



Départs de feu 330-FLP-101

Secteur 330 Usine d'acide – Zone fusion

DIRECTION DE L'INDUSTRIE,
DES MINES ET DE L'ENERGIE
DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

Arrivé le - 1 JUIN 2023

Enregistré le : 2 JUIN 2023

N° : CE2023 - DIMENC - 61261

Dates incidents : 13/05/2023 – 20/05/2023 - 23/05/2023 – 26/05/2023

Annexes

1. Contexte de l'incident
2. Arbre des causes
3. Solutions proposées

1

**Contexte de
l'incident**

Contexte incident

- **13/05/2023**

Départ de feu à 19h08 zone fusion 330 au niveau du filtre à plaques FLP 101 – Extinction réalisée par les opérateurs sur les lieux. La BIPR procède à la reconnaissance, effectue des relevés gaz (0 ppm) et une prise de température au moyen de la caméra thermique (43 °C).

- **20/05/2023**

Départ de feu à 10h13 zone fusion 330 au niveau du filtre à plaques FLP 101 – Extinction réalisée par les opérateurs sur les lieux. La BIPR procède à la reconnaissance, effectue des relevés gaz (4 ppm) et une prise de température au moyen de la caméra thermique (140 °C).

- **23/05/2023**

Départ de feu à 06h43 zone fusion 330 au niveau du filtre à plaques FLP 101 – Extinction réalisée par les opérateurs sur les lieux. La BIPR procède à la reconnaissance, effectue des relevés gaz (6 ppm) et une prise de température au moyen de la caméra thermique (144 °C).

- **26/05/2023**

Départ de feu à 15h30 zone fusion 330 au niveau de la fosse du filtre à plaques FLP 101 – Extinction réalisée par les opérateurs sur les lieux. La BIPR procède à la reconnaissance et à une prise de température au moyen de la caméra thermique. Causes en cours de recherche.

Contexte incident

3 départs de feu de soufre en 10 jours jusqu'au 23/05/2023

L'équipement présente énormément d'accumulation de soufre.
De nombreux calorifugeages ont été déposés au niveau des conduites de vapeur.

Absence de personne sur les lieux.

Pas de travaux par point chaud à proximité.

Impact Environnemental : Des vérifications symptomatologiques des lisières sous l'influence des vents dominants réalisés par nos experts n'ont pas mis en évidence de symptômes caractéristiques d'une exposition aigue au SO₂ atmosphérique.

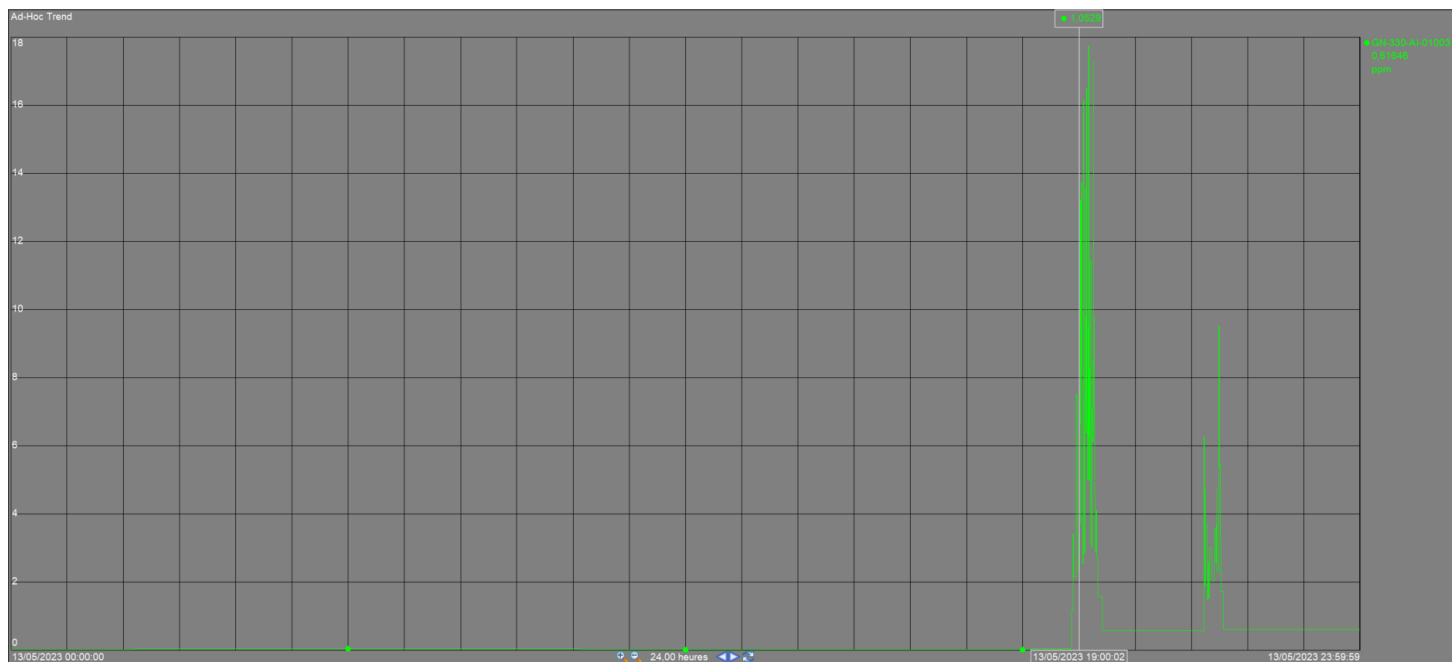
Contexte incident

Contexte spécifique au feu du 13/05/2023 :

Le pic de SO₂ est détecté à 19:00 – Le filtre est alors en opération (750t filtrées).

