

Rapport d'enquête

Sur la rupture d'alimentation
électrique survenue au sein de la
raffinerie Esso Raffinage située à
Port-Jérôme-sur-Seine (76) le 10
mars 2022

Bordereau documentaire

Organisme auteur : Bureau d'Enquêtes et d'analyses sur les risques industriels (BEA-RI)

Titre du document : Rapport d'enquête technique sur la rupture d'alimentation électrique survenue au sein de la raffinerie Esso Raffinage située à Port-Jérôme-sur-Seine (76)

N° : MTE-BEARI-2023-002

Date du rapport : 28 mars 2023

Proposition de mots-clés : Câbles électriques, alimentation électrique, délestage, ...

Avertissement

L'enquête technique faisant l'objet du présent rapport est réalisée dans le cadre des articles L. 501-1 à L. 501-19 du Code de l'Environnement.

Cette enquête a pour seul objet de prévenir de futurs accidents. Sans préjudice, le cas échéant, de l'enquête judiciaire qui peut être ouverte, elle consiste à collecter et analyser les informations utiles, à déterminer les circonstances et les causes certaines ou possibles de l'évènement, de l'accident ou de l'incident et, s'il y a lieu, à établir des recommandations de sécurité. Elle ne vise pas à déterminer des responsabilités.

En conséquence, l'utilisation de ce rapport à d'autres fins que la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.

Au titre de ce rapport on entend par :

- Cause de l'accident : toute action ou événement de nature technique ou organisationnelle, volontaire ou involontaire, active ou passive, ayant conduit à la survenance de l'accident. Elle peut être établie par les éléments collectés lors de l'enquête, ou supposée de manière indirecte. Dans ce cas le rapport d'enquête le précise explicitement.
- Facteur contributif : élément qui, sans être déterminant, a pu jouer un rôle dans la survenance ou dans l'aggravation de l'accident.
- Enseignement de sécurité : élément de retour d'expérience tiré de l'analyse de l'évènement. Il peut s'agir de pratiques à développer car de nature à éviter ou limiter les conséquences d'un accident, ou à éviter car pouvant favoriser la survenance de l'accident ou aggraver ses conséquences.
- Recommandation de sécurité : proposition d'amélioration de la sécurité formulée par le BEA-RI, sur la base des informations rassemblées dans le cadre de l'enquête de sécurité, en vue de prévenir des accidents ou des incidents. Cette recommandation est adressée, au moment de la parution du rapport définitif, à une personne physique ou morale qui dispose de deux mois à réception, pour faire part au BEA des suites qu'elle entend y donner. La réponse est publiée sur le site du BEARI.

Synthèse

Le 9 mars 2022, l'unité URP, chargée de l'approvisionnement en utilités de la raffinerie (vapeur, électricité, gaz comprimé) prépare une intervention de maintenance programmée sur la liaison électrique L1, l'une des deux liaisons d'alimentation électrique de la sous-station 14. Cette sous-station alimente l'unité dans laquelle elle se trouve, ainsi que plusieurs unités adjacentes.

L'opération va donc consister à basculer l'alimentation de la sous-station 14 sur une seule des deux liaisons qui l'approvisionne. Elle est programmée lors de la journée du jeudi 10 mars. Le mercredi 9 mars, la veille, les opérations en sous-station, visant à basculer l'alimentation sur une seule ligne, ont débuté et le 9 mars au soir le circuit est majoritairement basculé sur la liaison L2 (12 MW sur un total de 14 MW).

À 0h59, un défaut sur l'un des câbles de la liaison L2 provoque l'arrêt de l'alimentation électrique.

L'arrêt de l'alimentation électrique de la sous-station 14 entraîne l'arrêt de l'alimentation de la distillation sous vide et de l'unité de production de froid. Par répercussion, ceci entraînera l'émission d'un panache de vapeur et de produits de distillation pendant le temps nécessaire à la remise en route de l'alimentation.

L'accident ne fera aucune victime et les conséquences environnementales de l'accident resteront limitées.

Le BEA-RI tire de l'analyse de cet accident des enseignements de sécurité en matière de vieillissement des câbles haute tension, des méthodes de contrôles de ces câbles, des moyens de prélèvement d'air déployés sur les sites Seveso et sur les impacts environnementaux que peut provoquer la mise en sécurité d'une installation.

Outre ces enseignements de sécurité, le BEA-RI recommande à l'exploitant de :

- Compte-tenu de l'âge des câbles électriques et des défaillances rencontrées depuis 3 ans, le BEA-RI recommande à l'exploitant de mettre en place un plan de renforcement de la fiabilité de son réseau électrique en recourant à de la surveillance plus régulière des câbles HT à partir de différentes méthodes de diagnostics (contrôles visuels, mesures d'isolement, mesures de tangente delta et de décharges partielles) et en procédant progressivement lorsque leur état le nécessite à leur remplacement dans le cadre notamment des grands arrêts. Ce plan pourrait être défini en tenant compte des expertises des câbles retirés (déjà réalisées ou celles à venir lors des changements de câbles) qui peuvent permettre d'améliorer la connaissance des mécanismes de dégradation (nature, ampleur, localisation et vitesse d'évolution) et tirer des enseignements sur la nature et les fréquences de surveillance à mettre en place ;
- Réexaminer les priorités de délestage à la lumière des scénarios de l'étude de dangers dont l'élaboration est postérieure à l'élaboration de la liste de délestage ;
- Compte-tenu que l'accident a montré la difficulté de rétablir l'alimentation dans un délai inférieur à l'autonomie garantie par le design des salles de contrôle, vérifier si la durée minimale d'alimentation de secours des salles de contrôle s'avère suffisante pour permettre aux opérateurs une gestion pilotée des installations en cas de coupure des énergies ;
- Améliorer la rapidité d'exécution des prélèvements d'air au moyen des canisters pour faire en sorte que la prise d'échantillons ait lieu concomitamment au rejet accidentel.

Sommaire

I.	Rappel sur l'enquête de sécurité.....	6
II.	Constats immédiats et engagement de l'enquête	6
	II.1 Les circonstances de l'accident	6
	II.2 Le bilan de l'accident	7
	II.3 L'engagement et l'organisation de l'enquête	7
III.	Contextualisation	8
	III.1 Présentation de l'entreprise	8
	III.1.1 Les sociétés du groupe ExxonMobil en France	8
	III.1.2 La plateforme de Gravenchon	8
	III.2 Les installations et l'organisation des secours.....	10
	III.2.1 Le fonctionnement général	10
	III.2.2 Les moyens de secours internes	14
IV.	Compte-rendu des investigations menées.....	14
	IV.1 Reconnaissance de terrain	14
V.	Déroulement de l'évènement.....	15
	V.1 Déclenchement de l'évènement.....	15
	V.2 L'intervention d'URP	17
	V.3 L'unité de traitement des gaz soufrés (STIG)	18
	V.4 L'intervention des secours publics	19
VI.	Conclusions sur le scénario de l'évènement.....	19
	VI.1 Scénario	19
	VI.2 Facteurs ayant contribué à réduire ou limiter les conséquences de la rupture d'alimentation	20
	VI.2.1 Le service de secours interne	20
	VI.2.2 Les opérateurs, les procédures d'urgence et le design des équipements	20
	VI.2.3 La remise en service de l'alimentation électrique.....	21
	VI.3 Facteurs ayant contribué au phénomène dangereux	21
	VI.3.1 L'absence de redondance au moment de la défaillance	21
	VI.3.2 Le maintien de l'injection de vapeur.....	22
	VI.3.3 La dépendance de certaines installations à l'énergie électrique	22
VII.	Enseignements de sécurité.....	22
	VII.1 Le vieillissement des câbles d'alimentation électrique des unités industrielles	22
	VII.2 Le contrôle des dégradations de l'isolant.....	23
	VII.3 L'impact environnemental et sanitaire des mesures de mise en sécurité.....	23
	VII.4 Le recours des moyens de prélèvement de l'air	24
VIII.	Recommandations de sécurité.....	24
	VIII.1 À destination de l'exploitant.....	24

Rapport d'enquête

sur la rupture d'alimentation électrique survenue au sein de la raffinerie Esso Raffinage située à Port-Jérôme-sur-Seine (76)

I. Rappel sur l'enquête de sécurité

L'enquête technique faisant l'objet du présent rapport est réalisée dans le cadre des articles L. 501-1 à L. 501-19 du Code de l'Environnement. Cette enquête a pour seul objet de prévenir de futurs accidents. Sans préjudice, le cas échéant, de l'enquête judiciaire qui peut être ouverte, elle consiste à collecter et analyser les informations utiles, à déterminer les circonstances et les causes certaines ou possibles de l'évènement, de l'accident ou de l'incident et, s'il y a lieu, à établir des recommandations de sécurité. Elle ne vise pas à déterminer des responsabilités. En conséquence, l'utilisation de ce rapport à d'autres fins que la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.

II. Constats immédiats et engagement de l'enquête

II.1 Les circonstances de l'accident

Le mercredi 9 mars 2022, la raffinerie de Port-Jérôme-sur-Seine fonctionne de manière normale et aucun incident n'est signalé. L'unité de craquage catalytique (FCC) est à l'arrêt dans le cadre de son inspection métallurgique. L'unité URP chargée de l'approvisionnement en utilités de la raffinerie (vapeur, électricité, gaz comprimé) prépare une intervention de maintenance programmée sur l'une des deux liaisons électriques qui alimentent l'une des sous-stations électriques de la raffinerie.

Cette sous-station alimente à son tour principalement trois unités :

- l'unité de distillation sous vide ;
- l'unité de production de froid ;
- l'unité de craquage catalytique.

