

Rapport d'enquête

Sur le mélange accidentel de
matières dangereuses lors d'un
dépotage au sein de la société
LAT NITROGEN sur la commune
de Grandpuits (77) le 24 janvier
2025

Bordereau documentaire

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

Titre du document : rapport d'enquête sur le mélange accidentel de matières dangereuses¹ lors d'un dépotage² au sein de la société LAT NITROGEN sur la commune de Grandpuits (77) le 24 janvier 2025

N° : MTE-BEARI-2025-13

Date du rapport : 21/11/2025

Proposition de mots-clés : mélange dangereux, matière dangereuse, marchandise dangereuse, dépotage, déchargement, propylène, ammoniac anhydre, entreprise ferroviaire, erreur humaine, FOH.

¹ Les réglementations TMD utilisent le terme de « marchandise dangereuse ».

² Les réglementations TMD utilisent le terme de « déchargement ».

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 BEA-RI.

Synthèse

Le 24 janvier 2025, un accident de dépotage s'est produit sur le site LAT NITROGEN de Grandpuits (77). Environ 10 tonnes de propylène ont été introduites par erreur dans un réservoir contenant environ 2 000 tonnes d'ammoniac anhydre. L'accident n'a causé ni blessé ni dommage matériel. Le mélange a ensuite été traité pour permettre sa réintégration dans le procédé.

L'enquête technique du BEA-RI a établi que des erreurs se sont succédé dans le processus global d'acheminement puis réception et dépotage du train. Deux trains de wagons-citernes, l'un chargé d'ammoniac anhydre (destiné à LAT NITROGEN) et l'autre de propylène (destiné à une usine du sud de la France), devaient transiter par la gare de Saarbrücken. Une erreur s'est produite à ce niveau et a conduit à la prise en charge de la rame de propylène par l'entreprise ferroviaire HEXAFRET, qui l'a livrée à Grandpuits en lieu et place de l'ammoniac anhydre attendu. Sur site, les wagons-citernes, similaires à ceux reçus habituellement, n'ont pas été identifiés comme non conformes par les équipes malgré les contrôles prévus, et le dépotage³ a été initié.

Plusieurs facteurs contributifs sont identifiés : des documents de transport incomplets et non systématiquement contrôlés, des envois d'informations inappropriées entre entreprises ferroviaires, une alerte non traitée lors de la prise en charge du train en gare de Saarbrücken, la baisse de vigilance sur le site de Grandpuits liée à la réception exclusive d'ammoniac anhydre et l'internalisation et le déplacement du contrôle auparavant réalisé par un prestataire externe à l'entrée du site.

Le rapport souligne l'importance de disposer de documents de transport complets et contrôlés, de limiter les échanges d'informations aux seules entreprises concernées et d'assurer un rebouclage systématique entre contrat, document de transport et rame transportée. Il souligne aussi l'importance de maintenir la vigilance en situation de routine mono-produit, de repenser l'usage des check-lists pour éviter les biais cognitifs, et d'intégrer durablement les retours d'expérience dans la formation des opérateurs.

Le BEA-RI émet les recommandations suivantes :

À destination de l'exploitant LAT NITROGEN :

- Ré-examiner les conditions d'acceptation des convois sur site, au besoin en mobilisant une société de sécurité privée et/ou des outils numériques de reconnaissance afin d'assurer les vérifications de sécurité et de sûreté ;
- S'assurer que le document de transport soit systématiquement transmis à l'équipe LAT NITROGEN accueillant la rame sur le site afin qu'elle puisse vérifier que les rames entrantes correspondent aux indications du document ;

³ Ce terme sera utilisé dans le document dans le cadre du risque industriel, mais dans le cadre de la réglementation RID, le terme serait « déchargement ».

- Réaliser une étude ergonomique des actions à réaliser au poste de dépotage en prenant en compte les biais liés aux facteurs humains et organisationnels entrant dans les actions à mener par les opérateurs ;
- Dispenser régulièrement des formations ou sensibilisations pour remettre en mémoire les cas exceptionnels redoutés et intégrer le retour d'expérience de cet évènement dans la formation initiale des opérateurs.