Le dernier nettoyage a eu lieu en matinée (lancement du pré coating vers 05:00) et la production (filtration) a repris à 06:22

Un échafaudage rendait l'accès à la zone impossible depuis plusieurs mois jusqu'au 22/05 - il a été démonté après le second feu afin de permettre la mise au propre qui était prévue.



Contexte incident

Contexte spécifique au feu du 13/05/2023 :



Côté gauche – vue de face
(flexibles rouges changés pendant
la nuit)



Echafaudage toujours en place sur le
côté droit du FLP101, impossible de
nettoyer la matière accumulée

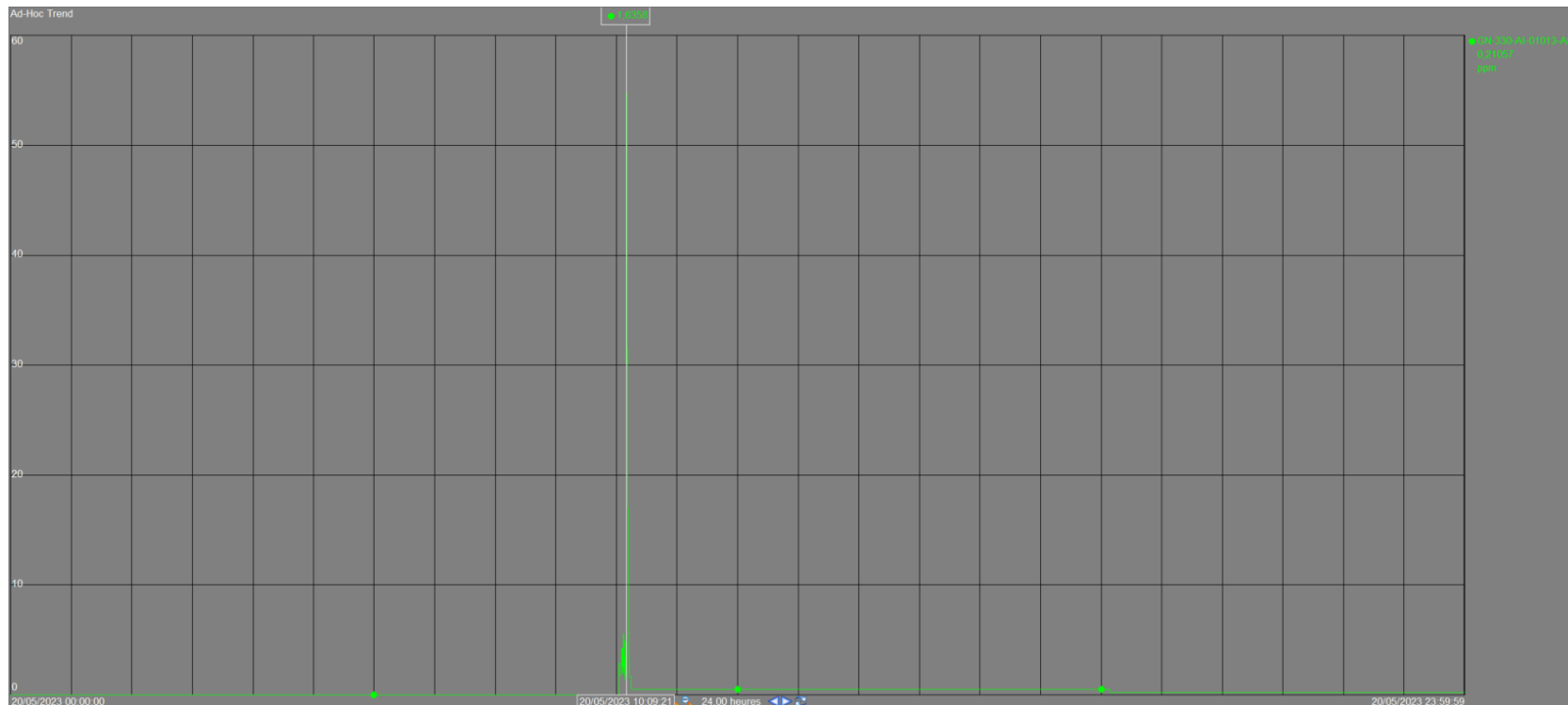
Contexte incident

Contexte spécifique au feu du 20/05/2023 :

Le pic de SO₂ est détecté à 10:09, à ce moment le filtre est en fin de cycle (850t filtrées) et en phase de purge. Il est donc toujours fermé.

