ci est envisagé l'été 2022.

Les bureaux d'études estiment qu'une étude minimale de 6 mois serait nécessaire pour établir un diagnostic complémentaire des désordres et des préconisations. Aucun chiffrage concernant les travaux n'est avancé pour stabiliser les structures et les sols.

Les travaux prévus à l'issue de la visite du 25/03/21 court terme sur la voirie n'avaient pas commencé.

### C) Diagnostics transmis à l'inspection

Les synthèses des constats et préconisations des rapports suivants :

- du CABINET FRAIROT 17059 du 07/09/20 - relative à l'évaluation de la nature et de la dangerosité des fissures observées sur quelques bâtiments du site GIVAUDAN - 9 à 14
- ANTEMYS 11/2021 LY209294 G5 – Diagnostic géotechnique / désordres sur des bâtiments industriels, une cuve et une voirie (concerne la structure et les dallages des bâtiments 11 et 13, la cuve extérieure d'acide phosphorique contigüe au bâtiment 13 et une partie de la voirie interne)

sont présentés en ANNEXES 2 et 3 du présent rapport.

#### Périmètre et limites :

Ces diagnostics sont limités à certains bâtiments du site compris entre les bâtiments 9-14 et présentent des limites (rapport ANTEMYS impossibilité d'une reconnaissance des fondations existantes au droit des fissures principales en raison de contraintes techniques ; sondages / carottages conduits de manière localisée à proximité des zones affaissées des bâtiments 11, 13, voirie devant local POCI3 et cuve acide phosphorique).

Ces diagnostics ne couvrent pas le bâtiment 14, ni le 12 alors que la connexité des activités, des équipements (ex : laveurs de gaz, fosse) ou leur proximité avec les autres bâtiments objets des diagnostics est susceptible de générer les mêmes effets et impacts sur l'environnement.

Lors du déplacement sur site pendant la visite 25/03/22, l'interdiction d'accès au local 18 a été relevée (ancien local maintenance à proximité de la fosse des eaux pour l'alimentation des TAR18). L'exploitant a indiqué que cette restriction a été imposée en raison de problème de stabilité de la dalle. L'inspection ne dispose pas de diagnostic sur l'état de ce bâtiment ni des autres bâtiments/ouvrages du site.

#### Effets mesurés :

Les diagnostics mettent en évidence des désordres conséquents qui se traduisent par des fissures/lézardes, des tassements de dalles (bât 11, 13), l'affaissement de la voirie devant le local POCI3 et l'affaiblissement du radier de la cuve d'acide phosphorique.

#### Causes :

L'analyse des causes des désordres cite notamment de désordres géotechniques, des surcharges, des désordres thermiques, une gestion mal maîtrisée des écoulements.

Le rapport ANTEMYS met en évidence que les écoulements auront probablement induit une lessivage des fines et favorisé le tassement des sols sous dallage et potentiellement sous fondations, amenant l'apparition de vides.

Les reconnaissances réalisées (ponctuelles) mettent en évidence des vides de 10 cm entre la sous-face des dallages et le sol. Le rapport mentionne que le sol ne résiste à la ruine que par la rigidité du béton.

Les sols entre 1 m et 4,8 m sont très décomprimés et localement très humides. La portance des sols est très faible dans les horizons 2 et 3 constitués de sols compressibles.

Concernant les murs et poteaux fissurés, il est mis en évidence l'ancienneté et la structure hétérogène et peu rigidifiée des bâtiments (mâchefer friable sur soubassement béton). Il est mentionné potentiellement une mauvaise répartition des charges qui nécessite une vérification (aspects structurels à vérifier par une BET Structures)

Pour les dalles, l'appui de structures métalliques intérieures ont pu générer des surcharges sur dallages, accentuant leur déformation. La présence d'anciennes structures enterrées inconnues sous dallage peut être à l'origine de tassements différentiels ou de sciages.

Pour le radier de la cuve d'acide phosphorique : le tassement différentiel observé est généré par la surcharge dûe à la cuve et son radier, la compressibilité des sols et leur portance insuffisante, les écoulements souterrains probables.

Pour la voirie, la circulation répétée des véhicules au droit d'une zone sujette à tassement constitue un facteur aggravant.

**Préconisations (pour plus de précision se reporter aux ANNEXES 2 et 3) :**

Ces rapports préconisent des investigations complémentaires, d'importants travaux, en particulier :

- Sur les réseaux humides et les caniveaux de manière à supprimer totalement et durablement toute fuite ou rejet non maîtrisé dans le terrain.
- Au niveau des fondations et murs : l'orientation d'un confortement de la totalité des fondations des bâtiments par une reprise en sous-œuvre par micropieux.
- Le confortement des murs et poteaux fissurés par des dispositifs structurels (à traiter par un BET structures).
- la reprise sous œuvre (RSO) des fondations de la cuve d'acide phosphorique puis reprise béton pour assurer la planéité de la surface. Ces travaux nécessitent des missions complémentaires.
- Diverses mesures pour le traitement des dallages dont des mesures d'évitement (empêchement de rouler avec fenwick ou autre au droit des zones affaissées), la réalisation de reconnaissances complémentaires. Plusieurs solutions sont possibles selon l'étendue des désordres constatés, pouvant nécessiter l'accompagnement d'un géotechnicien.
- pour le traitement de la voirie affaissée, plusieurs solutions techniques sont possibles. *Nota inspection : La solution envisagée par l'exploitant décrite au B) correspond à la solution "simple" proposée par ANTEMYS. Elle ne permettrait pas, selon le bureau d'étude ANTEMYS, de garantir l'absence de reprise des désordres à plus ou moins long terme au vu de la compressibilité des sols superficiels. Elle pourra nécessiter plusieurs reprises dans le temps en raison de l'inertie du phénomène, parfois délicate à stopper dans certains contextes.*
- pour la reprise des sous-œuvres partielles, le BE ANTEMIS conseille de traiter chaque bâtiment dans son ensemble, y compris les parties non affectées par des désordres.

**Depuis la remise de ces diagnostics, les préconisations ont été mises en œuvre de façon très limitée. En particulier, aucune mesure n'a été conduite pour identifier et traiter infiltrations.**

**Ces deux diagnostics sont antérieurs aux incidents mentionnés dans les fiches :**

- la fiche évènement HSE-22-007 du 16/03/22 détection affaissement devant le local POCL3
- la fiche évènement HSE 22-001 du 26/01/22 affaissement sol atelier 13

qui traduisent une aggravation de la situation et ont conduit l'exploitant à initier des actions mentionnées au A) et B).

Un diagnostic et des préconisations complémentaires sont donc nécessaires.