Le 9 mars les opérations en sous-station, visant à basculer l'alimentation sur une seule ligne, ont débuté. Le 9 mars au soir, le circuit est majoritairement basculé sur la liaison L2 (12 MW sur un total de 14 MW).

À 0h59, un défaut sur la liaison L2 entraîne le déclenchement des sécurités électriques.

L'alimentation de la sous-station est interrompue, et, par effet domino, celle des unités alimentées par celle-ci dont le fonctionnement est immédiatement interrompu.

II.2 Le bilan de l'accident

L'incident a provoqué l'arrêt de l'alimentation électrique et de l'alimentation en eau de refroidissement de la tour de distillation sous vide. Cet arrêt brutal a provoqué l'arrêt de la condensation de la tour, conduisant à sa montée en pression et à l'ouverture automatique des soupapes de sécurité pour prévenir tout risque de perte d'intégrité de la colonne.

En terme de dégâts matériels, l'inspection interne conduite par l'industriel dans les premières heures qui ont suivi le retour à la normale a conclu que l'installation n'a pas connu de dommages, grâce au déclenchement des soupapes et aux actions entreprises dans les phases de crise.

L'évènement n'a généré aucun dommage humain non plus.

L'ouverture des soupapes a provoqué l'émission d'un panache composé de vapeur et d'hydrocarbures. Selon les informations communiquées par l'exploitant à l'administration, le flux rejeté en tête de la tour de distillation lors de l'ouverture des soupapes (altitude > 30 m) était gazeux (300 °C, 0,55 bar rel.), essentiellement constitué de vapeur d'eau (environ 5 t/h) avec un entraînement initial et limité d'hydrocarbures gazeux (gasoil) strippés par la vapeur d'eau.

La nature des substances émises a pu être confirmée par les analyses des prélèvements réalisés au cours de la séquence accidentelle (3 prélèvements réalisés dans la zone de panachage).

Une société située à environ 1,5 km a fait état de personnes incommodées sans que des suites médicales aient été signalées.

À la suite de l'accident, la tour de distillation sous vide a fait l'objet d'un examen par le service d'inspection reconnu (SIR¹) de la raffinerie avant la remise en service.

II.3 L'engagement et l'organisation de l'enquête

Au vu des circonstances et du contexte de l'accident, le directeur du bureau d'enquêtes et d'analyses sur les risques industriels (BEA-RI) a décidé l'ouverture d'une enquête après en avoir informé le directeur général de la prévention des risques.

Les enquêteurs techniques du BEA-RI se sont rendus sur le site de la raffinerie de Port-Jérôme le mercredi 16 mars 2022. Ils ont rencontré les représentants de l'exploitant et ont pu s'entretenir avec l'inspection des installations classées.

Ils ont recueilli les témoignages ou déclarations écrites des acteurs impliqués dans l'évènement et dans sa gestion. Ils ont eu, consécutivement à ces entretiens et aux réunions techniques organisées par la suite, communication des pièces et documents nécessaires à leur enquête.

¹ Un service inspection reconnu est une entité de l'établissement industriel remplissant des conditions d'indépendance et d'organisation précisées par la réglementation. Il est principalement chargé du suivi et de l'inspection des équipements sous pression, en vue de garantir la sécurité des personnes et des biens, et de contribuer à la protection de l'environnement. Il concourt également à la fiabilité des installations dont il assure le suivi en intervenant, en tant que de besoin, sous forme de préconisations lors de leur conception ou de leur mise en service. Ce service est reconnu par décision préfectorale sur la base d'une demande et d'un audit de la DREAL territorialement compétente.

III. Contextualisation

III.1 Présentation de l'entreprise

III.1.1 Les sociétés du groupe ExxonMobil en France

Les activités de production du groupe ExxonMobil sont assurées en France par les sociétés Esso Raffinage qui couvre l'activité du raffinage (producteur, fournisseur et distributeur des produits du raffinage : carburant, lubrifiants, huiles, paraffine et bitume) et ExxonMobil Chemical France (EMCF) qui regroupe toute l'activité chimie (production et vente d'oléfines, d'aromatiques, de fluides, de caoutchouc synthétique, de polyéthylène, de polypropylène, de plastifiants, de bases pour les lubrifiants synthétiques, d'additifs pour les carburants, ...).

Le groupe ExxonMobil en France dispose de deux sites de production :

- La plateforme de Gravenchon qui regroupe des activités de raffinage (20% de la capacité de raffinage en France) et de pétrochimie ;
- La raffinerie de Fos-sur-Mer dédiée aux opérations de raffinage (10% de la capacité de raffinage en France).

L'ensemble du groupe emploie en France près de 2800 collaborateurs.

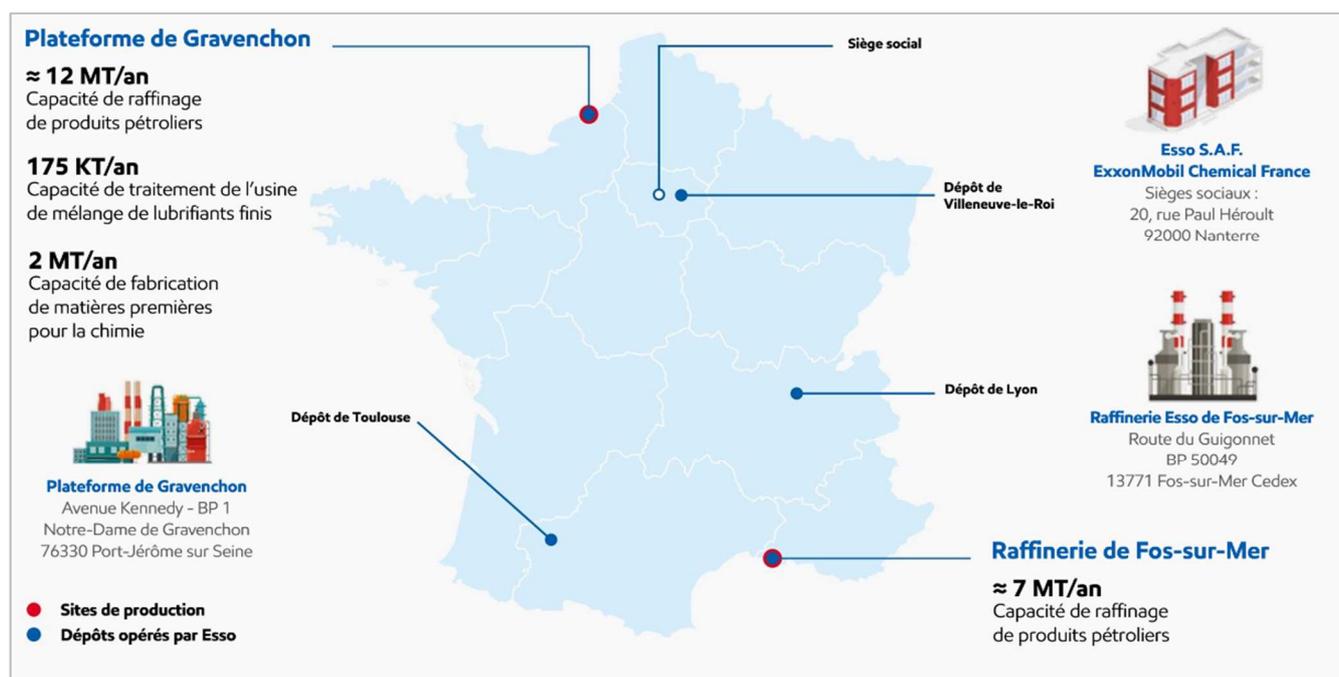


Figure 1 : Carte des implantations de la société ExxonMobil en France métropolitaine (source : Revue Nos Energies n° 1 – ExxonMobil)

III.1.2 La plateforme de Gravenchon

Sur près de 700 hectares, la plateforme de Gravenchon regroupe une raffinerie et une usine de fabrication de lubrifiants finis exploitées par Esso Raffinage, ainsi qu'un site pétrochimique exploité par EMCF. Ces deux entités emploient 2150 collaborateurs.

Compte tenu des procédés employés et des substances stockées, le site relève de la directive Seveso², pour le stockage de matières dangereuses (produits inflammables, toxiques, dangereux pour l'environnement ou réagissant avec l'eau) et de la directive IED³ relative aux émissions industrielles pour le raffinage et l'activité de fabrication de produits chimiques organiques.

Les produits issus des procédés sont utilisés dans de nombreux domaines d'application : carburants routiers, maritimes ou aviation, lubrifiants, produits de base pour la fabrication d'emballages ou de conditionnements plastiques, matières premières pour l'industrie ou les équipementiers du secteur de l'automobile.

En 2020, la plateforme a annoncé une capacité de raffinage de 19 millions de tonnes et une capacité de fabrication de matières premières pour l'industrie chimique de 2 millions de tonnes.