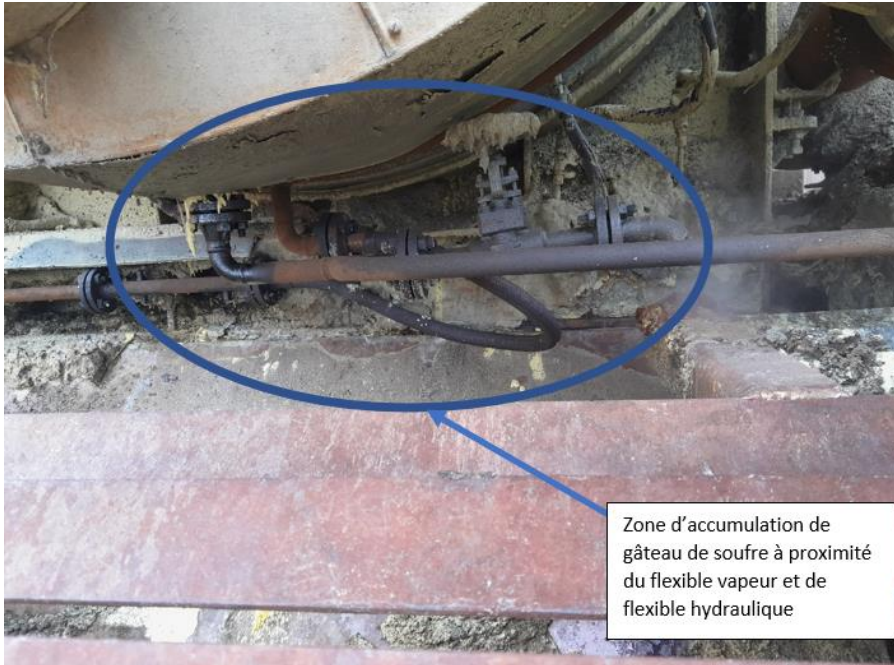
Le filtre est en opération depuis la veille 12:36 (pré-coating) et en production depuis 13:41.

Il n'y a pas d'opération dans la zone (les opérateurs sont en train d'aller vers le filtre pour lancer son nettoyage).



Contexte incident

Contexte spécifique au feu du 20/05/2023 :



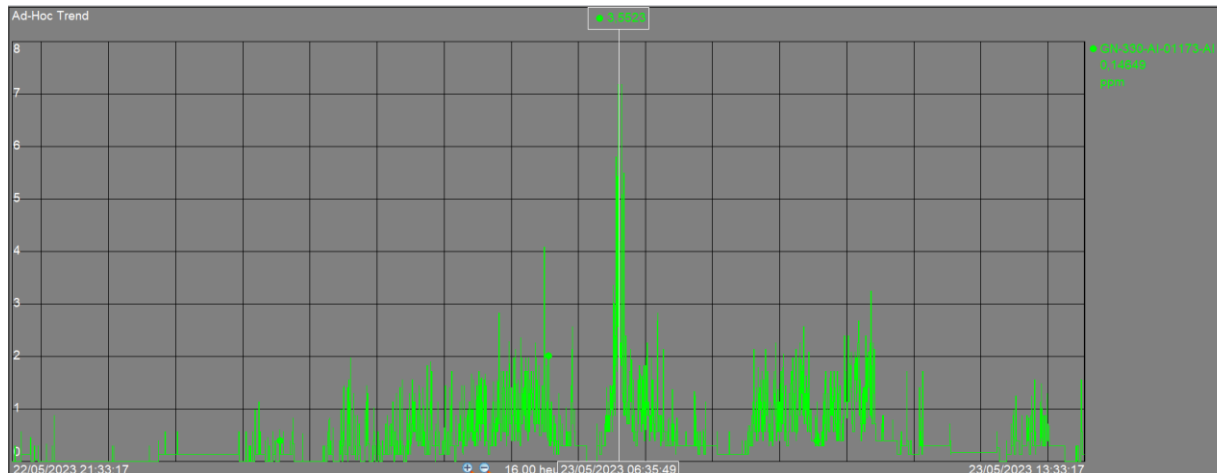
Contexte incident

Contexte spécifique au feu du 23/05/2023 :

Le pic de SO₂ est repéré à 06:35 à 7ppm, à ce moment le filtre est en opération à 400t filtrées (mi-cycle).

Un échafaudage rendait l'accès à la zone impossible jusqu'au 22/05 - il a été démonté après le second feu afin de permettre la mise au propre qui était prévue.

Suite à l'incident : contrôles par caméra thermique de l'emplacement supposé du départ de feu et nettoyage de la zone.



Contexte incident

Contexte spécifique au feu du 26/05/2023 :

Extinction du départ de feu par un opérateur

Suite à l'incident : contrôles par caméra thermique de l'emplacement supposé du départ de feu.

Pas de reprise suite à la première extinction.

Extrait de la déclaration de l'incident interne :

Après le nettoyage du filtre les opérateurs ainsi qu'un sous-traitant étaient en train de changer une durite pour le verrouillage au niveau du filtre quand une émanation de SO₂ a fait sonner leurs détecteurs. Rapidement l'opérateur a pris le jet d'eau et a arrosé la fosse jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de fumée.

Une fuite d'huile hydraulique pourrait être à l'origine du départ de feu, c'est aujourd'hui la cause supposée. Celle-ci a rapidement été corrigée et nous n'avons depuis pas eu de nouveau départ de feu dans la fosse du filtre à plaques.

Contexte incident

Extrait de la procédure précisant les modalités de nettoyage :
PRO-1108-AUX330 Opération des filtres à plaque FLP-101

| # | QUI | ACTIONS | GESTION DES RISQUES SPECIFIQUES | <input checked="" type="checkbox"/> |
|---|----------------------|---|---|-------------------------------------|
| | O P S | Description de l'action et son objectif | Décrire un risque identifié Compléter l'information de l'instruction au besoin Décrire une solution pour un problème éventuel | |
| Consigne Sécurité | | | | |
| <p>Porter le masque complet pendant l'ouverture et nettoyage du filtre Porter le détecteur de gaz</p> <p>Le nettoyage des filtres à plaque se fait à l'aide des outils suivant :</p> <ul style="list-style-type: none">- Les maillets en plastique (métal interdit pour ne pas abimer les plaques)- Les spatules (métal interdit pour ne pas abimer les plaques)- Le Karcher (seulement pour la portée de joint couvercle) <p>Porter la combinaison NOMEX pendant le nettoyage.</p> <p>Bien baliser la zone au tour du filtre, (accès aux filtres par l'escalier, devant la fosse après le barrage) car le gâteau peut tomber dans la zone de passage entre les filtres et entre les filtres et les cuves TNK-103/104 et TNK-108</p> | | | | |