L'ensemble des constats précités (A,B,C) sont susceptibles de conduire :

- à des impacts sur le sol, sous-sol et les eaux souterraines

- à des risques accidentels avec notamment des effets hors sites. L'état du site observé n'apporte pas de garantie sur le respect du niveau de sécurité exigé par les prescriptions applicables au site. La voirie où a eu lieu l'affaissement (entre 50/51 et 13/14) n'est pas stabilisée durablement et totalement. Elle ne pourra l'être qu'après suppression des écoulements parasites et la réalisation de travaux adaptés. La stabilité des zones investiguées n'est pas garantie (Bâtiment 9-14). La défaillance des mesures de maîtrise des risques identifiées dans l'étude des dangers pourrait conduire à des effets hors site en cas de ruine d'équipements et de bâtiments compris dans le secteur des Bâtiments 9 à 14.

Les diagnostics concernant les écoulements/réseaux et les bâtiments à l'échelle du site ne sont pas disponibles.

**Nom du point de contrôle : Déclaration et rapport d'accident**

<b>Référence réglementaire :</b> Article R512-69 du Code de l'environnement
<b>Thème(s) :</b> Risque accidentel
<b>Prescription contrôlée :</b> L'exploitant d'une installation soumise à autorisation, à enregistrement ou à déclaration est tenu de déclarer, dans les meilleurs délais, à l'inspection des installations classées les accidents ou incidents survenus du fait du fonctionnement de cette installation qui sont de nature à porter atteinte aux intérêts mentionnés à <a href="#">l'article L. 511-1</a> .
Un rapport d'accident ou, sur demande de l'inspection des installations classées, un rapport d'incident est transmis par l'exploitant au préfet et à l'inspection des installations classées. Il précise, notamment, les circonstances et les causes de l'accident ou de l'incident, les substances dangereuses en cause, s'il y a lieu, les effets sur les personnes et l'environnement, les mesures d'urgence prises, les mesures prises ou envisagées pour éviter un accident ou un incident similaire et pour en pallier les effets à moyen ou à long terme. Si une enquête plus approfondie révèle des éléments nouveaux modifiant ou complétant ces informations ou les conclusions qui en ont été tirées, l'exploitant est tenu de mettre à jour les informations fournies et de transmettre ces mises à jour au préfet ainsi qu'à l'inspection des installations classées.
<b>Constats :</b> Au regard de ce qui est présenté aux paragraphes A, B et C, des non-conformités sont relevées : <b>NC1</b> : L'inspection des installations classées n'a pas été informée préalablement par l'exploitant des précédents constats d'affaissements de dalles (atelier 13 - janvier 2022), ni des diagnostics conduits en 2020 et 2021 devant conduire à la réalisation de travaux, pour protéger les intérêts visés au L511-1 du code de l'environnement. <b>NC2</b> : L'inspection des installations classées n'a pas été informée préalablement par l'exploitant du constat d'affaissement du 16 mars 2022 (voierie). <b>NC3</b> : Les désordres observés selon les diagnostics fournis, les mesures mises en oeuvre ne permettent pas de garantir un fonctionnement du site selon le niveau de sécurité et les exigences requises par l'arrêté préfectoral du 20 décembre 1982 modifié ou pour protéger les intérêts mentionnés du L511-1 du Code de l'environnement.
<b>Type de suites proposées :</b> Suites administratives
<b>Proposition de suites :</b> En application du L171-8 et L512-20 du CE L'inspection propose de mettre en demeure l'exploitant de respecter la prescription en répondant à NC1 et 2. et d'imposer des mesures d'urgence pour répondre à NC3 selon les projets et délais mentionnés dans les arrêtés joints au présent rapport.

## Nom du point de contrôle : Plans de réseaux de collecte

<b>Référence réglementaire :</b> Arrêté Préfectoral du 20/12/1982, § 4.3.2
<b>Thème(s) :</b> Risques chroniques
<b>Prescription contrôlée :</b> 4.3.2 Un plan des réseaux de collecte des effluents faisant apparaître les secteurs collectés, les points de branchement, regards, postes de relevage, postes de mesure, vannes manuelles et automatiques, ... est établi, régulièrement mis à jour et daté. Il est tenu à la disposition des services d'incendie et de secours et communiqué à l'inspecteur des installations classées après chaque modification notable.
<b>Constats :</b> Au vu des constats A, B, C la non-conformité suivante est relevée :
<b>NC4 :</b> L'exploitant n'a pas connaissance de l'ensemble de ses réseaux, points de collecte d'effluents et eaux météoriques, notamment au droit des bâtiments 9 à 14.
<b>Type de suites proposées :</b> Suites administratives
<b>Proposition de suites :</b> En application du L171-8, l'inspection propose de mettre en demeure l'exploitant de respecter la prescription selon le projet et les délais mentionnés dans l'arrêté joint au présent rapport en fournissant les justificatifs pour lever la NC4.

## Nom du point de contrôle : Caractéristiques et entretien des égouts

<b>Référence réglementaire :</b> Arrêté Préfectoral du 20/12/1982, § 4.3.4
<b>Thème(s) :</b> Risques chroniques
<b>Prescription contrôlée :</b> <b>4.3.4.</b> Les égouts doivent être étanches et leur tracé doit en permettre le curage. Leurs dimensions et les matériaux utilisés pour leur réalisation doivent permettre une bonne conservation de ces ouvrages dans le temps. Lorsque cette condition ne peut être respectée en raison des caractéristiques des produits transportés, ils doivent être visitables ou explorables par tout autre moyen. Les contrôles de leur bon fonctionnement sont effectués de manière au minimum décennale et donnent lieu à compte-rendu écrit tenu à la disposition de l'inspecteur des installations classées.
<b>Constats :</b> Au vu des constats A, B, C la non-conformité suivante est relevée :
<b>NC5 :</b> Les diagnostics de l'état des réseaux/caniveaux/fosses sont partiels, leur étanchéité n'est pas garantie, leur adaptation au regard des effluents transportés n'est pas démontrée, le maintien en bon état n'est pas assuré. En cas de travaux, l'exploitant prend en compte les prescriptions ci-dessus pour réaliser un nouvel ouvrage.
<b>Type de suites proposées :</b> Suites administratives
<b>Proposition de suites :</b> En application du L171-8, l'inspection propose de mettre en demeure l'exploitant de respecter la prescription selon le projet et les délais mentionnés dans l'arrêté joint au présent rapport en fournissant les justificatifs pour lever la NC5.

## Nom du point de contrôle : Stockage d'oxychlorure de phosphore

<b>Référence réglementaire :</b> Arrêté Préfectoral du 20/12/1982 modifié le 26/12/2007 § 8.1, 8.2, 8.5, 8.8
<b>Thème(s) :</b> Risques accidentel
<b>Prescription contrôlée :</b> 8.1. L'oxychlorure de phosphore (POCl <sub>3</sub> ) sera stocké dans un local réservé à cet usage. Toutes dispositions seront prises pour éviter la présence d'eau ou d'humidité anormale dans ce local.