À destination des entreprises ferroviaires HEXAFRET et ITL :

- La pratique « d'échange en confiance » a montré des limites lors de cet évènement. Le document de transport devrait être contrôlé par le conducteur de train afin qu'il puisse vérifier l'adéquation document de transport/wagons/contrat commercial ;
- Travailler avec les rédacteurs des documents de transport afin d'améliorer la qualité de leur remplissage ;
- Tirer le retour d'expérience de cet évènement pour :
 - Reprendre les modèles de messages afin de les rendre plus explicites pour leurs destinataires et éviter toute erreur ou confusion ;
 - Préciser les limites des modifications qu'un opérateur peut entrer dans le système sans rebouclage ad hoc (service achat par exemple) ;
- Vérifier si d'autres trafics (transports de produits) présentent le même risque aux autres frontières ;
- Dispenser ce type de retour d'expérience aux opérateurs de la cellule en charge de la gestion des transports dans le cadre de leur formation continue, si elle existe, et/ou de leur formation initiale ;
- Revoir la procédure d'envoi de mails, afin d'éviter la répétition de ce type d'erreur.

Sommaire

I.	Rappel sur l'enquête de sécurité	8
II.	Constats immédiats et engagement de l'enquête	8
II.1	Les circonstances de l'accident.....	8
II.2	Le bilan de l'accident.....	9
II.3	Les mesures prises après l'accident	9
II.4	L'engagement et l'organisation de l'enquête.....	9
III.	Contextualisation.....	10
III.1	Le groupe.....	10
III.2	Le site de Grandpuits.....	10
III.2.1	Les livraisons de matières dangereuses par wagons-citernes.....	11
III.2.2	L'organisation des équipes TRACTION / DEPOTAGE.....	12
III.2.3	La salle de contrôle	12
III.2.4	Le contexte social du site de Grandpuits	13
III.3	Le transport ferroviaire	13
III.3.1	Les règles applicables.....	13
III.3.2	Les entreprises ferroviaires	14
IV.	Déroulement de l'évènement	15
IV.1	Déclenchement de l'évènement	15
IV.2	L'intervention des secours publics	15
V.	Compte-rendu des investigations menées	16
V.1	Prestations contractualisées et expédition	16
V.1.1	La rame d'ammoniac anhydre	16
V.1.2	La rame de propylène.....	16
V.2	Acheminement de la rame vers le site de LAT NITROGEN.....	17
V.3	Déroulement des événements sur le site de LAT NITROGEN	19
V.3.1	La réception des rames de wagons-citernes.....	19
V.3.2	Le dépotage	21
V.3.3	Le retour d'expérience	22
VI.	Conclusions sur le scénario de l'évènement.....	23
VI.1	Scénario.....	23
VI.1.1	Avant l'arrivée sur le site de LAT NITROGEN	23
VI.1.2	A l'arrivée sur le site de LAT NITROGEN.....	26
VI.2	Facteurs contributifs	29
VI.2.1	Les informations incomplètes du « document de transport ».....	29
VI.2.2	L'envoi d'informations simultanées ne concernant pas les entreprises	29
VI.2.3	Les limites du principe d'échange "en confiance" entre les entreprises ferroviaires.....	30
VI.2.4	La non-prise en compte de l'alerte remontée par l'opérateur sol d'HEXAFRET	30
VI.2.5	La suppression des vérifications par une société extérieure à l'entrée sur site.....	30

VI.2.6	<i>La baisse de vigilance favorisée par l'entrée d'un mono-produit par wagons-citernes.....</i>	<i>31</i>
VI.2.7	<i>La réaction du tableautiste de LAT NITROGEN.....</i>	<i>31</i>
VII.	Enseignements de sécurité.....	31
VII.1	La saisie des documents de transport et l'échange d'informations	31
VII.2	Une situation susceptible de se reproduire aux autres frontières françaises	31
VII.3	La responsabilité de la rame immobilisée et « perdue » le temps de l'erreur.....	31
VII.4	Les limites des check-lists.....	32
VII.5	La perte de vigilance face à l'évènement exceptionnel et aux contrôles redondants.....	32
VIII.	Recommandations de sécurité à destination de l'exploitant	33
VIII.1	À destination de l'exploitant LAT NITROGEN.....	33
VIII.2	À destination des entreprises ferroviaires HEXAFRET et ITL	33

Rapport d'enquête

Sur le mélange accidentel de matières dangereuses lors d'un dépotage au sein de la société LAT NITROGEN sur la commune de Grandpuits (77) le 24 janvier 2025

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. La gestion post accidentelle des conséquences de l'accident ne relevant pas à proprement parler de l'enquête technique du BEA-RI, ce sujet ne sera pas détaillé davantage dans le présent rapport.