Contexte incident

Extrait de la procédure : PRO-1108-AUX330 Opération des filtres à plaque FLP-101

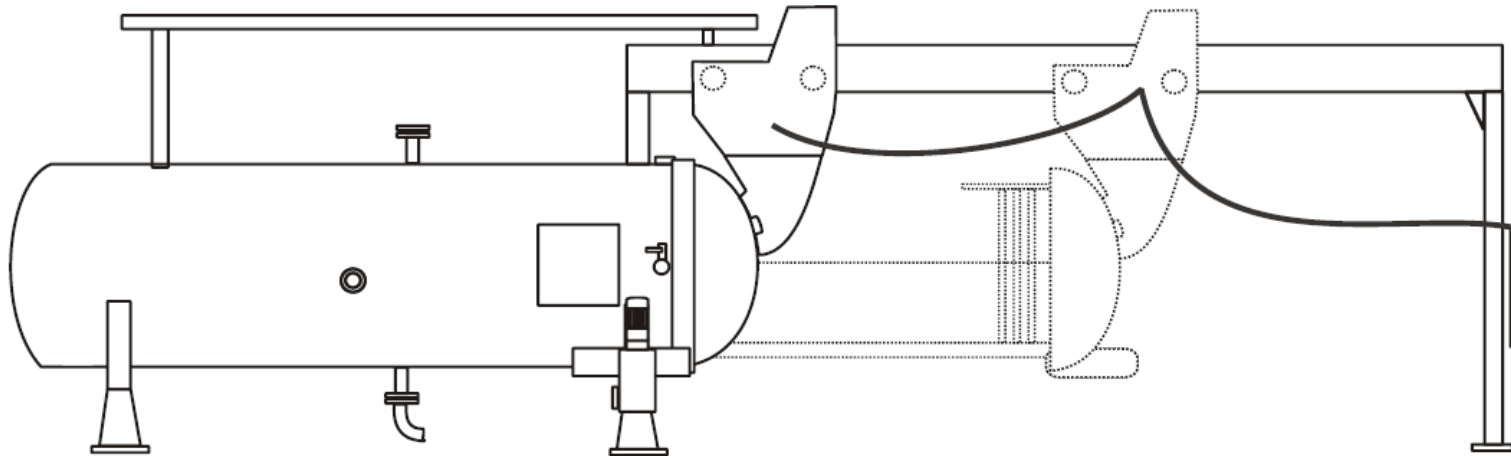
| | | | | |
|-----|---|---|--|--|
| 110 | ○ | Nettoyer la surface de fermeture du couvercle avec le Karcher . | Pour assurer une bonne étanchéité du joint. | |
| 111 | ○ | Inspecter si le joint en téflon du couvercle est en bon état pour une nouvelle fermeture. | Si non, remplacer le joint du couvercle. | |
| 112 | ○ | Inspecter si les joints en caoutchouc de la vanne pointeau est en bonne état | Si non, remplacer le joint | |
| 113 | ○ | Une fois que le filtre est nettoyé, refermer le filtre. | Afin d'éviter la corrosion et diminuer le risque de départ de feu. | |
| 114 | ○ | Laisser le gâteau refroidir et mettre la grille de protection empêchant toute entrée dans la fosse | | |
| 115 | ○ | Une fois le gâteau froid et solidifié, le casser avec la mini pelle (avec dents), collecter avec le bobcat et le mettre dans la benne du gâteau de soufre | La solidification totale du gâteau prend entre 8 et 12 h. Ne pas pénétrer dans la fosse avant de s'en être assuré. | |
| 116 | ○ | Nettoyer la zone autour du filtre et ranger les outils et les tuyaux | | |

Le nettoyage est prévu après chaque opération d'ouverture de filtre et décharge du gâteau de soufre

Contexte incident

Contexte : plan d'ensemble issu du guide d'installation et d'utilisation

Le document n'identifie pas de risque comparable aux feux rencontrés.



Contexte incident

Contexte : Extrait de l'ADR du remplacement du FLP-101

| | | | | | | |
|-------------------|--|--|--|---|---|----|
| Feu/explosion/SO2 | Endommagement des câbles et transmetteurs de pression (retour d'expérience). | Endommagement du matériel --> perte financière | | 4 | B | 36 |
|-------------------|--|--|--|---|---|----|