8.2. Le stockage sera constitué de 3 conteneurs mobiles de 1100 l chacun.

[...]

8.5. Les conteneurs seront placés dans une cuvette de rétention d'une capacité suffisante, pour que, en cas de rupture de la totalité des récipients, le liquide ne puisse s'écouler au dehors.

[...]

8.8. Toutes dispositions techniques seront prises pour éviter les renversements des conteneurs et les chocs mécaniques en particulier lors des manipulations des conteneurs mobiles.

**Constats :**

Au regard de ce qui est présenté aux paragraphes A, B et C, une observation est formulée et des non-conformités sont relevées :

**OBS1** - L'exploitant justifiera la capacité, le poids des conteneurs et leur nombre.

**NC6** - Les désordres observés suite à l'affaissement de la voirie et qui ne sont pas stabilisés ce jour peuvent compromettre l'étanchéité de la rétention, favoriser la pénétration d'eau dans le local et remettre en cause le fonctionnement de l'installation dans les conditions de sécurité requises.

**NC7** - Les modalités de transfert des conteneurs ne permettent pas de limiter le risque de renversements : la zone de circulation est non stabilisée durablement et totalement, non étanche, et de surface réduite.

**Type de suites proposées :** Suites administratives

**Proposition de suites :**

Réponse à apporter à l'OBS1 dans un délai de 1 mois

En application du L171-8, l'inspection propose de mettre en demeure l'exploitant de respecter la prescription selon le projet et les délais mentionnés dans l'arrêté joint au présent rapport en fournissant les justificatifs pour lever la NC6,7.

**Nom du point de contrôle : Stockages**

**Référence réglementaire :** Arrêté Préfectoral du 20/12/1982, § 4.9.3.1

**Thème(s) :** Risques accidentel

**Prescription contrôlée :**

**4.9.3.1** Le bon état de conservation des stockages fixes ou mobiles, situés dans l'établissement ou introduits de façon temporaire dans son enceinte, doit faire l'objet d'une surveillance particulière de la part de l'exploitant.

**Constats :**

Au regard de ce qui est présenté aux paragraphes A, B et C, la non-conformité suivante est relevée :

**NC8** - Les désordres observés, la surcharge diagnostiquée et la déformation du massif de la cuve d'acide phosphorique et qui sont évolutifs traduisent l'insuffisance de surveillance de l'exploitant garantissant le maintien en bon état du stockage.

**Type de suites proposées :** Suites administratives

**Proposition de suites :**

En application du L171-8, l'inspection propose de mettre en demeure l'exploitant de respecter la prescription selon le projet et les délais mentionnés dans l'arrêté joint au présent rapport en fournissant les justificatifs pour lever la NC8.

**Nom du point de contrôle : Conception des installations ateliers 14, 13**

**Référence réglementaire :** Arrêté Préfectoral du 20/12/1982, § 6.1.1.2

**Thème(s) :** Risques accidentel

**Prescription contrôlée :**

**6.1.1.2. Conception des installations :**

- les installations seront conçues de manière à éviter, même en cas de fonctionnement anormal ou d'accident toute accumulation de produits qui pourraient présenter un danger par eux-mêmes, ou par réaction avec d'autres produits présents. L'établissement ne comportera pas d'atelier en sous-sol.

- les matériaux utilisés seront adaptés aux produits, de manière en particulier à éviter toute réaction parasite dangereuse.

**Constats :**

Au regard de ce qui est présenté aux paragraphes A, B et C, les non-conformités suivantes sont relevées :

**NC9** : L'exploitant doit prendre les mesures de remise en état de l'atelier 14 en remédiant notamment aux points suivants :

- dalle percée, fissurée
- le réacteur 5012 (mélange glycérine +POCl3) présente des traces de corrosion. La tuyauterie calorifugée de vapeur de ce réacteur est complètement corrodée et présente une fissure ouverte de plusieurs centimètres de long. Les socles des pieds du réacteur 5012 sont fissurés ou partiellement manquants.
- le support de la colonne de condensation 2302 des vapeurs issues du réacteur est piquée par la corrosion et non intègre.
- la colonne de condensation 2302 est fuyarde.

**NC10** : L'exploitant doit prendre les mesures de remise en état de l'atelier 13 en remédiant notamment aux points suivants :

- empêcher l'accumulation d'eau/d'effluents en point bas,
- nettoyer et remettre en état le béton de la dalle,
- contrôler et refaire le cas échéant l'étanchéité de la zone
- empêcher les infiltrations dans l'atelier et stabiliser définitivement et durablement la zone

**Type de suites proposées :** Suites administratives

**Proposition de suites :**

En application du L171-8, l'inspection propose de mettre en demeure l'exploitant de respecter la prescription selon le projet et les délais mentionnés dans l'arrêté joint au présent rapport en fournissant les justificatifs pour lever la NC9,10.

**Nom du point de contrôle : Conformité d'exploitation par rapport à l'étude de dangers**

**Référence réglementaire :** Arrêté Préfectoral Complémentaire du 15/05/2018, Article 2

**Thème(s) :** Risques accidentel

**Prescription contrôlée :**

Article 2 :

Les installations de l'établissement seront exploitées conformément à ladite étude des dangers, sous réserve du respect des dispositions de l'arrêté préfectoral cadre du 20 décembre 1982 modifié réglementant l'ensemble de l'établissement, arrêté modifié et complété selon les articles ci-après.

**Constats :**

Au regard de ce qui est présenté aux paragraphes A, B et C, les non-conformités suivantes sont relevées :

**NC11** : la présence d'eau constatée lors des visites du 25/03 et 01/04 dans le bâtiment 14 (au niveau de la pompe à vide, dans la fosse et des caniveaux de l'atelier n'est pas conforme aux dangers décrits dans l'étude de danger du site (référence 21/03/2013 complétée le 07/08/2017).

L'exploitant a identifié un risque d'émission de vapeur毒ique (HCl) en cas de fuite de POCl3 dans le bâtiment 14 et de contact avec un brouillard d'eau correspondant à l'humidité présente dans l'air, faisant réagir seulement 20% du POCl3 alors que la mise en contact avec l'eau présente ferait réagir 100% du POCl3 et entraînerait donc des effets beaucoup plus importants à l'extérieur du site.

L'exploitant doit se conformer aux hypothèses de son étude de danger (absence d'eau dans le bâtiment 14) sur la base de laquelle il est autorisé à exploiter.

Sinon toute modification de son installation doit faire l'objet d'un PAC conformément à l'article 1.2 de son AP du 20/12/1982.