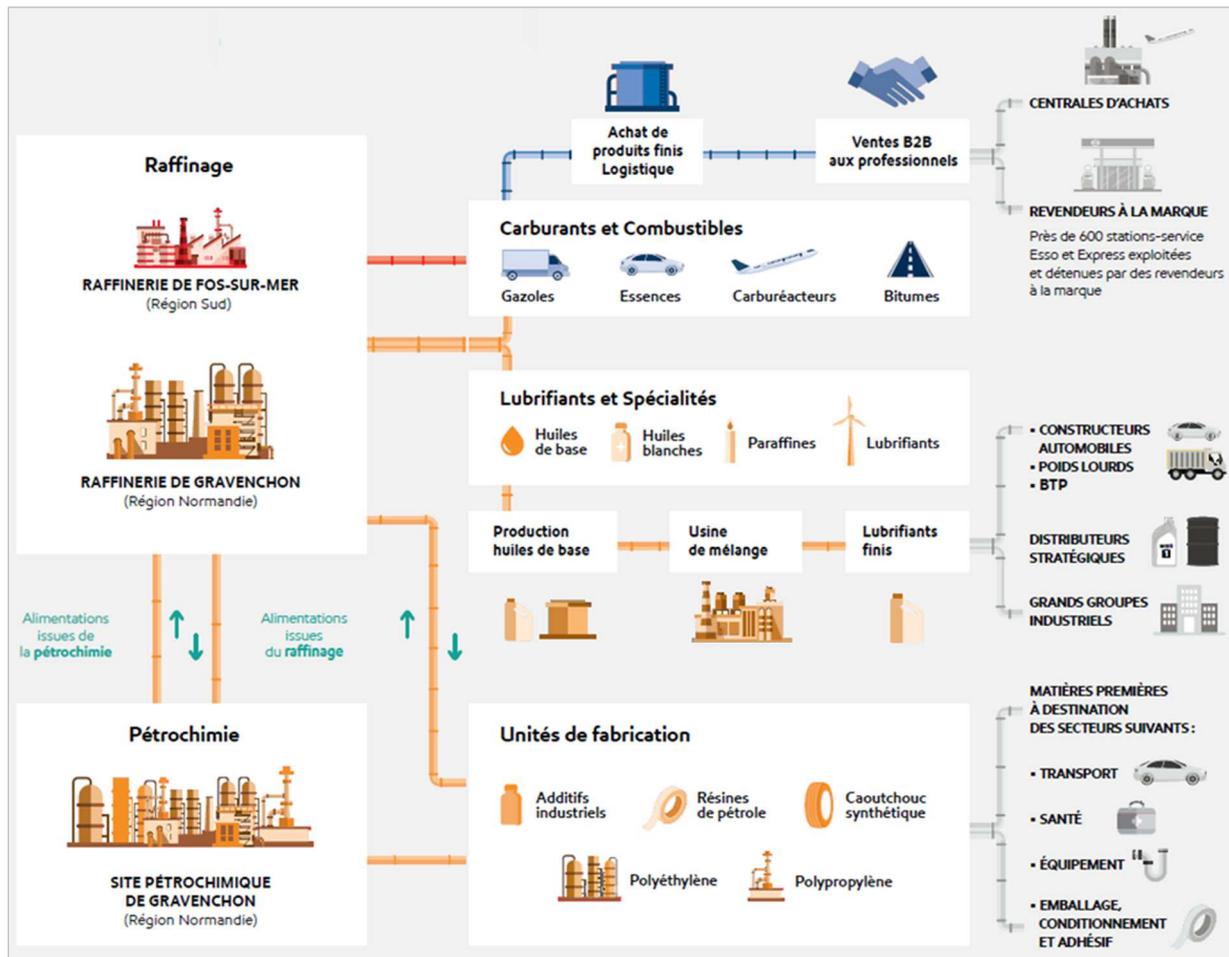


Figure 2 : Synoptique des débouchés des produits ExxonMobil (source : Revue Nos Energies n° 2 – ExxonMobil)

Compte tenu de son statut Seveso seuil haut, le site dispose d'un plan d'opération interne qui s'appuie sur une organisation interne de la sécurité et un service interne d'incendie et de secours (cf. point III.2.2). Cette organisation vaut pour les deux entités qui exploitent les installations. En outre, la plateforme

² Directive 2012/18/UE du Parlement européen et du Conseil du 4 juillet 2012 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, modifiant puis abrogeant la directive 96/82/CE du Conseil

³ Directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution)

figure depuis l'arrêté du 6 janvier 2022 sur la liste des plateformes industrielles reconnues au niveau national⁴.

Pour les situations présentant un danger grave à l'extérieur de l'emprise foncière de l'établissement, le Préfet du département dispose du Plan Particulier d'Intervention (PPI) de la zone industrielle de Port-Jérôme qui a été approuvé le 27 février 2011.

III.2 Les installations et l'organisation des secours

III.2.1 Le fonctionnement général

À l'image de la grande majorité des grands sites chimiques ou pétrochimiques, le site de Gravenchon est une plateforme intégrée composée de « villages » ou d'unités, dédiés à des fonctions spécifiques dans la chaîne de fabrication des produits. Chaque village « dépend » au moins d'un autre qui lui est interconnecté afin de permettre les échanges de produits et le partage d'utilités (électricité, vapeur, eau de refroidissement, air comprimé, eaux déminéralisées/traitées, gaz, ...).

La plateforme est divisée en une douzaine de « villages » placés sous la direction d'un chef d'unité.



Photographie 1 : Villages de la plateforme de Port-Jérôme-sur-Seine (Source : Présentation ExxonMobil)
De gauche à droite et de haut en bas : Vistalon, BCI, Pegase, MEE, LPP, PE, Distillation, URP, Additifs, Escorez, Conversion, Huiles

Deux de ces unités ont particulièrement intéressé le BEA-RI dans le cadre de cette enquête :

- L'unité Distillation : qui regroupe les unités de distillation atmosphérique et sous vide.

⁴ En application de l'article L515-48 du code de l'environnement, une plateforme industrielle se définit comme le regroupement d'installations mentionnées à l'article [L. 511-1](#) sur un territoire délimité et homogène conduisant, par la similarité ou la complémentarité des activités de ces installations, à la mutualisation de la gestion de certains des biens et services qui leurs sont nécessaires. La liste des plateformes est fixée par un arrêté du ministre chargé des installations classées pour la protection de l'environnement.

- L'unité URP : qui regroupe l'activité de fourniture d'utilités pour toute la plateforme.

Pour fonctionner, les unités concernées par l'incident sont connectées au réseau RTE par deux liaisons haute tension 90 kV. En plus de cette alimentation extérieure, le site dispose au sein de l'unité URP de deux turbines vapeurs T1 et T2 d'une puissance unitaire de 27MVA (21 MW) et délivrant une tension de 15kV. Depuis URP, deux liaisons haute tension (L1 et L2) (15kV) alimentent la sous-station (15kV - 400V) de l'unité distillation. Cette sous-station alimente ensuite d'autres unités ou villages.

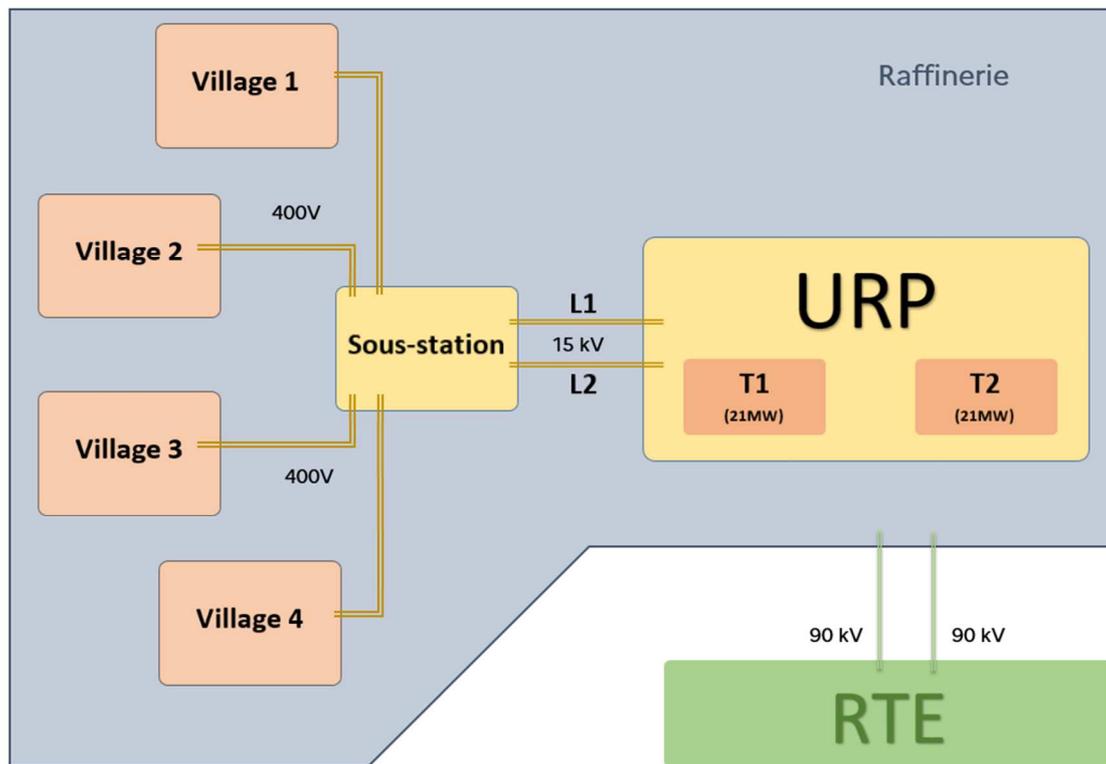
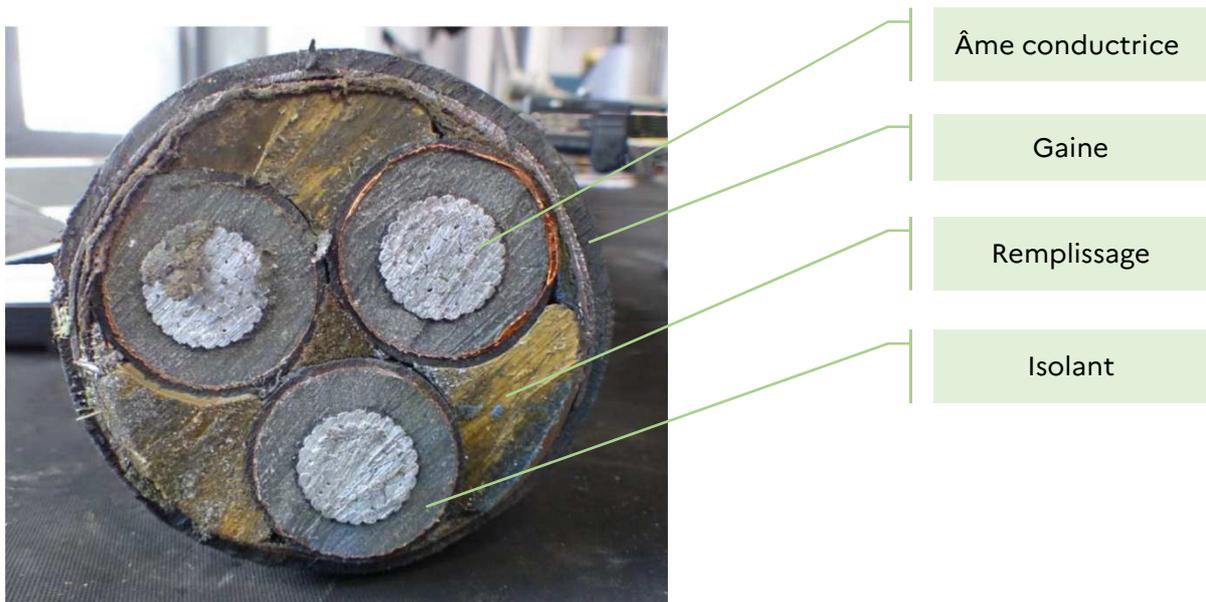