Enfin, il est rappelé que toute utilisation du présent rapport à des fins autres que la prévention des risques pourrait entraîner des interprétations erronées.

II. Constats immédiats et engagement de l'enquête

II.1 Les circonstances de l'accident

Le vendredi 24 janvier 2025 vers 11h30, suite à une erreur de prise en charge d'une rame de wagons-citernes de matière dangereuse, un dépotage inadéquat de propylène est effectué dans le réservoir d'ammoniac anhydre, sur le site de la société LAT NITROGEN, situé sur les communes de Grandpuits-Bailly-Carrois, Quiers et Aubepierre-Ozouer-Le-Repos (77)⁴.

Environ 10 tonnes de propylène ont été dépotées⁵ sur une quantité d'environ 2 000 tonnes d'ammoniac présent dans le réservoir à ce moment-là. Le réservoir d'ammoniac est légèrement monté en pression sans subir de dégâts.

⁴ Dans la suite du rapport, la dénomination Grandpuits sera utilisée.

⁵ Ce terme sera utilisé dans le document dans le cadre du risque industriel, mais dans le cadre de la réglementation RID, le terme serait « déchargé ».



Figure 1 : Vue du site de LAT NITROGEN
(Crédit : LAT NITROGEN)



Figure 2 : Vue de l'entrée du site
(Crédit : LAT NITROGEN)

II.2 Le bilan de l'accident

L'évènement n'a pas provoqué de dégâts matériels ni de blessures aux personnels présents sur le site.

La sirène du POI a été déclenchée cependant de façon préventive durant le temps nécessaire à la déconnexion du wagon-citerne du réservoir d'ammoniac anhydre, afin de prévenir les employés du site de ne pas rester dans la zone de dépotage.

La rame a été isolée après déconnexion en attendant son évacuation.

II.3 Les mesures prises après l'accident

La DRIEAT, appuyée par la CASU, a contrôlé la mise en œuvre des actions définies par l'exploitant pour la remise à l'état nominal des installations.

L'évènement a conduit à adapter le process de production pour permettre le recyclage du produit contaminé et à anticiper le remplacement de certains composants des installations.

Après des études approfondies, et échanges avec la DRIEAT, l'industriel a mis en place un protocole de dilution, encadré par courriers préfectoraux et arrêté préfectoral, afin d'atteindre des teneurs acceptables pour le recyclage du produit contaminé⁶ dans son procédé de production.

II.4 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 de l'ouverture d'une enquête technique.

Les enquêteurs techniques du BEA-RI se sont donc rendus sur site le mardi 4 février 2025 afin de procéder aux premières investigations et entretiens. Ils ont rencontré également des représentants

⁶ La contamination résiduelle est constituée de traces de carbone

des entreprises ferroviaires HEXAFRET et ITL afin de comprendre l'enchaînement des événements avant l'arrivée du convoi sur le site de l'industriel.

Ils ont recueilli les témoignages et les déclarations 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.

III. Contextualisation

III.1 Le groupe

La société LAT NITROGEN "FRANCE" est une filiale qui appartient au groupe tchèque AGROFERT.

AGROFERT est le plus grand groupe du secteur agricole et agroalimentaire tchèque et slovaque, le deuxième groupe chimique national, un important producteur d'engrais azotés et le troisième exportateur national. Il emploie près de 31 000 personnes, dont 21 000 en République tchèque. Il est le plus grand employeur privé tchèque.

LAT NITROGEN "FRANCE" possède 3 sites de production en France (Grand-Quevilly, Grandpuits et Ottmarsheim).

III.2 Le site de Grandpuits

LAT NITROGEN, société créée en 2007, fabrique des engrais et des produits chimiques azotés sur son site de Grandpuits. L'usine, classée SEVESO Seuil Haut, emploie environ 200 salariés et a été mise en service en 1968.

La dénomination est devenue LAT NITROGEN France en 2023 à la suite du rachat finalisé le 5 juillet 2023 par le groupe AGROFERT d'activités de la société BOREALIS Chimie.

Situé au cœur de la Seine-et-Marne, à quelques 80 kilomètres au sud-est de Paris et à 25 kilomètres de la Seine par route, le site de production de Grandpuits possède une superficie d'environ 45 hectares. Il est desservi par la ligne de chemin de fer Paris-Mulhouse-Bâle.