**NC12** : L'étude des dangers ne mentionne pas la présence de canalisation de gaz dans l'atelier 9-10-11.

L'exploitant doit se conformer aux hypothèses de son étude de danger (absence de gaz dans le bâtiment 9-10-11) sur la base de laquelle il est autorisé à exploiter.

Sinon toute modification de son installation doit faire l'objet d'un PAC conformément à l'article 1.2 de son AP du 20/12/1982.

**Type de suites proposées :** Suites administratives

**Proposition de suites :**

En application du L171-8 et L512-20 du CE

L'inspection propose de mettre en demeure l'exploitant de respecter la prescription et d'imposer des mesures d'urgence pour répondre aux NC11 et 12.

selon les projets et délais mentionnés dans les arrêtés joints au présent rapport.

## Nom du point de contrôle : Rétentions

**Référence réglementaire :** Arrêté Préfectoral du 20/12/1982 4.9.21 et 4.9.23

**Thème(s) :** Risques chroniques

**Prescription contrôlée :**

4.9.2.1 [...]

Le volume et la conception de ces capacités de rétention doivent permettre de recueillir dans les meilleures conditions de sécurité, la totalité des produits contenus dans les stockages et installations de fabrication susceptibles d'être endommagés lors d'un sinistre ou concernés par un même incident, y compris les agents de protection et d'extinction utilisés.

4.9.2.3. Les capacités de rétention sont étanches aux produits qu'elles pourraient contenir et résistent à l'action physique et chimique des fluides.

**Constats :**

Au regard de ce qui est présenté aux paragraphes A, B et C, les non-conformités suivante est relevée :

**NC12** – La rétention au droit la cuve d'acide sulfurique (T1181) au niveau de la cour du bâtiment 12 n'est plus étanche.

**NC13** - La fosse de collecte des effluents du bâtiment 13 est pleine et ne peut donc plus collecter de nouveaux effluents. Le béton aux abords de la fosse de collecte est fortement dégradé et de la boue stagne le long du mur formant un point bas (mur de séparation entre bâtiment 13 et 14), favorisant probablement la dégradation du béton et pouvant remettre en cause l'étanchéité de cette rétention.

**NC14** - Le stockage du big-bag comprenant les résidus de filtration sur charbon actif doit s'effectuer sur rétention.

**Type de suites proposées :** Suites administratives

**Proposition de suites :**

En application du L171-8, l'inspection propose de mettre en demeure l'exploitant de respecter la prescription selon le projet et les délais mentionnés dans l'arrêté joint au présent rapport en fournissant les justificatifs pour lever la NC12, 13, 14.

## Nom du point de contrôle : Appareils de fabrication, généralités

**Référence réglementaire :** Arrêté Préfectoral du 20/12/1982 7.2.2

**Thème(s) :** Risques accidentel

**Prescription contrôlée :**

7.2.2. Généralités

[...]Toutes dispositions seront prises dans chaque cas particulier pour pouvoir récupérer ou neutraliser les produits accidentellement répandus.

<b>Constats :</b> Au regard de ce qui est présenté aux paragraphes A, B et C, la non-conformité suivante est relevée : <b>NC15 :</b> Le pied de colonne 2302 est fuyarde, les effluents rejetés sont corrosifs, la résine et le sol situés en dessous ne sont pas étanches.
<b>Type de suites proposées :</b> Suites administratives
<b>Proposition de suites :</b> En application du L171-8, l'inspection propose de mettre en demeure l'exploitant de respecter la prescription selon le projet et les délais mentionnés dans l'arrêté joint au présent rapport en fournissant les justificatifs pour lever la NC15.

**ANNEXE 1 – UDR-SSDAS-22-99 FG**  
**PHOTOS transmises par l'exploitant le 29/03/22 zone décaissée**



Photo 1 – Travaux ateliers 13-  
14  
Tranchée effectuée le long de  
la canalisation du collecteur  
des effluents

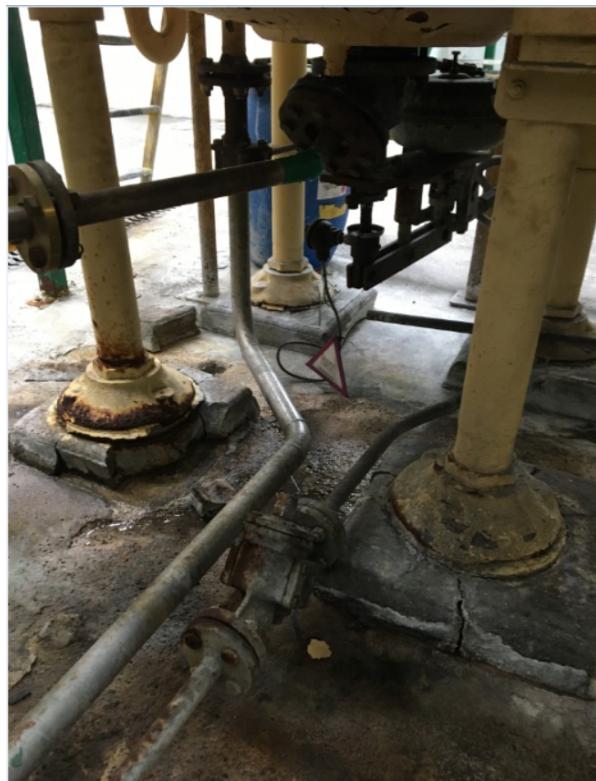


Photo 2 – Vue Atelier 14  
De G à droite :  
Porte accès bleue local 14  
Local vert POCl3  
Cuve Noire Acide  
phosphorique 10 m3

Tranchée et zone décaissée  
1er plan passage réalisé avec  
des dalles sur zone non stable  
et non étanche pour livraison  
chariot, accès local POCl3



Photo 3 – Vue Atelier 14 et 13  
- désordres visibles au pied du local POCL3 et cuve acide phosphorique



Photos 4 - atelier 14 – pieds corrodés et socle fissurés cassés du réacteur 5012



Photos 5- atelier 14 – Colonne abattage 2302 des condensats (corrosion, support non intégré)  
La dalle du sol couverte de résine au droit de la colonne est percée (non visible sur la photo).