Figure 3 : schéma de représentation de la distribution de l'électricité

Chacune des liaisons URP/Sous-station est constituée de 4 câbles tripolaires avec conducteur en aluminium de 240 mm² de section. La longueur des câbles est approximativement de 560 m. Ils sont enterrés sur toute leur longueur et empruntent des passages protégés au niveau des franchissements de route. Ces liaisons sont dimensionnées de sorte à assurer une redondance d'une liaison vis-à-vis de l'autre. Ainsi, une seule liaison peut suffire à véhiculer la puissance nécessaire à l'alimentation de la sous-station.



Photographie 2 : Coupe du câble de la liaison L1. Câble constitué de trois phases en torsades, âme en aluminium

La majorité du temps, les deux liaisons (les 8 câbles) sont utilisées simultanément.

La sous-station alimente :

- le bloc dans lequel elle se situe et qui comprend l'unité de distillation sous vide ;
- le bloc qui comprend l'unité de production de froid ;
- le bloc qui comprend l'unité de craquage catalytique en lit fluidisé ou FCC.

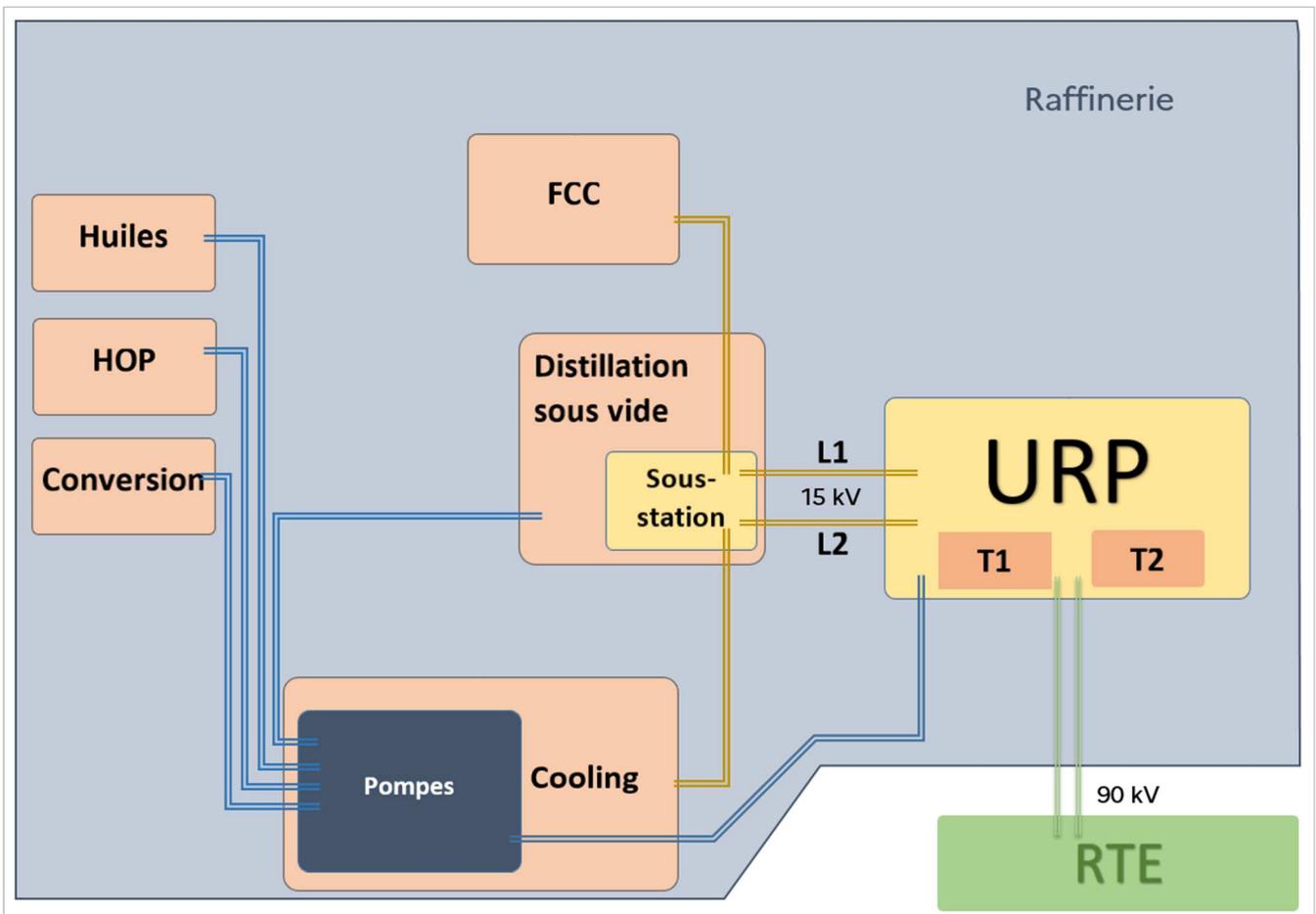


Figure 4 : Schéma de principe des interactions entre les différentes unités impliquées dans la séquence accidentelle
— Electricité — Refroidissement

En cas de défaut d'alimentation détecté sur le réseau RTE ou de déséquilibre important entre production et consommation, l'exploitant dispose d'un système de délestage de charges et de transfert automatique pour préserver les moyens de production d'URP mais aussi les unités prioritaires du site (EMCF, Raffinerie) qui ont besoin d'électricité pour effectuer les manœuvres d'arrêt et de sauvegarde en vue d'un redémarrage dans des conditions économiquement acceptables (encrassement, bouchage, endommagement des équipements ...)⁵.

Cet ordre de délestage a été mis en place depuis les années 80 et est automatisé depuis 1993. Selon nos interlocuteurs, il a été établi en privilégiant des critères technico-économiques, certaines unités étant plus difficiles à redémarrer que d'autres. Ainsi, même si les modalités d'évaluation des risques ont notablement évolué depuis cette période, les installations débranchées en dernier recours demeurent celles qui sont les plus complexes à redémarrer et dont l'arrêt aurait un impact économique important.

Enfin, les salles de contrôle sont dotées d'un système de secours (constitué d'onduleurs et de batteries) qui permet d'alimenter pendant une certaine durée⁶ les fonctions de sécurité : consoles tableautistes, systèmes d'alarmes et de signalisation, automate de sécurité, sécurité machines (systèmes instrument à relais), système de contrôle et régulation et l'éclairage de secours de la salle de contrôle.

⁵ Point 5.7 de la notice de réexamen de l'étude de dangers décembre 2021

⁶ La durée d'alimentation de secours ne sera pas précisée pour des raisons de sûreté.

III.2.2 Les moyens de secours internes

En application de la réglementation applicable aux sites de stockage de liquides inflammables⁷, l'exploitant a choisi d'être autonome en matière de lutte contre l'incendie. Cela signifie que l'exploitant s'est doté de moyens de lutte contre l'incendie suffisants pour faire face à une liste de scénarios d'accidents préétablis par la réglementation et l'étude de dangers de l'installation. Les services d'incendie et de secours publics demeurent mobilisables pour les accidents les plus importants et notamment ceux qui ont été retenus pour élaborer le PPI. Pour les autres, l'exploitant doit se doter des moyens suffisants pour y faire face seul.

Pour rendre opérationnelle cette stratégie, l'industriel s'appuie, entre autre, sur un service de secours interne basé au Poste de commandement Incendie (PCI) implanté sur le site.

Une équipe de 24 sapeurs-pompier d'usine dispose de 4 fourgons-pompes mousse et de 4 camions-citernes émulseur. Ces moyens généraux s'ajoutent aux installations fixes présentes au sein de chaque unité (réseau d'hydrants) et aux équipiers de seconde intervention que chaque unité met à disposition en cas d'incendie.