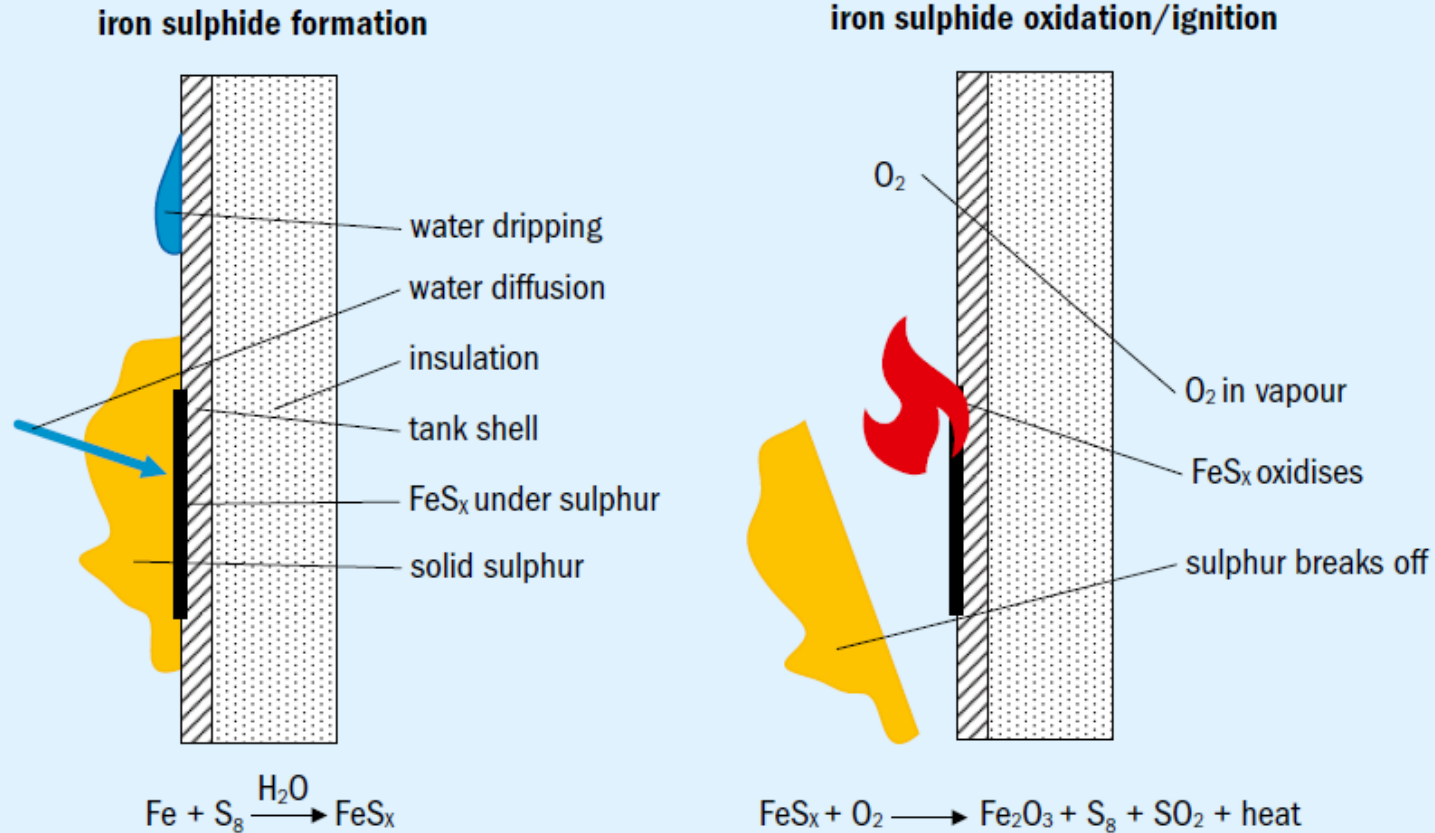
Le risque de feu était identifié de manière générique.

Il n'y a pas eu de recommandation pour diminuer la criticité de ce risque. Il était considéré comme faible et globalement maîtrisé.

Contexte incident

Processus de formation du sulfure de fer pyrophorique

Fig. 4: Formation of pyrophoric iron sulphide



Source: CSI/Ametek

Contexte incident

Extrait de l'Hazop initiale concernant spécifiquement les filtres (2010).

Les risques de départ de feux ne sont pas spécifiquement associés à cet équipement.

L'Hazop identifie que les principaux moyens de prévention et de protection des feux externes sont l'utilisation de vapeur et un système de détection SO2.

Hazop réalisée sur l'ancienne version du filtre.

| System | HAZARDS | CAUSES | CONSEQUENCES | SAFEGUARDS | RECOMMENDATIONS | AGREED ACTION | RESPONSIBLE PERSON | Action Status | Action Comment |
|--------------------------------|--|--|---|------------|-----------------|--|--------------------|----------------|--|
| Sulphur melting and filtration | 16. Maloperation of flushing steam to sulphur filter | 16.1. Maloperation/ malfunction of steam release valve HV10701 and manual valve (open) | 16.1.1. Steam into sulphur (lower pressure in sulphur line), no safety consequence | | | check op procedures. OTO to provide iso drawings to move the valve | LL | To be actioned | |
| Sulphur melting and filtration | 16. Maloperation of flushing steam to sulphur filter | 16.1. Maloperation/ malfunction of steam release valve HV10701 and manual valve (open) | 16.1.1. Steam into sulphur (lower pressure in sulphur line), no safety consequence | | | OTO to provide iso drawings to move the valve | JA | Completed | 23=31/10 Outotec have hand-drawn isometrics to be used for compilation of GCT DCR, GCT have raised DCR |
| Sulphur melting and filtration | 16. Maloperation of flushing steam to sulphur filter | 16.1. Maloperation/ malfunction of steam release valve HV10701 and manual valve (open) | 16.1.2. Sulphur into steam line (lower pressure in steam line), no safety consequence | | | check op procedures. | LL | Completed | DG and LL have confirmed operating procedure has been updated |
| Sulphur melting and filtration | 16. Maloperation of flushing steam to sulphur filter | 16.1. Maloperation/ malfunction of steam release valve HV10701 and manual valve (open) | 16.1.2. Sulphur into steam line (lower pressure in steam line), no safety consequence | | | check op procedures. OTO to provide iso drawings to move the valve | LL | To be actioned | |

Page 1

Contexte incident

Synthèse des changements apportés aux filtres à plaques.