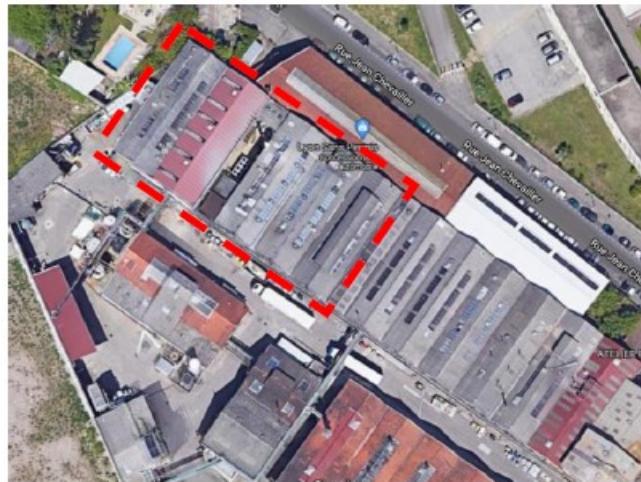


Photos 6 - atelier 14 -  
tonnelet d'HCL dépôts de  
cristaux

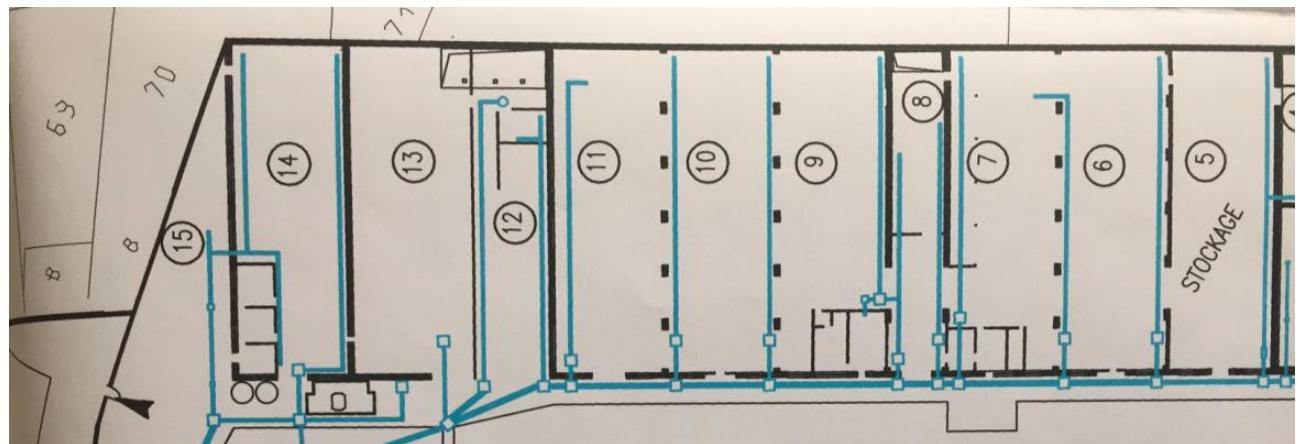
## ANNEXE 2 au rapport UDR-SSDAS-22-99 FG

Rapport CABINET FRAIROT 17059 du 07/09/2020 relative à l'évaluation de la nature et de la dangerosité des fissures observées sur quelques bâtiments du site GIVAUDAN - 9 à 14

Les bâtiments sur lesquels les désordres sont à observés sont les bâtiments n°9 à 14 :

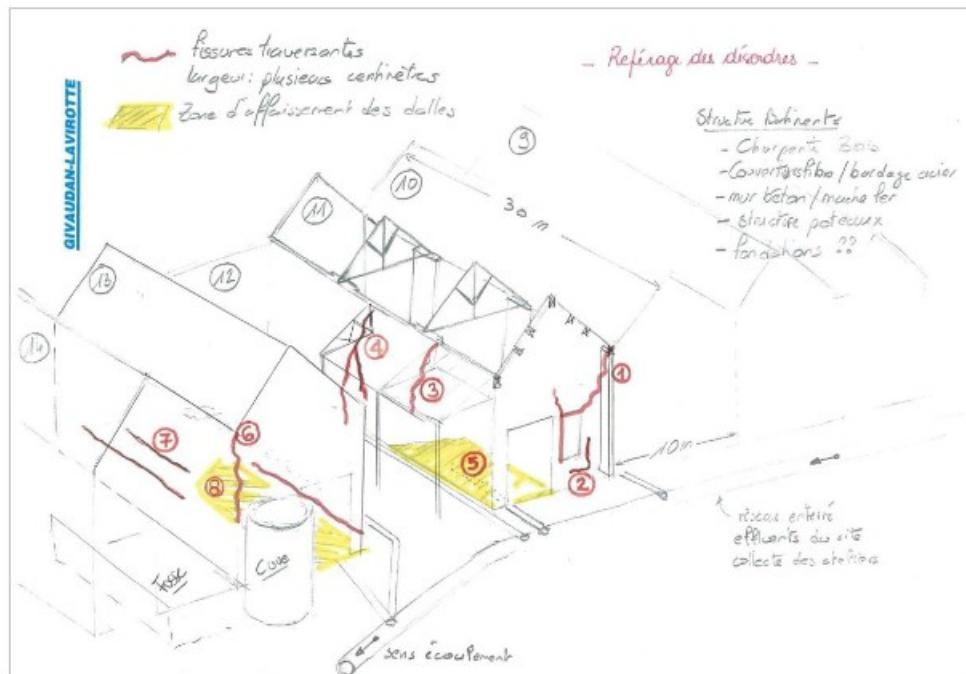


Plan des réseaux



## ANNEXE 2 UDR-SSDAS-22-99 FG

### Désordres observés



## ANNEXE 2 UDR-SSDAS-22-99 FG

### 3. Nos observations et Avis technique

#### 3.1 Fissures en murs

D'une manière générale :

Les fissures récurrentes que l'on distingue sont les suivantes :

1. Des fissures faisant le contour d'ouvrages construits avec deux matériaux différents, matériaux qui n'ont pas les mêmes coefficients de dilatation
2. Verticales et régulières dans des murs, elles peuvent être le signe d'un phénomène de retrait/dilatation
3. A 45°, elles sont souvent le signe de tassement localisé de sol, ou signe d'une déformation à l'effort tranchant sur appui de poutre
4. Des fissures dues à des déformations excessives d'ouvrages du fait d'un sous-dimensionnement de l'ouvrage, d'une mauvaise mise en œuvre du ferraillage ou bien d'un chargement excessif.

Dans notre cas, si certaines fissures légères laissent penser que de anciennes ouvertures ont été partiellement rebouchées : **désordre n°2** ; les autres, d'épaisseur bien plus importantes allant jusqu'au

centimètre voire au-delà, type lézarde, méritent des investigations complémentaires afin de mieux apprécier leur dangerosité.

Pour la fissure n°1, nous pensons que la fissure peut avoir une, voire deux origines :

- ou bien une origine géotechnique : un affaissement de la portance du sol peut engendrer une fissure à 45° : notamment parfois due à un eau si les réseaux EP sont défaillants ; on note en effet la présence une descente d'eau pluviale à cet endroit précis.
- et/ou bien une origine thermique : les pignons de façade s'enchaînent les uns aux autres sur une grande longueur sans présenter de joint de dilatation. Dans le temps, il finit par se marquer de lui-même pouvant ainsi créer certains désordres.