Les opérations de secours se font sous la direction d'une organisation bien définie qui fait intervenir les fonctions de chef d'unité, de superintendant et de directeur de la raffinerie en fonction de l'ampleur de l'évènement et du niveau de plan mis en œuvre (POI, PPI).

IV. Compte-rendu des investigations menées

IV.1 Reconnaissance de terrain

Les enquêteurs techniques du BEA-RI se sont rendus sur le site de la raffinerie de Port-Jérôme le mercredi 16 mars 2022 après avoir rencontré l'inspection des installations classées de l'Unité Départementale du Havre et des représentants du SDIS 76.

La visite de terrain a permis de visualiser les installations impliquées dans la séquence accidentelle et de comprendre le fonctionnement des installations.

La visite a également permis de prendre connaissance de la politique de prévention des accidents majeurs, de l'organisation mise en place en termes de gestion de la sécurité et, plus spécifiquement en lien avec l'objet de l'enquête. Elle a enfin permis d'évoquer les retours d'expérience tirés par l'industriel lors d'événements antérieurs et d'examiner ce que l'industriel a mis en place en matière d'entretien et de suivi de ses installations électriques notamment à la suite de pertes d'utilités électriques rencontrées en 2019 et 2020.

Le jour de notre visite, l'alimentation mise en défaut quelques jours auparavant avait été rétablie. L'exploitant avait procédé au redémarrage de la distillation sous vide en accord avec les services du Préfet. Des actions étaient engagées en vue d'expertiser le câble susceptible d'être à l'origine de la rupture d'alimentation (travaux de recherche, d'affouillements et de remplacement).

⁷ Arrêté du 3 octobre 2010 relatif au stockage en réservoirs aériens manufacturés exploités au sein d'une installation classée soumise à autorisation au titre de l'une ou plusieurs des rubriques 1436, 4330, 4331, 4722, 4734, 4742, 4743, 4744, 4746, 4747 ou 4748, ou pour le pétrole brut au titre de l'une ou plusieurs des rubriques nos 4510 ou 4511 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement

V. Déroulement de l'évènement

V.1 Déclenchement de l'évènement

Le 9 mars 2022, l'unité URP, chargée de l'approvisionnement en utilités de la raffinerie (vapeur, électricité, gaz comprimé) prépare une intervention de maintenance programmée sur la liaison électrique L1, l'une des deux liaisons d'alimentation électrique d'une sous-station. Cette sous-station alimente l'unité dans laquelle elle se trouve, ainsi que plusieurs unités adjacentes.

L'exploitant souhaite profiter du grand arrêt de l'unité de craquage catalytique, unité consommatrice en électricité et classée critique en termes d'alimentation, pour procéder à cette opération. Il s'agit de procéder à une opération de contrôle et d'entretien des disjoncteurs et des relais au niveau des tableaux de départ et d'arrivée de la liaison.

L'opération va donc consister à basculer l'alimentation de la sous-station sur une seule des deux liaisons. Ce type de basculement est une opération assez classique qui est opérée plusieurs fois par an et réalisée en interne.

L'opération est programmée au cours de la journée du jeudi 10 mars sur le créneau de 7h à 17h. Le protocole d'intervention prévoit également une obligation de remise en service en 1 heure en cas d'aléa technique qui nécessiterait de devoir disposer de l'alimentation L1.

Mercredi 9 mars au soir, le circuit est donc totalement basculé sur la liaison L2.

À 0h59, un défaut de mise à la terre sur l'un des câbles de la liaison L2 provoque le déclenchement de la protection homopolaire sur le départ du câble et donc l'arrêt de l'alimentation électrique. Toute bascule sur la liaison L1 est impossible en raison de sa consignation.

L'arrêt de l'alimentation électrique de la sous-station entraîne l'arrêt de l'alimentation du bloc de la distillation sous vide et le bloc de l'unité de production de froid. Pour rappel, le bloc accueillant l'unité de craquage catalytique est déjà à l'arrêt dans le cadre de l'inspection métallurgique en cours.

La sous-station n'alimentant plus les fonctions électriques de ces blocs, les opérateurs se retrouvent privés d'alimentation électrique et d'éclairage. Le système de secours (constitué d'onduleurs et de batteries) prend le relais pour alimenter les fonctions de sécurité : consoles tableautistes, systèmes d'alarmes et de signalisation, automate de sécurité, sécurité machines (systèmes instrument à relais), système de contrôle et régulation et l'éclairage de secours de la salle de contrôle.

L'arrêt de l'alimentation électrique provoque l'arrêt des équipements de puissance et par conséquent l'arrêt des pompes d'alimentation et de soutirage des produits. L'alimentation en vapeur de la tour de distillation sous vide reste opérationnelle.

L'arrêt de l'alimentation sur le bloc qui assure la fonction de refroidissement entraîne l'arrêt des pompes P5A/B, P1 et P2/3 qui s'y trouvent :

- P5A A et B permettent d'alimenter en eau de refroidissement les échangeurs de la distillation ;
- Les pompes P1, P2 et P3 alimentent les unités URP (Centrale), PF2-TGP (Conversion), Curat (production d'huiles) et HOP (Unité de polymérisation). Les turbines vapeurs (TP2 et TP3) utilisées pour entraîner mécaniquement les pompes 2 et 3 (P2/3) ne permettent pas de maintenir en fonctionnement les pompes car elles nécessitent malgré tout de l'électricité⁸.

⁸ Le système de sécurité de survitesse des turbines P2 et P3 est alimenté en électricité 48V. Si la puissance est fournie par la vapeur sur la turbine, le démarrage des turbines n'a pas pu s'opérer à cause de ce système de sécurité qui n'était plus alimenté électriquement.

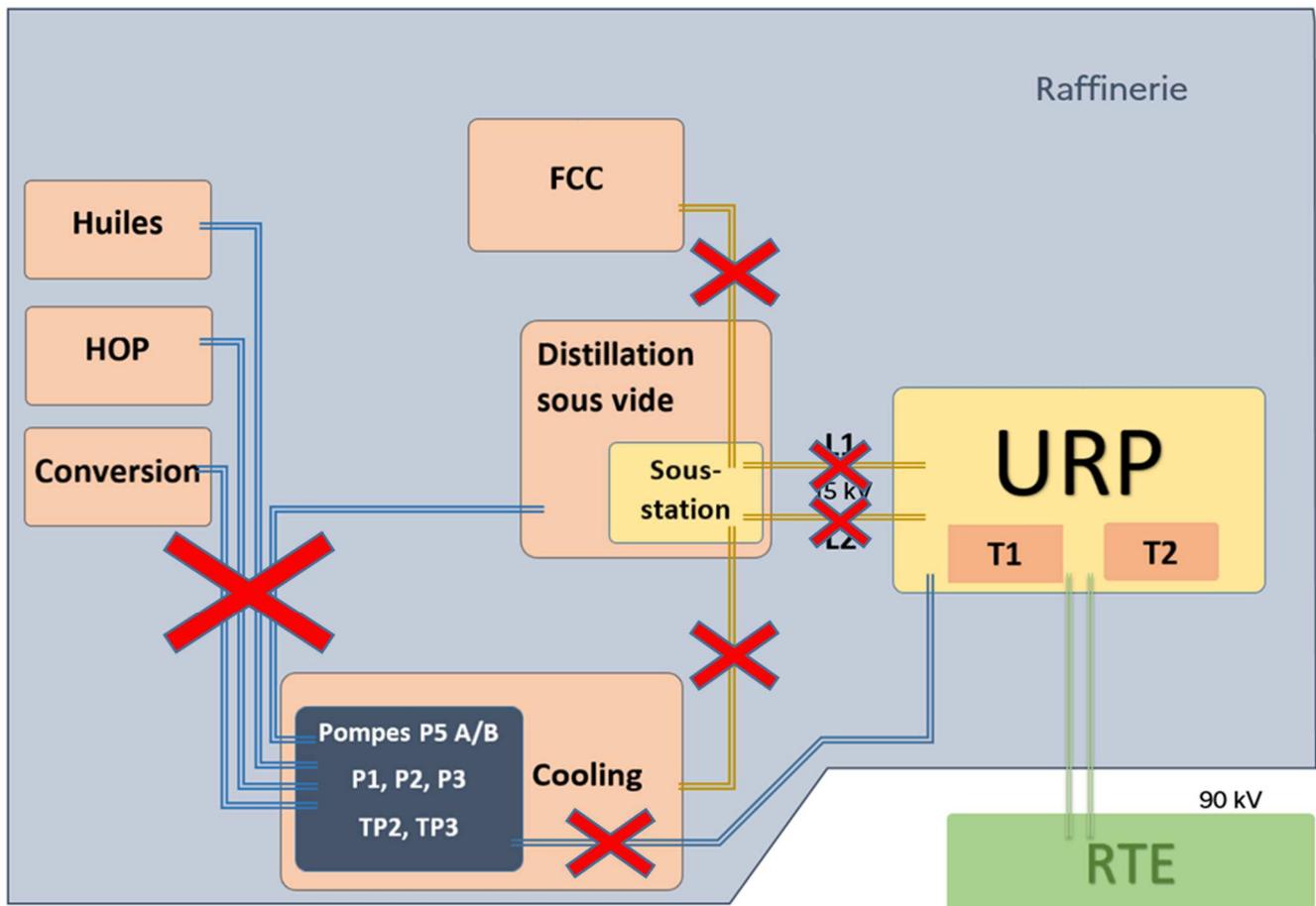


Figure 5 : Représentation de la perte d'utilités consécutivement à la perte d'alimentation sur la liaison L2

Les quatre derniers blocs cités précédemment (HOP, URP, Conversion et CURAT) peuvent subvenir à leurs besoins en eaux de refroidissement en branchant les installations sur le réseau incendie.