La production d'ammoniac anhydre, d'acide nitrique et d'ammonitrate a débuté vers 1970. Le site produit des fertilisants pour l'agriculture ainsi que des solutions pour réduire les émissions polluantes des industries et des transports routiers. De plus, il produit des intermédiaires industriels utilisés dans la chaîne de production des engrais azotés et également dans d'autres industries (métallurgique, agro-alimentaires, etc).

L'usine dispose d'un service d'inspection reconnu (SIR).⁷.

⁷ Service d'inspection reconnu selon l'arrêté du 20 novembre 2017

III.2.1 Les livraisons de matières dangereuses par wagons-citernes

Les livraisons par les entreprises ferroviaires ont lieu du lundi au samedi.

Seul l'ammoniac anhydre est livré par wagons-citernes sur le site de Grandpuits.

Les wagons-citernes sont assujettis aux règlements concernant le transport de matières dangereuses.

La direction LOGISTIQUE de l'entreprise contracte des flux (des contrats) pour des arrivées et départs de trains sur le site.

Les opérations de déchargement de wagons-citernes (dépotage) sont gérées par des équipes dédiées fonctionnant en posté. Ces équipes sont placées sous l'autorité du chef de poste de l'atelier CHARGement/EXpédition (Chargex).

Jusqu'en 2023, une société privée assurait la vérification de la conformité de la livraison (placardage et conformité générale des wagons-citernes) avant que ces derniers ne pénètrent sur le site. Ce contrat, qui n'est pas obligatoire selon le règlement relatif au transport ferroviaire international de matières dangereuses (connu sous l'acronyme RID), a été supprimé pour être internalisé et décalé au niveau du poste de déchargement.

Les installations de transfert sont constituées de plusieurs postes de déchargement (ou dépotage) de wagons-citernes, répartis à raison de 2 postes sur chacune des deux voies ferrées parallèles.