Suivi du processus MOC (Management Of Change)

Présence d'un système d'injection vapeur commun opération (purge) et extinction interne.

| Année | Motif ADR | Intitulé du changement | Date de finalisation AdR | Commentaires |
|-------------|--------------|--|--------------------------|--|
| | MOC | | | <ul style="list-style-type: none"> - Le système de vapeur d'étouffement alimentant l'intérieur du 330-FLP-102 est supprimé suite recommandations du fabricant (supprimé par Opérations sur FLP-102/102, et non prévu sur nouveau FLP-102) - Une vanne d'isolation doit être ajoutée, sur le circuit de purge du 330-TNK-102, sur le circuit de purge du 330-TNK-102, au niveau de l'interconnexion avec l'autre filtre et le retour vers la 330-TNK-103. |
| 2017 | | Modifications 330-FLP-102 | 30/11/2017 | |
| 2018 | MOC | Changement 330-FLP-102 | 10/04/2018 | Idem (révision de la ligne précédente) |
| 2020 | MOC | Installation de buses d'arrosage dans les fosses des FLP-001/2 | 24/01/2020 | Le projet consiste à installer un réseau de buses d'aspersion dans les fosses de gâteau de soufre afin de l'humidifier, le refroidir et prévenir les départs. Le réseau sera connecté au circuit d'eau brute. 10 buses par longueur *2 (20 buses par fosse) |
| 2020 | MOC | Modification des drains FLP 101 et 102 | 14/10/2020 | <p>L'ajout de la conduite permettant le rinçage des lignes de drain avec du soufre liquide filtré impose de modifier le cheminement global des lignes des drains à proximité des piquages sur les FLP-101/102</p> <p>La modification des lignes Process de drain impose de réaliser des modifications des lignes de vapeur et de condensat (ligne en DN20)</p> |
| 2020 | MOC | Remplacement FLP 101 | 28/10/2020 | <ul style="list-style-type: none"> - Le système de vapeur d'étouffement alimentant l'intérieur du 330-FLP-101 est supprimé, suite aux nouvelles recommandations du fabricant. - Une vanne d'isolation (HV 10-709) doit être ajoutée, sur le circuit de purge du 330-TNK-101, au niveau de l'interconnexion avec l'autre filtre et le retour vers la 330-TNK-103. |
| 2022 | MOC | Remplacement FLP 101 | 02/03/2022 | Idem (révision de la ligne précédente) |
| 2022 | Mode dégradé | Opération FLP-101 suite à non conformité réglementaire | 29/06/2022 | Sans lien avec l'incident |
| 2022 | Mode dégradé | Dépassement du délais d'inspection périodique réglementaire du FLP-102 (filtre à plaques | 07/09/2022 | Sans lien avec l'incident |

Contexte incident

Extrait du zonage Atex réalisé en 2010 au niveau des filtres à plaques

Nota : réalisé sur l'ancienne version du filtre.

V.1.5.3 Classement des filtres et des stockages de soufre fondu

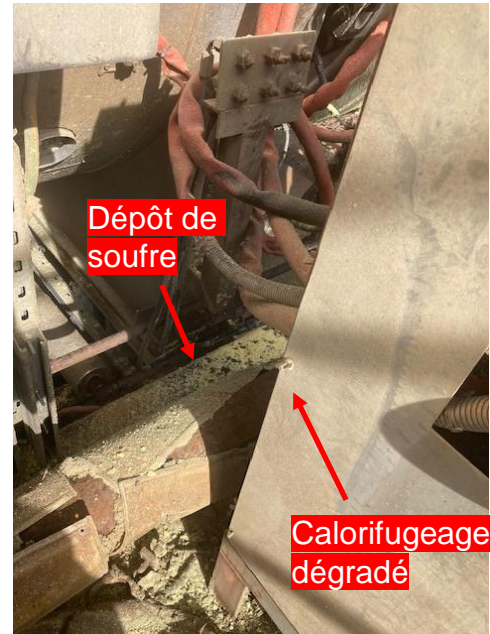
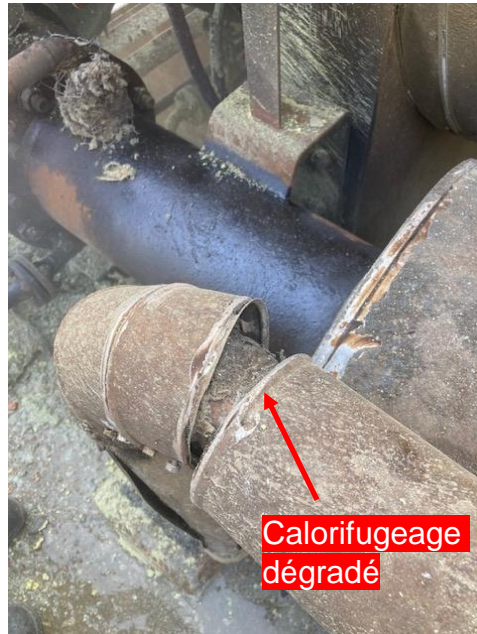
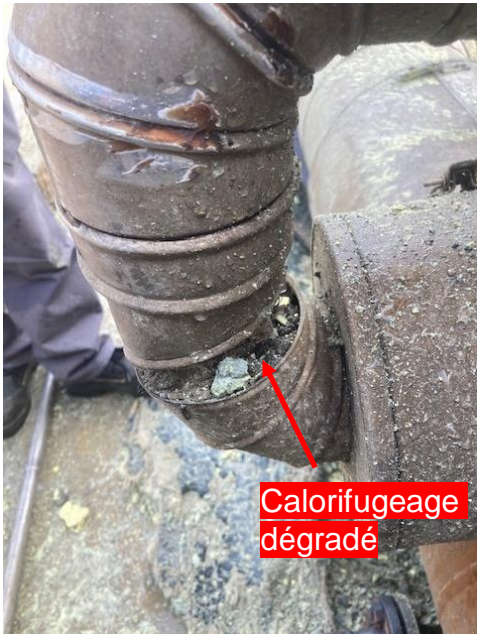
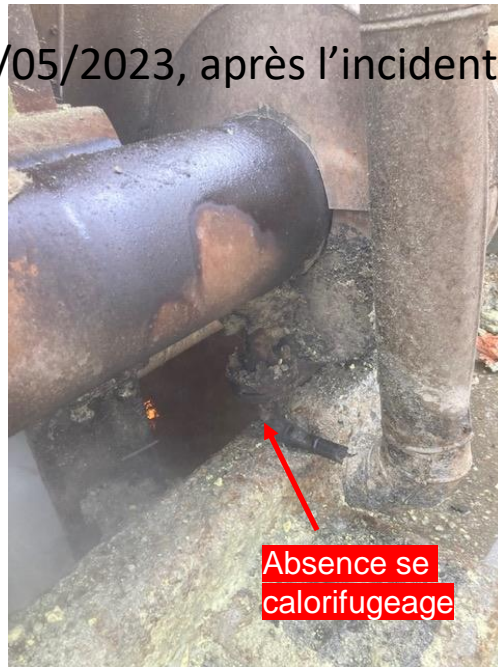
Une zone 2 d'une distance de 4,50 mètre est retenue autour des filtres à plaques et à bougies afin de considérer des dégagements potentiels de vapeurs et de fleurs de soufre dus à la condensation des vapeurs (NFPA 497-figure 5.10.8 (b)).