Les fissures 3 et 4 dans le sens vertical au droit de deux appuis de demi-fermes vraisemblablement en porte à faux à l'origine semblent être apparues du fait de charges trop importantes. Si l'on observe la structure de cet auvent extérieur, on remarque une nouvelle structure peinte en vert qui semble plus récente et maintenant soulager les demi-fermes à l'origine en porte à faux sur le long pan de la façade du bâtiment n°11. Ce point reste à valider, en interrogeant le personnel de l'entreprise et éventuellement par une visite complémentaire.

En ce qui concerne le bâtiment 13 : on distingue dans les murs de longpan, les fissures 6 et 7. On peut à nouveau penser qu'elles ont une origine géotechnique : fissures horizontales qui semblent décrocher des « tranches de façade » les unes sur les autres pour les fissures n°7 ; et pour le désordre n°6 où l'on distingue le jour entre le refend et la façade, il peut subvenir également d'un tassement de sol, sans compter que l'on constate aussi que le dallage a souffert dans cette zone.

#### 3.2 Tassements dallages

En ce qui concerne les dallages ayant subi des tassements désordres n°8 et 5, cela peut s'expliquer par :

- Une modification de dallage et un défaut de reconstruction : remplissage d'une ancienne fosse par exemple, avec mise en œuvre d'une nouvelle couche de forme moins bien compactée, et/ou armatures du nouveau dallage insuffisantes.
- Défaut de la couche de forme suite à modification des caractéristiques du sol, en présence d'eau notamment.

### 4. Suites à donner

Afin de préciser les hypothèses précédemment énoncées quant à l'origine des désordres observés, nous vous conseillons d'entreprendre les démarches suivantes :

## ANNEXE 2 UDR-SSDAS-22-99 FG

- Suivi des fissures par pose de jauge permettant de prendre date dans l'évolution de l'ouverture des fissures
- Entreprendre des sondages dans les maçonneries pour vérifier leur nature (béton / mâchefer...) en vue d'adapter le type de reprise
- Entreprendre une campagne de sondages géotechniques afin de définir les sols d'assise et de dire si les désordres observés sont dus à une défaillance de portance.

En fonction des résultats des campagnes de sondages nous pourrons d'avantage comprendre leur origine, en apprécier la dangerosité et proposer des mesures réparatrices.

Vous trouverez ci-joint, nos cahiers des charges pour sondages structurels et sondages géotechniques.

-----

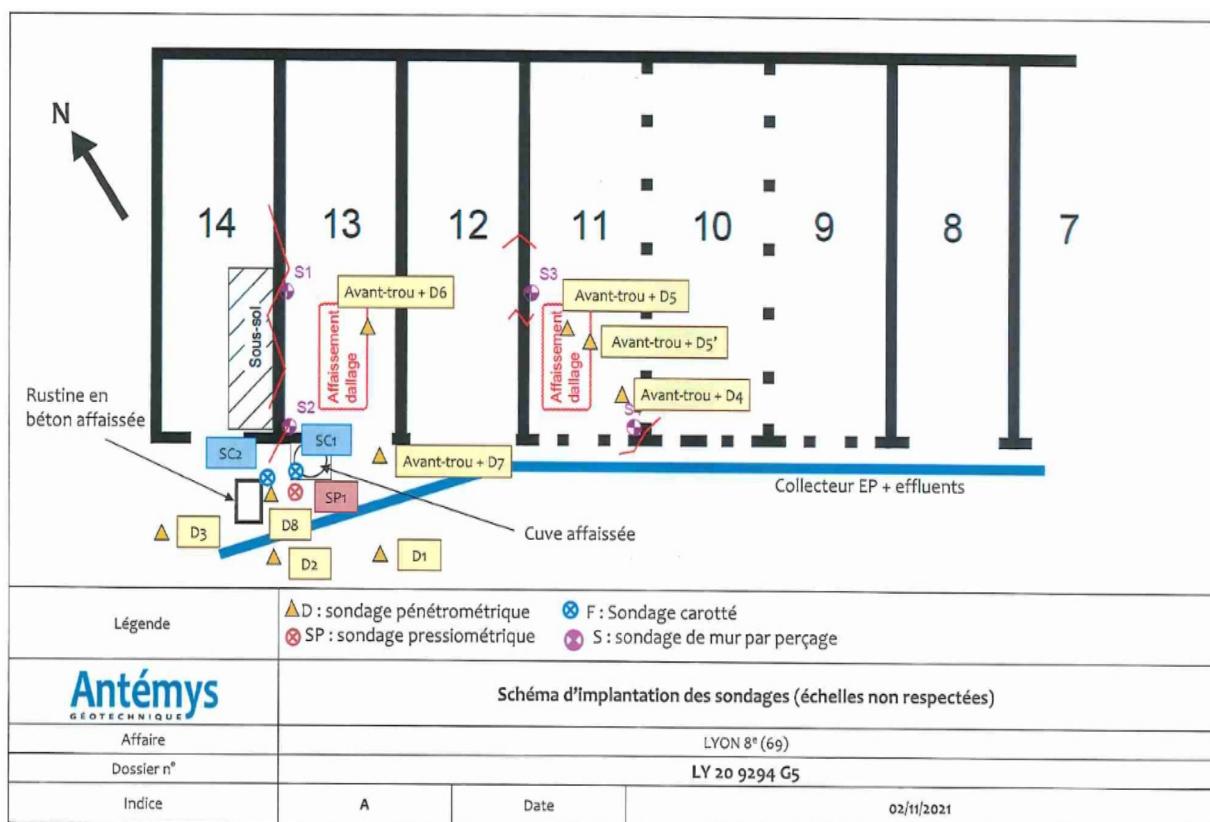
### ANNEXE 3 au rapport UDR-SSDAS-22-99 FG

Extraits du rapport du rapport ANTEMYS 11/2021 – Diagnostic géotechnique / désordres sur des bâtiments industriels, une cuve et une voirie LY209294 G5

Périmètre : Diagnostic de désordres affectant la structure et les dallages des bâtiments 11 et 13, la cuve extérieure contigüe au bâtiment 13 et une partie de la voirie interne



Vue en perspective du site (Google Maps)



## DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE ET PREMIERE APPROCHE DE RECOMMANDATIONS

### VII. Synthèse – Analyse des causes des désordres

#### ♦ Synthèse

Compte tenu de l'ensemble des éléments précédents, il ressort les points suivants :