Le refroidissement (cooling) ne dispose pas de solution de secours compte tenu des besoins très importants en eaux (1300m³/h).

En l'absence de ce dernier, l'étape de condensation des gaz issus de la tour de distillation sous vide cesse et l'extraction des gaz ne se fait plus. Pour autant, l'injection de vapeur, dont la production n'est pas affectée par la rupture d'alimentation électrique de la sous-station à l'arrêt, est maintenue.

À partir de 1h00, en l'absence d'extraction des gaz, la pression commence à augmenter à l'intérieur de la tour de distillation sous vide.

À 1h26, la pression interne atteint la pression de tarage des soupapes et un panache commence à s'échapper de la tour de distillation sous vide.

Au même moment, plusieurs aérothermes dont le refroidissement n'est plus assuré montent en température. Les moyens du service de secours interne, alertés une dizaine de minutes auparavant, se mettent en place et procèdent au refroidissement des aérothermes à l'aide du canon tourelle d'un fourgon pompe mousse (1500l/min).

Au bout d'une quarantaine de minutes après la coupure électrique, la pression atteint un maximum à 1,7 bar abs. La pression sera ainsi stabilisée autour de la pression de tarage des soupapes soit 1,5 bar abs.

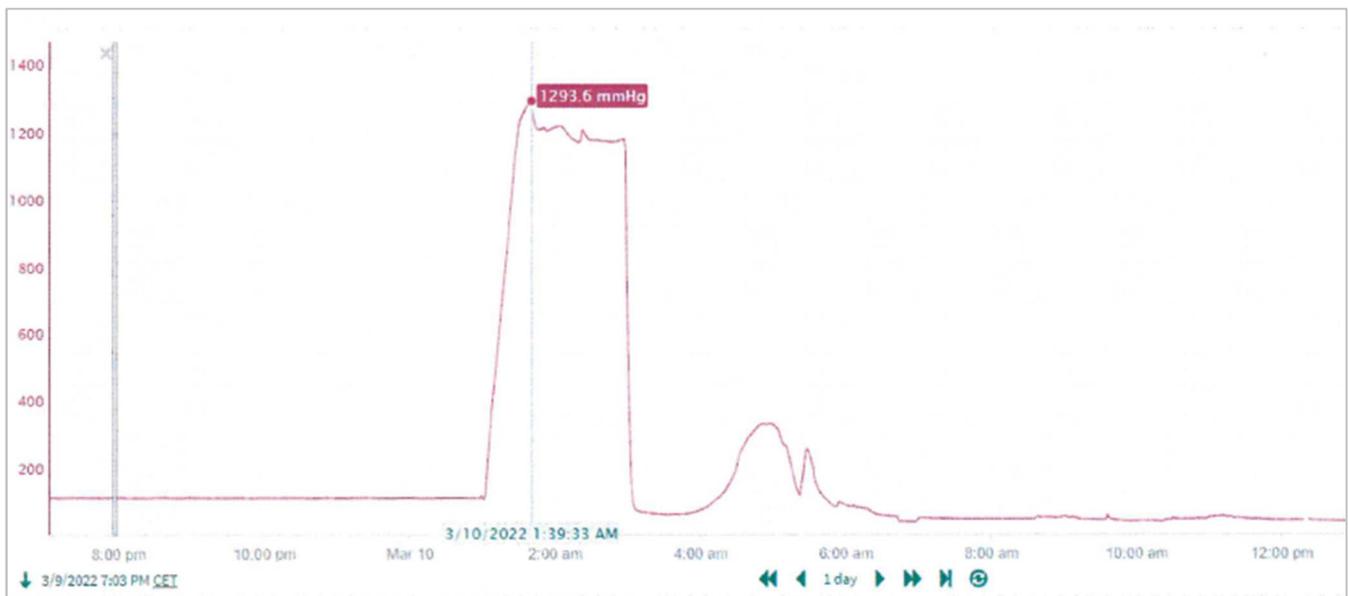


Figure 6 : Evolution de la pression interne de la tour de distillation sous vide dans le temps. (pression exprimée en mmHg – 1000 mmHg ≈ 1,3 bar)

À 1h42, le chef PCI demande l'activation du POI sectoriel du bloc où se situe la distillation sous vide. Les blocs adjacents sont confinés. La zone de l'unité de craquage catalytique, en opération d'inspection métallurgique, est évacuée.

À 1h56, plusieurs moyens en eau sont mis en œuvre : le canon tourelle du fourgon pompe mousse (débit réduit à 1200l/min) alimenté par le réseau d'eau d'extinction interne (hydrant) et une lance fixe (5000l/min) pour assurer le refroidissement de la ligne Gas Oil, ainsi que les lances fixes des unités voisines.

À 2h08, un départ de feu est constaté sous la tour de distillation. Il sera éteint à l'aide d'une lance canon fixe. Celui-ci est consécutif à l'inflammation des projections d'hydrocarbures issues des rejets de soupapes au contact des éléments chauds de la tour.

À 2h15, la RD110 a été coupée par précaution et sera ré-ouverte à 4h22. Au même moment, l'exploitant met en place une mission environnement chargée d'expertiser, de surveiller et d'anticiper les impacts potentiels de l'événement sur l'eau, l'air et le sol.

Selon les estimations de l'exploitant :

- L'essentiel du panache provient des soupapes ouvertes. Le rejet est, dans un premier temps, composé d'un mélange de vapeurs d'hydrocarbures ;
- Au bout d'une dizaine de minutes, la proportion d'hydrocarbures diminue sensiblement pour atteindre quelques pourcents.

V.2 L'intervention d'URP

Dès le début de la défaillance qui intervient sur la liaison L2, les opérateurs de l'unité URP sont informés de celle-ci. Leur action immédiate se concentre autour de deux objectifs :

- Maintenir en fonctionnement la production de vapeur et d'électricité pour le reste de la plateforme par l'intermédiaire des chaudières et des turbines. L'arrêt brutal de l'alimentation peut en effet provoquer une soudaine baisse de consommation qui peut avoir des répercussions sur la production ;

- Analyser les causes de l'incident et procéder aux reconnaissances dans la sous-station dans le but de rétablir l'alimentation des blocs. Ces opérations prennent du temps car le défaut peut se situer au niveau des câbles mais aussi au niveau des blocs alimentés en aval de la sous-station.

À 2h20, la reconnaissance a été faite par les spécialistes électricité de l'unité URP. La réalimentation des blocs peut être opérée mais de manière progressive par la liaison L1 et les trois câbles opérationnels de la liaison L2. L'ensemble des machines ne peut être alimenté en même temps afin d'éviter un appel de puissance trop important. L'ordre de réalimentation des équipements est établi entre le chef d'unité d'URP et de DISTILLATION.

À 2h48, l'électricité sur la pompe P5A est rétablie ce qui permet de relancer les tours de refroidissement (cooling).

À 2h57, la condensation est de nouveau opérationnelle. La pression dans la tour de distillation commence à diminuer.

À 2h58, la pression interne à la colonne repasse en-dessous de la pression de tarage des soupapes de sécurité. C'est l'heure à laquelle on peut estimer l'arrêt du panache.

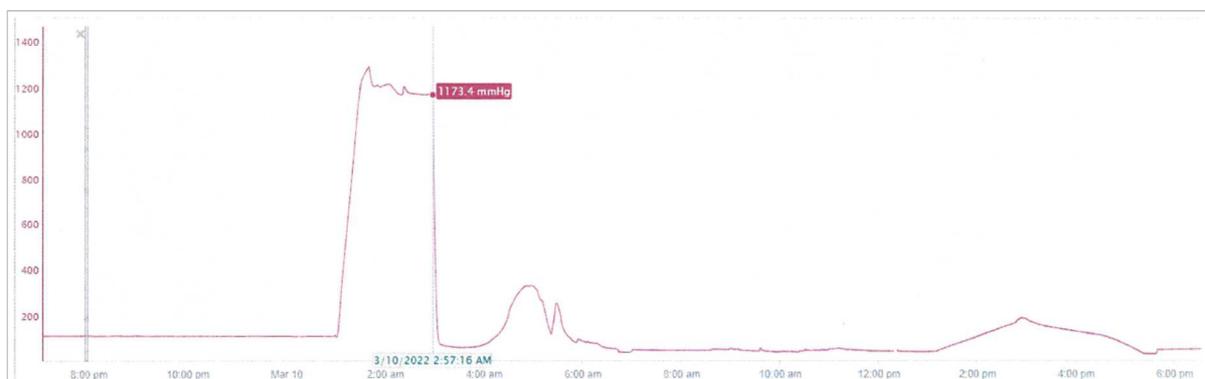


Figure 7 : Evolution de la pression interne de la tour de distillation sous vide dans le temps.

À 3h, soit 12 minutes après la remise en route de la pompe, la pression repasse en-dessous de 0,7 bar abs.

V.3 L'unité de traitement des gaz soufrés (STIG)

L'Unité de récupération du soufre (STIG) dépollue les courants gazeux riches en H₂S en provenance des unités de la raffinerie et du vapocraqueur de l'établissement ExxonMobil Chemical France. Cette unité produit du soufre. Du fait de l'arrêt brutal de la distillation sous vide et compte tenu de l'arrêt du vapocraqueur, l'unité (traitement des gaz) n'est plus suffisamment alimentée en H₂S.

À 3h15, un réseau de mesures de H₂S et de SO₂ est mis en oeuvre au niveau de la porte A du site.

À 3h26, le poste de commandement exploitant émet l'ordre de poser deux canisters sur des parkings situés à l'extérieur du site. La fonction environnement informe Atmo Normandie⁹ de la situation, qui active à distance le canister de la zone Lillebonne.