En phase de maintenance des filtres, une zone 1 est retenue afin de prendre en compte la libération de vapeurs et de fleurs de soufre à l'ouverture des filtres. La zone est restreinte à 1,50 mètre à l'ouverture.

A l'intérieur des cuves de stockage du soufre filtré, une zone 1 est retenue prenant en compte les dégagements de vapeurs de soufre (API 505-figure 8).

De plus, une zone 2 d'une distance de 3 mètres (API 505-figure 18) est retenue à l'orifice des événements des cuves, tout comme pour les cuves de soufre liquide non filtré. Une zone 22 d'une distance de 0,5 mètre est préconisée sur le toit des cuves, considérant la possibilité de présence de fleurs de soufre en couche.

Photographies réalisées le 23/05/2023, après l'incident



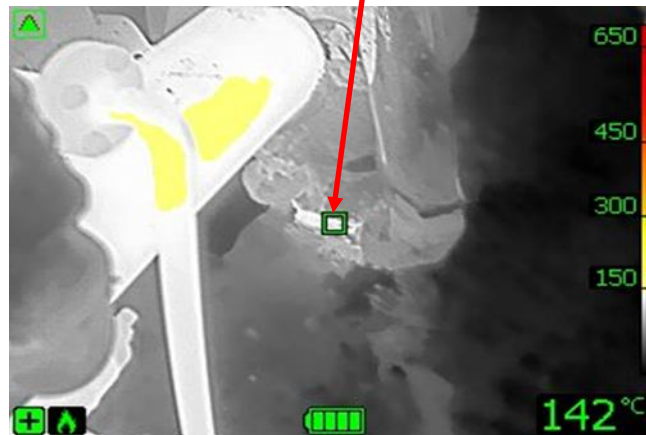
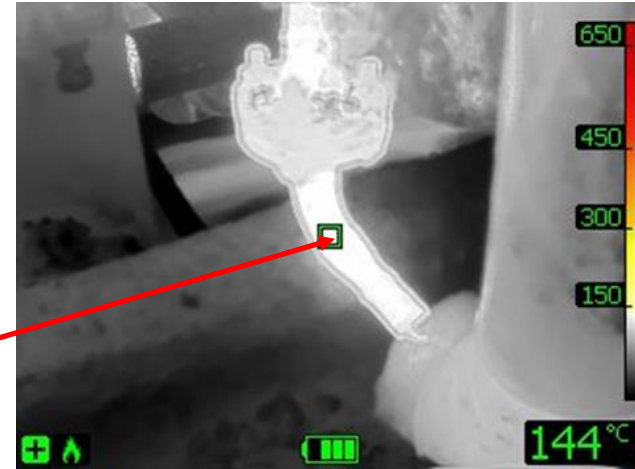
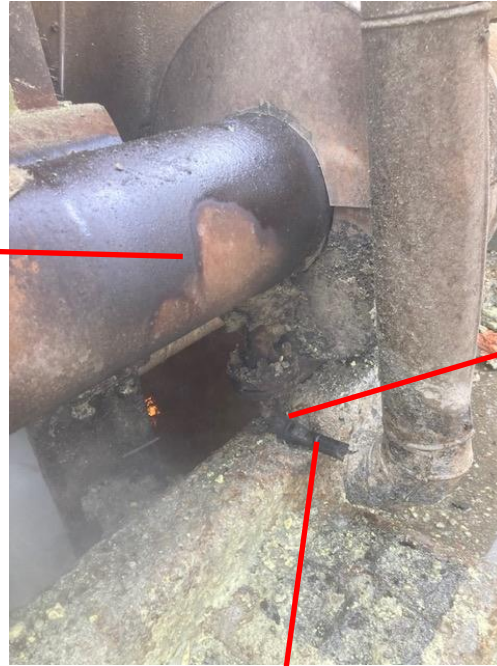
Photographies réalisées le 23/05/2023, après l'incident