- Le présent diagnostic se concentre essentiellement sur les bâtiments 11 et 13 du site, à une partie de leur niveau bas, à une cuve instable en extérieur contigüe du bâtiment 11, et à une portion de voirie interne, montrant un affaissement localisé.
- Les élévations auscultées (murs et poteaux) des bâtiments 11 et 13 étudiés, sont en béton sur 80 à 110 cm de haut surmontées par un mâchefer globalement friable. Ces bâtiments sont mitoyens et communiquent directement avec d'autres bâtiments. Leurs niveaux bas sont de type dallage sur terre-plein, avec localement des dalles ou planchers portés (fosses). Une partie des bâtiments plus à l'Est du bâtiment 11 comporte un niveau de sous-sol.
- Les 2 bâtiments étudiés (et par extension leurs mitoyens), présentent plusieurs larges fissures obliques, verticales et horizontales, affectant aussi bien la maçonnerie de béton que le mâchefer, ainsi qu'un poteau. Les dallages sont fissurés et/ou affaissés. Une cuve extérieure présente un basculement, lié à l'affaissement de son radier.
- De par l'objet de l'activité industrielle du site, la production génère des effluents, gérés par une canalisation principale, collectant également les eaux pluviales. Cette canalisation a fait l'objet de reprises suite à une fuite identifiée. Malgré les réparations, les désordres continuent d'évoluer. D'après certaines informations communiquées sur site, des rejets d'eaux directement dans le terrain auraient été découverts au cours de travaux. On a noté également des caniveaux d'aspect peu étanche dans certains bâtiments et des zones de stagnation d'eau en divers endroits des bâtiments.
- Les reconnaissances réalisées ont mis en évidence des vides de plus de 10 cm de haut entre la sous-face des dallages et le sol. Ceux-ci ne résistent donc à la ruine que par la rigidité du béton.
- La reconnaissance des fondations existantes en fouille au droit des fissures principales n'a pas été possible en raison de diverses contraintes (réseaux, regards en pied de poteaux, installations divers, tuyauterie, absence de débattement suffisant...).
- Les sols sont très décomprimés jusqu'à 1,0 m à 4,8 m de profondeur, et localement très humides (horizons n°2 et n°3). Les sols en profondeurs sont sablo-graveleux et très denses (horizon n°4). Ces derniers ont ponctuellement été retrouvés à faible profondeur.

## ANNEXE 3 au rapport UDR-SSDAS-22-99 FG

Page 24/39

- La portance des sols dans les horizons n°2 et n°3 est très faible à quasi-nulle.

### ◆ Analyse des causes

En résumé et compte tenu des éléments précédents, il ressort que les désordres observés résultent probablement de la combinaison de plusieurs facteurs, à savoir :

#### Pour tous les ouvrages affectés,

- en premier lieu, la portance naturellement très faible dans les sols compressibles des horizons n°2 (remblais) et n°3 jusqu'à 4,8 m de profondeur localement, excluant théoriquement tout mode de fondation superficiel. Les variations de profondeur localisées du toit de l'horizon n°4 peuvent avoir une influence sur les tassements en induisant des tassements différentiels par contraste de compacité avec les horizons n°2 / 3.
- la forte suspicion d'une gestion mal maîtrisée des eaux du site, qu'elles soient météoriques ou liées aux effluents produits, notamment par des ouvrages de collecte (caniveaux, canalisations, regards) d'aspect visuel vétuste et potentiellement peu étanche. Les écoulements générés par les rejets directement dans le terrain auront probablement induit un lessivage de fines ou favorisé un tassement des sols sous dallages et potentiellement sous fondations, amenant l'apparition de vides. Des écoulements de ce type sont probablement encore actifs à ce jour au vu de l'humidité notable des sols au droit du carottage SC2, implanté dans la zone d'affaissement de la voirie, déjà reprise en béton et continuant à évoluer,
- Nous n'avons pas de données précises concernant la fuite du réseau de collecte, ni descriptif précis et détaillé des travaux réalisés pour la réparation, mais elle a très vraisemblablement accentué le phénomène décrit ci-avant, en particulier pour la cuve extérieure et la voirie.

#### Pour les murs et poteaux fissurés,

- L'ancienneté et la structure hétérogène et peu rigidifiée des bâtiments (mâchefer friable sur soubassements béton),
- Potentiellement une mauvaise répartition des charges, avec des éventuelles installations intérieures et structures métalliques en appui sur des murs initialement inadaptés à cet usage (aspect structurel à vérifier ou invalider par le BET Structures).

#### Pour les dallages,

- Les appuis de certaines structures métalliques intérieures, ont pu générer des surcharges sur les dallages, accentuant leur déformation,
- Dans la zone des sondages D5/D5' (bâtiment 11), a été reconnue une structure enterrée rigide amenant le refus des sondages sous le dallage actuel et une mince couche de graviers. D'anciennes structures enterrées inconnues sous les dallages peuvent ponctuellement générer des points durs, à l'origine de tassements différentiels au niveau de joints ou de sciages.

**Pour le radier de la cuve extérieure,**

- En plus de la compressibilité des sols d'ancrage et de leur portance insuffisante en regard des charges appliquées par une cuve pleine, y compris sur un radier, et des très probables écoulements d'eau parasites ramollissant les sols, voire lessivant leurs fines, l'épaisseur importante de 1,5 m du radier en béton majore la surcharge appliquée sur ces sols compressibles (sous réserve d'une épaisseur continue du radier sur toute sa surface) et contribue au tassement différentiel s'opérant sous son assise.

**Pour la voirie,**

- La circulation répétée de véhicules (dont certains lourds, trafic PL) au droit d'une zone sujette à un tassement, constitue un facteur aggravant et contribue probablement à accentuer l'évolution de celui-ci.

## **VIII. Mesures de traitement**

**Mesures générales**

En premier lieu, il convient de faire réaliser un diagnostic exhaustif de tous les réseaux humides et caniveaux, afin d'identifier les éventuels rejets non maîtrisés. Pour chaque anomalie qui serait détectée, une réparation ou un raccordement devront être effectués. On devra aboutir à une gestion totale et durable de toutes les eaux collectées ou produites et stopper tout rejet non maîtrisé ou fuite dans le terrain.

**Fondations et murs des bâtiments**

Malgré l'absence de données sur les fondations existantes, on peut d'ores et déjà orienter le confortement de la totalité des fondations (continues ou ponctuelles) vers une reprise en sous-œuvre (RSO) par micropieux, fichés dans l'horizon n°4 de sables et graviers très denses. Ce mode de reprise en sous-œuvre sera à étudier dans le cadre d'une mission G2PRO complémentaire, après la mise à disposition des descentes de charges combinées dimensionnantes des constructions existantes, calculées par le BET Structures. ANTEMYS se tient à disposition des différents intervenants de ce dossier pour établir une proposition en ce sens.

Les murs et poteaux fissurés devront certainement être confortés par des dispositifs structurels. Ce point ne fait pas partie de notre mission. Il devra être traité par le BET Structures.