À 3h30, l'unité est mise au ralenti et son arrêt est envisagé. Dans une telle éventualité, les gaz produits auraient été envoyés à la torchère pour y être incinérés.

⁹ ATMO Normandie est l'association agréée par le ministère de l'environnement pour surveiller la qualité de l'air en Basse et Haute-Normandie.

À 3h40, l'unité de désulfuration de gazole et de kérosène (CHD3) remonte en débit afin de maintenir STIG en fonctionnement. Celle-ci sera maintenue en fonctionnement ainsi jusqu'au retour à la normale.

À 4h15, les résultats des analyses d'atmosphères H₂S et SO₂ effectuées depuis 3h15 sont négatifs (seuils de détection du matériel utilisé non-atteints).

V.4 L'intervention des secours publics

L'intervention a été essentiellement conduite par les services d'incendie et de secours internes de l'industriel. Dans le cadre des procédures en place, dès l'activation du POI, les services de secours publics ainsi que l'inspection des installations classées ont été informés de cette activation. Une inspectrice de l'environnement de la DREAL et des officiers de liaison du SDIS 76 ont pu rejoindre la cellule de crise de l'industriel pour suivre le déroulement de l'intervention, être informés en direct de l'évolution du sinistre et anticiper le cas échéant sa montée en puissance.

VI. Conclusions sur le scénario de l'événement

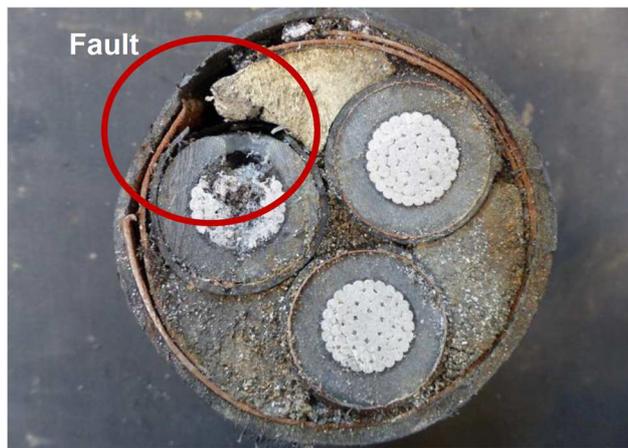
VI.1 Scénario

Le déclenchement des protections homopolaires au départ de la liaison L2 conduit à suspecter l'apparition d'un courant de fuite. L'exploitant ne nous a signalé aucun chantier d'affouillement à proximité de la liaison qui aurait pu être à l'origine de son endommagement. La remise en service de la liaison L1 et de trois câbles de la liaison L2 écarte l'hypothèse d'un défaut électrique à l'aval ou à l'amont des liaisons.

La cause de ce défaut a donc été recherchée du côté du câble lui-même et, en particulier, de l'isolant qui a pu, au fil des années, perdre son intégrité et ses propriétés mécaniques et isolantes.

À la suite de l'accident, l'industriel a procédé à une expertise du câble impliqué dans l'accident. Cette expertise a porté sur l'examen de 5 échantillons allant de quelques dizaines de centimètres à 2,5 mètres de long et prélevés en raison de leur état et de leur localisation par rapport au point de défaillance. L'échantillon le plus éloigné a été réalisé à près de 28 m de la zone endommagée.

L'expertise a permis d'établir l'existence de dégradations (arbre d'eau, corrosion, présence d'eau...) affectant le câble et en particulier l'isolant. L'accumulation de ces dégradations et notamment la concentration d'arbres d'eau en une zone du câble sont à l'origine de la défaillance de la liaison L2 et du déclenchement des sécurités électriques. Ces dégradations ont été localisées essentiellement sur les échantillons prélevés proches de la zone du défaut initial.



Photographie 3 : Photo de la dégradation du câble
(Source RINA : Rapport n°2022-0750 Rev. 1 du 13 septembre 2022)

Ces mécanismes de dégradations sont assez classiques et couramment observés sur les câbles HT. Leur origine et leur développement dans le temps dépendent de plusieurs facteurs : mode de fabrication, nature des matériaux, âge, mode de pose ou conditions d'exploitation. Les câbles des liaisons L1 et L2 ont été posés dans les années 70, dans des tranchées et non des caniveaux techniques dédiés, selon des méthodes conformes aux pratiques du moment.

Il n'existe pas de durée maximale d'utilisation des câbles. À titre de comparaison, les câbles fabriqués aujourd'hui et posés selon des règles qui ont elles-mêmes évoluées dans le temps, ont une durée de vie garantie de 25 ans environ. Il ne s'agit en aucun cas d'une durée limite d'utilisation au-delà de laquelle le câble devrait être changé. Mais cette durée donne une indication sur le niveau de fiabilité que l'on peut attendre de câbles fabriqués et posés dans les années 70 selon des normes et des règles de l'art qui ont notablement évolué depuis, notamment pour améliorer la sécurité et la fiabilité des installations. À cela s'ajoute, dans le cas de la raffinerie de Port-Jérôme, une antériorité de défaillances (2019 et 2020) qui traduit dans les faits une baisse du niveau de fiabilité.

VI.2 Facteurs ayant contribué à réduire ou limiter les conséquences de la rupture d'alimentation

VI.2.1 Le service de secours interne

L'intervention rapide du service de secours interne a permis, grâce aux moyens dont il dispose, d'avoir une action de refroidissement sur les aérothermes et une action d'extinction sur les départs de feu au pied de la colonne de distillation. La coordination a été assurée par le superintendant en liaison avec les chefs d'unité concernés et le responsable des sapeurs-pompiers.

Cette intervention a ainsi permis de maîtriser le risque accidentel dans l'attente du redémarrage de la condensation de la distillation.

VI.2.2 Les opérateurs, les procédures d'urgence et le design des équipements

L'évènement a fait intervenir un certain nombre d'éléments de sécurité (détection alarme actionnement, transmission de l'alerte) dont le bon fonctionnement a permis une intervention rapide des secours internes et de limiter les conséquences de l'interruption d'alimentation.

En outre, les opérateurs, formés aux situations d'urgence, ont rapidement pu constater que l'intégralité des organes de supervision fonctionnait grâce à l'alimentation de secours dont sont pourvues les salles de contrôle. Dès lors, il leur a été possible d'avoir une vision globale de la situation du process et de prendre les décisions qui ont permis de revenir à la situation normale. Interrogés sur les actions conduites au cours de l'évènement, les intervenants n'ont pas manifesté de difficulté particulière, une fois passée la phase de surprise due à la perte d'éclairage à l'intérieur de la salle de contrôle.

Sur la tour de distillation, les soupapes ont également fonctionné, ce qui a permis de contenir l'augmentation de pression sans mettre en péril l'intégrité de l'équipement et provoquer un accident plus important.

VI.2.3 La remise en service de l'alimentation électrique

Contrairement à ce qui est souvent pratiqué dans ce type d'installations, l'exploitant ne procède pas à un grand arrêt de toutes ses installations mais à des arrêts par activité. Le besoin d'utilités est donc quasi-permanent sur un site de cette ampleur. La redondance au niveau des approvisionnements répond donc à deux objectifs : réduire le risque de perte d'utilités en rendant la probabilité d'une coupure électrique la plus faible possible et, également, permettre les opérations de maintenance sans nécessiter un arrêt complet des installations.

Selon l'industriel, chaque intervention de maintenance préventive sur une installation en fonctionnement fait l'objet d'une évaluation risques / avantages qui conduit à la décision ou non de réaliser l'opération en maintenant les activités en fonctionnement. Il s'agit généralement d'opérations simples et limitées dans le temps. En cas de décision de procéder à l'intervention, URP (production d'utilités) doit être en mesure de rétablir la fourniture d'utilités dans un délai d'une heure.

L'examen du compte-rendu d'intervention montre qu'URP a été en mesure de rétablir le courant vers 2h20 soit 80 minutes après la coupure. Compte-tenu de l'heure à laquelle s'est produite la défaillance et de la nécessité de contrôler l'ensemble des installations amont et aval (pour vérifier que le problème n'était pas ailleurs dans l'installation), ce délai apparaît au BEA-RI optimisé, et donc ayant contribué à limiter les conséquences de la coupure électrique.

Toutefois, cet incident devrait, dans le cas d'une maintenance sur un réseau électrique, amener l'industriel à considérer, dans l'évaluation risques / avantages de son intervention, un délai nécessaire pour une remise en route supérieur à une heure.

VI.3 Facteurs ayant contribué au phénomène dangereux

VI.3.1 L'absence de redondance au moment de la défaillance

En programmant une opération de maintenance sur la liaison L1, alors que la distillation sous vide était exploitée et alimentée par la seule liaison L2, l'exploitant a temporairement réduit le niveau de redondance et donc de fiabilité de son installation. Une défaillance similaire en phase d'exploitation normale (avec les liaisons L1 et L2 opérationnelles) n'aurait pas eu les mêmes conséquences puisque l'installation permet de basculer l'alimentation d'une liaison à l'autre. C'est précisément ce qui s'est produit lors d'une interruption d'alimentation intervenue en 2020 sur cette même installation sans que cela ait eu la moindre conséquence sur le fonctionnement du site.

VI.3.2 Le maintien de l'injection de vapeur

L'arrêt du cooling a eu pour conséquence l'arrêt de la condensation au niveau des aérothermes et l'arrêt du maintien sous vide de la tour de distillation. Pour autant, dans le même temps, l'industriel n'a pas fait le choix de stopper l'injection de vapeur. Celle-ci a simplement été diminuée de 6 t/h à 1 t/h.