Dépôt de
soufre
déblayé à la
suite du 3e
l'incendie



Mesures de température par caméra thermique réalisées le 23/05/2023

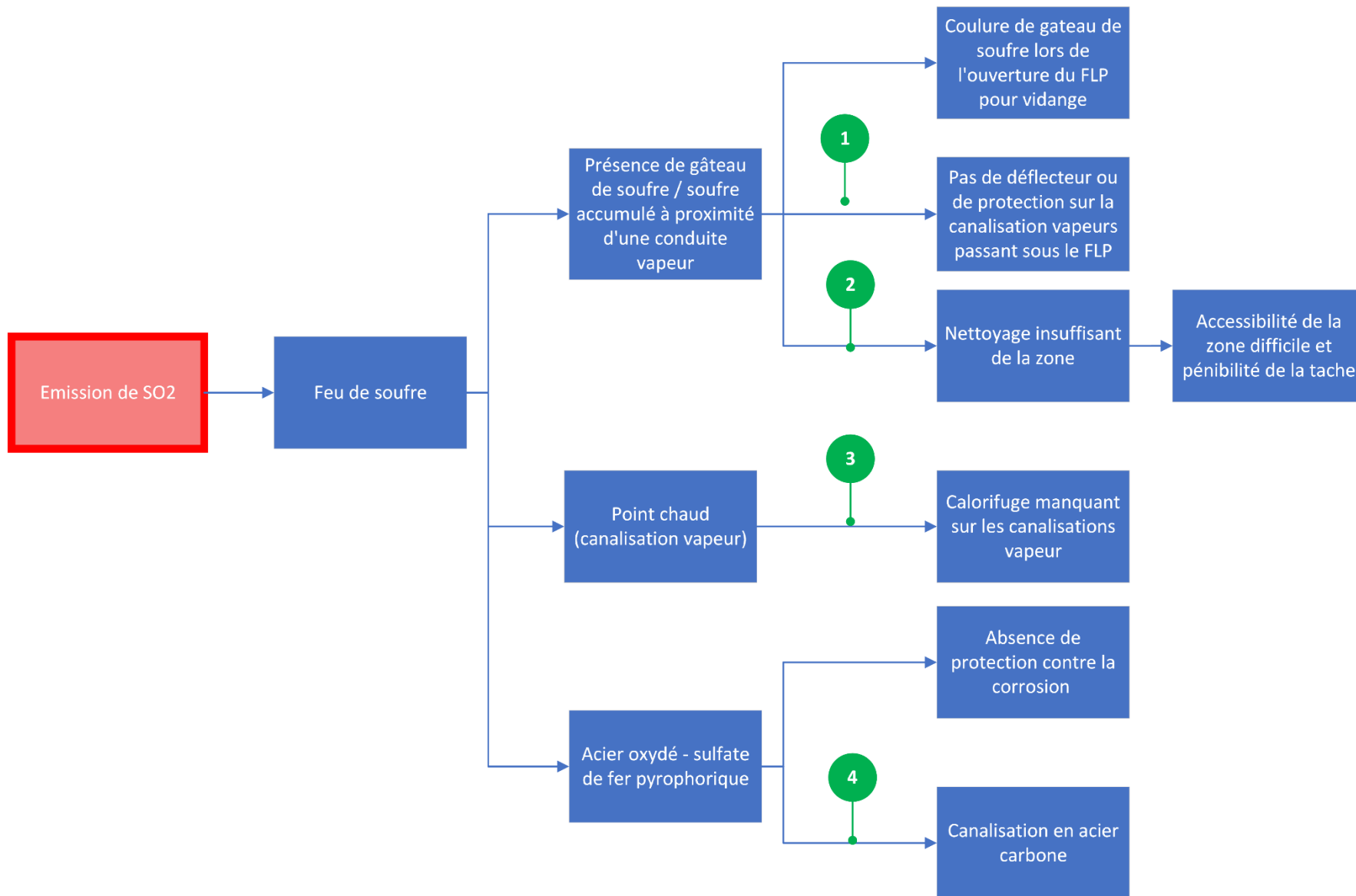




**Arbre des
causes**

Incident

Méthode d'analyse : 5 pourquoi



3

**Solutions
proposées**

Enquête incident

Identification des actions → x identifiées



| N° | Causes racines | ACTIONS | DELAIS |
|----|--|---|--|
| 1 | Pas de déflecteur ou de protection sur la canalisation vapeurs passant sous le FLP | Mettre en place un dispositif pour éviter les éclaboussures lors de l'ouverture de l'équipement | Fait sur le filtre 330-FLP-101 En cours sur le filtre 102 |
| 2 | Nettoyage insuffisant de la zone | Revoir la périodicité des nettoyages de zones sur toute la zone fusion. Il est nécessaire de contrôler les accumulations de déchets et de résidus inflammables et combustibles afin qu'ils ne contribuent pas à une situation d'incendie. | Fait |
| 3 | Calorifugeages manquant sur les canalisations vapeur | Reprendre les calorifugeages sur toutes les conduites vapeur | FLP-101 : 30/06/2023 FLP-102 : Fait |
| 4 | Nettoyage insuffisant de la zone | Révision de la procédure d'opération des filtres à plaques | 30/06/2023 |
| 5 | Nettoyage insuffisant de la zone | Surveillance régulière du suivi de la procédure et du nettoyage de la zone. | En cours |
| 6 | Feu de soufre | Mise en place d'une Task Force | 09/06/2023 |