**Cuve extérieure**

On s'orientera vers une RSO du radier par des micropieux ancrés dans l'horizon n°4 très compact, afin de stabiliser la fondation existante en l'état et stopper l'évolution du tassement. Un rétablissement de la planéité de la surface pourra être effectué dans un second temps par une reprise en béton, avant repose de la cuve.

De même que pour la RSO des fondations des bâtiments, la RSO de la fondation de la cuve devra être étudiée dans le cadre d'une mission G2PRO puis d'une mission G3 en phase EXE, à la charge de l'entreprise.

**Dallages**

Compte tenu de l'ampleur des vides sous dallage, nous conseillons de proscrire toute circulation d'engin type Fenwick ou autre, ainsi que toute surcharge sur les dallages concernés tant qu'un appui sur un support portant ne sera pas rétabli. Une campagne de carottages complémentaires plus étoffée pourrait permettre de mieux circonscrire les zones de vides.

Après l'identification et le traitement des causes des désordres, si les vides sont généralisés sous la majeure partie des dallages, une démolition / réfection des niveaux bas en planchers portés par des nouvelles fondations (micropieux) est préconisée en solution de base pour s'affranchir de tout risque de reprise des tassements et d'affouillement des fondations existantes en phase travaux.

Si les fondations existantes sont suffisamment profondes pour s'affranchir de tout affouillement, en alternative, une réfection des dallages sur des couches de forme épaisses en matériau d'apport noble sain, insensible à l'eau, rigoureusement sélectionné de type D2/D3 selon la classification GTR et compacté par couches minces, pourra être envisager. Le cas échéant, des purges importantes et un cloutage épais de l'arase seront à prévoir, de même que d'éventuelles purges de structures enterrées si elles sont envisageables (zone de D5/D5' par exemple).

Le soin apporté à l'exécution du cloutage et de la couche de forme sera primordial dans la qualité du résultat (absence de tassements, raccord avec les parties non traitées). Aussi, elle devra faire l'objet d'un encadrement par un géotechnicien dans le cadre d'une mission spécifique en phase EXE à la charge de l'entreprise de travaux (mission G3), avec des planches d'essais pour définir le mode opératoire et les épaisseurs adaptés à prévoir.

Si ces vides sont uniquement localisés, en variante, sous réserve d'une validation de la faisabilité dans le contexte du site (et notamment d'un point de vue chimique), par les entreprises spécialisées, si nécessaire après réalisation de reconnaissances complémentaires, on pourrait éventuellement envisager un traitement des vides par injection de béton ou de résine expansive par exemple (ou procédé équivalent spécifique au traitement des vides sous dallages).

**Voirie**

Pour la reprise de la voirie affaissée, on pourra envisager les solutions suivantes, sous réserve d'avoir traité au préalable les causes du sinistre, à savoir très vraisemblablement les circulations d'eau parasites dans les horizons superficiels compressibles :

- Purge localisée sur l'emprise de l'affaissement en surface, augmentée d'au moins 1,5 m de large de part et d'autre et jusqu'à une profondeur minimum de 1,2 / 1,4 m d'après nos sondages D1 à D3 et D8, puis reconstitution d'un remblai en matériau d'apport noble sain, insensible à l'eau, rigoureusement sélectionné de type D2/D3 selon la classification GTR et compacté par couches minces, et dont la partie supérieure aura les caractéristiques d'une couche de forme sous voirie avec trafic PL.

La zone à considérer sera à déterminer sur la base d'un levé topographique fin et avec un maillage de points suffisamment dense sur la zone, par un géomètre, et éventuellement par des mesures géophysiques.

Il convient de signaler que, dans le contexte, cette solution « simple » ne pourra permettre de totalement garantir l'absence de reprise des désordres à plus ou moins long terme au vu de la compressibilité des sols superficiels. Elle pourra nécessiter plusieurs reprises dans le temps en raison de l'inertie du phénomène, parfois délicate à stopper dans certains contextes.

- En variante, afin d'améliorer la stabilité du remblai évoqué ci-avant à long terme, on pourra prévoir de le renforcer par des nappes de géogrilles adaptées intercalées entre les couches de remblais (solution à étudier dans le cadre d'une mission G2PRO, ou au plus tard en G3).
- Mise en œuvre d'une dalle de répartition portée et localisée sur la zone de l'affaissement augmentée de 2 m de part et d'autre, afin de ponter définitivement la zone affaissée et s'affranchir de toute reprise sur la zone traitée. Pour éviter le phénomène de « point dur » localisé, on pourra mettre en œuvre des dalles de transition de part et d'autre.
- Enfin la réalisation d'une amélioration de sol par un maillage d'inclusions rigides sous la voirie, ancrées dans les graves sableuses denses de l'horizon n°4 peut être envisagée. Les inclusions devront être armées en raison de la compressibilité des sols superficiels et du risque de flUAGE. Cette solution présente l'avantage d'améliorer le sol sans créer de point dur. En revanche, les réseaux existants sous la voirie constitueront une contrainte à prendre en compte. Si elle est retenue, cette solution devra être étudiée en phase G2PRO, avec réalisation de forages pressiométriques et essais de laboratoire complémentaires, en prenant en compte les éventuels risques induits par les vibrations.

## **IX. Extension de la reprise en sous-œuvre et répartition des charges**

Toute reprise en sous-œuvre partielle d'un ouvrage conduit à le fonder sur deux systèmes de fondations différents, ce qui, en l'absence de précautions spécifiques (raidissement des structures, joint de rupture, etc...), peut engendrer à terme des comportements différentiels aux diverses sollicitations des fondations et, par voie de conséquence, des tassements différentiels et des désordres, a fortiori, avec des modes constructifs hétérogènes et peu rigidifiés comme le mâchefer.

Dans le cas présent, il est conseillé de traiter chaque bâtiment dans son ensemble, y compris les parties non affectées par des désordres à ce jour, sous peine de voir l'apparition de désordres similaires à la jonction entre les parties traitées et les parties non traitées.

## **X. Problème de l'hétérogénéité**

Les solutions de confortement et mesures de traitement exposées ci-dessus sont proposées en fonction des investigations que nous avons réalisées. Nos conclusions pourraient être mises en défaut du fait d'anomalies ou d'hétérogénéités locales que nous n'aurions pu déceler.

Tout élément nouveau mis en évidence lors des travaux devra nous être communiqué.

## **XI. Aménagements supplémentaires**

Si l'agrafage et le rebouchage des fissures des murs sont souhaités, ceux-ci pourront être réalisés 2 à 3 mois après réalisation des reprises en sous-œuvre. Tous éventuels travaux de finition et d'embellissement (crépis, revêtements...) ne pourront être effectués que lorsque l'on se sera assuré de la stabilisation complète des phénomènes, grâce à la pose de témoins verniers et une mise en observation sur une période d'au moins une année.

-----