Deux raisons sous-tendent cette décision.

La première répond à une contrainte d'exploitation : en procédant ainsi l'exploitant préserve les chances d'un redémarrage rapide de l'installation et réduit le coût d'indisponibilité de son outil industriel.

La deuxième raison avancée tient à des raisons de sécurité : la vapeur à 200°C est plus froide que les produits qui se trouvent dans la tour. La vapeur assure ainsi un refroidissement et réduit les risques liés à une montée en température de l'équipement.

Néanmoins, cette décision a contribué à provoquer la montée en pression de la colonne de distillation, l'ouverture des soupapes de sécurité et l'émission d'un panache constitué de vapeurs d'hydrocarbures et de gaz.

VI.3.3 La dépendance de certaines installations à l'énergie électrique

Les pompes employées au niveau des tours de refroidissement sont au nombre de cinq. Trois d'entre elles, fonctionnent exclusivement à l'électricité, les deux autres sont mécaniquement entraînées par des turbines vapeurs. L'interruption de l'alimentation électrique a provoqué l'arrêt des trois premières citées. Compte-tenu du fait que la production de vapeur était toujours opérationnelle sur l'ensemble du site (car non impactée par la rupture d'alimentation), l'exploitant aurait pu s'attendre à conserver les capacités des pompes mues par des turbines vapeurs. Toutefois, ces dernières nécessitant une alimentation électrique (alimentation d'un système de sécurité), elles n'ont pu être utilisées contrairement à ce que l'exploitant aurait pu s'attendre. Il convient toutefois de préciser que ces pompes n'auraient pas permis d'assurer pleinement les besoins en refroidissement des unités de distillation en plus du réseau qu'elles alimentent en temps normal.

VII. Enseignements de sécurité

VII.1 Le vieillissement des câbles d'alimentation électrique des unités industrielles

Les câbles d'alimentation électriques sont, au même titre que d'autres équipements industriels, sujets à des mécanismes de vieillissement qui, sur le long terme, peuvent nuire au bon fonctionnement des installations. Les désordres peuvent concerner différents aspects : les points de raccordement aux départs et aux arrivées, les raccords entre câbles nécessaires pour réaliser de longs raccords, les isolants synthétiques utilisés dans leur fabrication. Du fait des protections dont sont aujourd'hui pourvues les installations, ces dégradations ne conduisent pas systématiquement à des accidents graves mais elles engendrent à minima :

- Des situations dégradées en termes de sécurité (conduite et mise en sécurité des installations en mode dégradé) ;
- Des arrêts d'urgence d'installations qui peuvent avoir des conséquences matérielles sur l'outil de production ;
- Une interruption plus ou moins longue de la production.

Pour réduire le risque de dégradation et en prévenir les conséquences, la pose de câble doit répondre à des préconisations précises fixées par les normes en vigueur¹⁰. Durant la durée de vie de l'installation et particulièrement lorsque les durées de fonctionnement dépassent les durées de vie garanties par les constructeurs, les câbles doivent faire l'objet de contrôle régulier pour identifier d'éventuels signes de dégradation.

VII.2 Le contrôle des dégradations de l'isolant

Les contrôles électriques prévus aujourd'hui par la réglementation (Code du travail, réglementation ICPE) ou dans le cadre assurantiel (référentiel APSAD par exemple) visent à prévenir le risque incendie et le risque d'électrocution. Ils sont réalisés sur les installations électriques qui sont par définition accessibles pour permettre ce contrôle. Les réseaux enterrés ne font pas l'objet de contrôles réguliers.

Confronté à un problème de défaillance d'un câble en 2019, l'exploitant a procédé à des contrôles de ses câbles d'alimentation par la méthode des décharges partielles (IEC 60270 ou IEEE 400-2). Cette méthode a conduit l'exploitant à engager des actions correctives sur certains types de désordres concernant notamment les défauts de raccords ou de connexions aux tableaux. Cette méthode de contrôle s'avère en revanche inopérante pour prévenir des dégradations qui peuvent affecter les isolants. C'est la raison pour laquelle elle n'a pas permis d'anticiper la rupture d'alimentation à l'origine de la présente enquête et, avant elle, une autre défaillance qui s'était produite en 2020.

La mesure préconisée pour évaluer le vieillissement de l'isolant d'un câble et en particulier le phénomène d'arborescence¹¹ à l'origine du claquage est la méthode de la tangente delta. La méthode consiste à mesurer le facteur de puissance de l'isolant. Plus que la valeur en tant que telle (il n'existe pas de valeur guide ou de seuil normatif), c'est son évolution dans le temps qui permet de tirer un enseignement sur la qualité de l'isolant. Une telle mesure doit donc être renouvelée à intervalle régulier (surtout pour des câbles qui ont largement dépassé la durée de vie garantie par le constructeur) et doit être interprétée.

De manière générale, les méthodes de contrôle développées pour les câbles HT sont plus complexes à mettre en œuvre, voire inopérantes pour certaines d'entre elles, dans le cas des câbles BT. Une généralisation de ces contrôles n'aurait donc pas de sens sur ce type de câble.

VII.3 L'impact environnemental et sanitaire des mesures de mise en sécurité

En dépit de l'importance de la défaillance (arrêt accidentel de l'alimentation électrique d'une unité de distillation), les mesures techniques prévues pour faire face à ce genre de situation (alimentation de secours, soupapes de sécurité, détections, protections électriques, ...) ainsi que les mesures organisationnelles (personnels présents entraînés et compétents, procédures de délestage, ...) ont finalement permis de limiter les conséquences de la perte d'alimentation. Le fait que les événements se soient déroulés conformément à ce qui était prévu constitue donc en soi un enseignement de sécurité positif.

Il ne doit toutefois pas occulter le constat que cette mise en sécurité a conduit à l'émission d'un panache de vapeur et de produits de distillation qui a été ressenti à l'extérieur du site. Il est donc important de conserver à l'esprit que la mise en sécurité peut avoir des impacts ou générer des nuisances, voire des

¹⁰ Arrêté du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique, NFC11-201,

¹¹ Phénomène d'endommagement dû aux décharges partielles qui progresse à travers l'isolant, selon un chemin ressemblant aux branches d'un arbre. C'est un mécanisme de panne courant et une source de défauts électriques dans les câbles électriques souterrains.

pollutions, à l'extérieur d'un site industriel qui doivent être gérés dans le cadre des plans d'urgence en disposant idéalement d'une information sur la nature et les quantités des substances rejetées. C'est la raison pour laquelle le déploiement en cours de moyens de prélèvement ou de mesures dans les environs du site de Port-Jérôme apparaît, dans un contexte post-accidentel de Rouen, particulièrement opportun.

VII.4 Le recours des moyens de prélèvement de l'air

L'analyse du compte-rendu des opérations fait apparaître que l'ordre de procéder à des prélèvements d'air ambiant au moyen de canisters a été donné à 3h26 soit une trentaine de minutes après la fermeture théorique du panache. Coïncidence ou pas, la décision intervient également au moment où se pose la question du maintien en fonctionnement de l'unité de traitement des gaz soufrés dont l'arrêt aurait conduit à une orientation des gaz vers la torchère. Le déploiement de moyens de prélèvements d'air sur les sites Seveso est relativement récent et fait suite à l'accident de Lubrizol. Aussi, la décision de procéder à des prélèvements et des analyses dans un contexte de risque de dégagement d'hydrogène sulfuré apparaît en soi pertinente. Toutefois, il sera opportun d'améliorer la rapidité de mise en œuvre de ces nouveaux dispositifs, consécutivement à l'ouverture des soupapes pour déterminer la composition du rejet et évaluer ses conséquences sanitaires et environnementales.

VIII. Recommandations de sécurité

VIII.1 À destination de l'exploitant

- Compte-tenu de l'âge des câbles électriques et des défaillances rencontrées depuis 3 ans, le BEA-RI recommande à l'exploitant de mettre en place un plan de renforcement de la fiabilité de son réseau électrique en recourant à de la surveillance plus régulière des câbles HT à partir de différentes méthodes de diagnostics (contrôles visuels, mesures d'isolement, mesures de tangente delta et de décharges partielles) et en procédant progressivement lorsque leur état le nécessite à leur remplacement dans le cadre notamment des grands arrêts. Ce plan pourrait être défini en tenant compte des expertises des câbles retirés (déjà réalisées ou celles à venir lors des changements de câbles) qui peuvent permettre d'améliorer la connaissance des mécanismes de dégradation (nature, ampleur, localisation et vitesse d'évolution) et tirer des enseignements sur la nature et les fréquences de surveillance à mettre en place ;
- Réexaminer les priorités de délestage à la lumière des scénarios de l'étude de dangers dont l'élaboration est postérieure à l'élaboration de la liste de délestage ;
- Compte-tenu que l'accident a montré la difficulté de rétablir l'alimentation dans un délai inférieur à l'autonomie garantie par le design des salles de contrôle, vérifier si la durée minimale d'alimentation de secours des salles de contrôle s'avère suffisante pour permettre aux opérateurs une gestion pilotée des installations en cas de coupure des énergies ;
- Améliorer la rapidité d'exécution des prélèvements d'air au moyen des canisters pour faire en sorte que la prise d'échantillons ait lieu concomitamment au rejet accidentel.



Bureau d'enquêtes et d'Analyses sur les Risques Industriels

MTE / IGEDD / BEA-RI
Tour Séquoïa
92055 La Défense Cedex

+33 1 40 81 21 22
bea-ri.igedd@developpement-durable.gouv.fr

<http://www.igedd.developpement-durable.gouv.fr/bea-ri-r549.html>