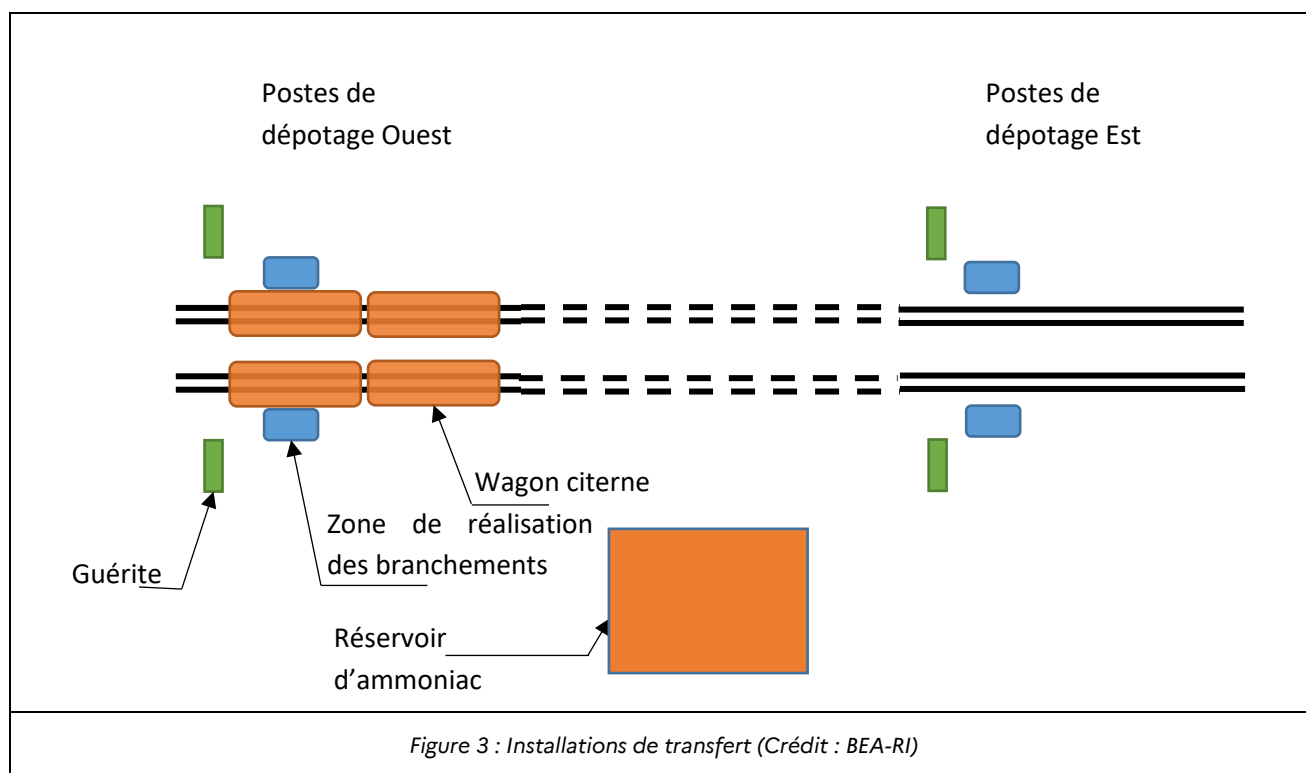




Figure 4 : Poste de déchargement des wagons-citernes dans le réservoir d'ammoniac anhydre (Crédit : LAT NITROGEN)

Des postes d'aiguillage rendent l'embranchement intérieur usine accessible au réseau SNCF. Les entreprises ferroviaires peuvent ainsi livrer les trains sur l'embranchement intérieur usine par un accès, puis la motrice peut sortir par l'autre accès. Les deux postes d'aiguillage sont contrôlés et exploités par le personnel SNCF à partir de deux cabines situées à proximité immédiate des embranchements.

Des voies de stockage sont réservées aux trains en attente ainsi qu'aux manœuvres des entreprises ferroviaires. Une voie est maintenue entièrement dégagée de manière à faciliter les manœuvres.

III.2.2 L'organisation des équipes TRACTION / DEPOTAGE

Le service de dépotage est organisé en deux équipes postées.

Les opérateurs reçoivent une formation initiale d'environ 150 heures. Le site tient à jour un fichier des habilitations pour chaque opérateur.

Il n'existe pas de formation de maintien des acquis et/ou de recyclage divers, mais les opérateurs tournent régulièrement sur les postes afin de maintenir leurs compétences, et sont obligatoirement affectés à chaque poste à minima une fois tous les 6 mois. Si ce délai n'est pas respecté, une "formation de rappel de consignes" avant de reprendre le poste, est prévue.

La formation au poste est composée d'un module théorique et d'un module pratique. Il n'y a pas de personnels intérimaires affectés sur les postes de dépotage des wagons.

III.2.3 La salle de contrôle

La salle de contrôle du site permet de suivre en continu les paramètres techniques des installations (pression, température, niveau de remplissage, etc). Elle est grée à minima avec un tableautiste (opérateur en poste devant les écrans de contrôle) et un chef de quart.

III.2.4 Le contexte social du site de Grandpuits

L'unité d'ammoniac anhydre est arrêtée depuis le 18 avril 2022. Le site était ainsi quasiment à l'arrêt depuis cette date. Seule l'unité d'acide nitrique produit encore, environ un mois sur deux, grâce à de l'ammoniac anhydre importé d'autres sites.

L'arrêt définitif de la production d'ammoniac anhydre sur le site de Grandpuits avait été annoncé antérieurement à l'évènement. Le 15 janvier 2025, soit 9 jours avant l'évènement, la direction du site avait annoncé officiellement l'arrêt définitif de la production d'ammoniac anhydre sur le site de Grandpuits.

Cette décision devrait engendrer des suppressions de poste. Cependant, il convient de noter que les personnels des équipes "Traction" et "Dépotage", à l'origine de l'accident, n'étaient pas concernés par les suppressions de poste qui devraient avoir lieu dans le futur.

III.3 Le transport ferroviaire

III.3.1 Les règles applicables

Le Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses (RID) correspond à l'appendice C de la convention relative aux transports internationaux ferroviaires et son annexe. Ce règlement s'applique au trafic international. La directive 2008/68/CE transpose le RID dans le droit interne de l'UE y compris pour les transports nationaux. Le RID est un accord international qui établit des normes et des règles pour un transport ferroviaire sûr et réglementé des marchandises dangereuses.

Sur le territoire français, en complément du RID, s'applique « l'arrêté du 29 mai 2009 modifié relatif aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres » dit « arrêté TMD ».

En application du RID et de l'arrêté TMD, chaque expédition de matière dangereuse doit être accompagnée d'un document de transport⁸ identifiant notamment la substance concernée, l'expéditeur et le destinataire.

Chaque train qui franchit une frontière induit des échanges d'informations entre entreprises ferroviaires.

⁸ Le document de transport, souvent désigné dans le RID comme la déclaration écrite indispensable, accompagne tous les transports de marchandises dangereuses, sauf exceptions expressément prévues. Il remplit plusieurs fonctions essentielles :

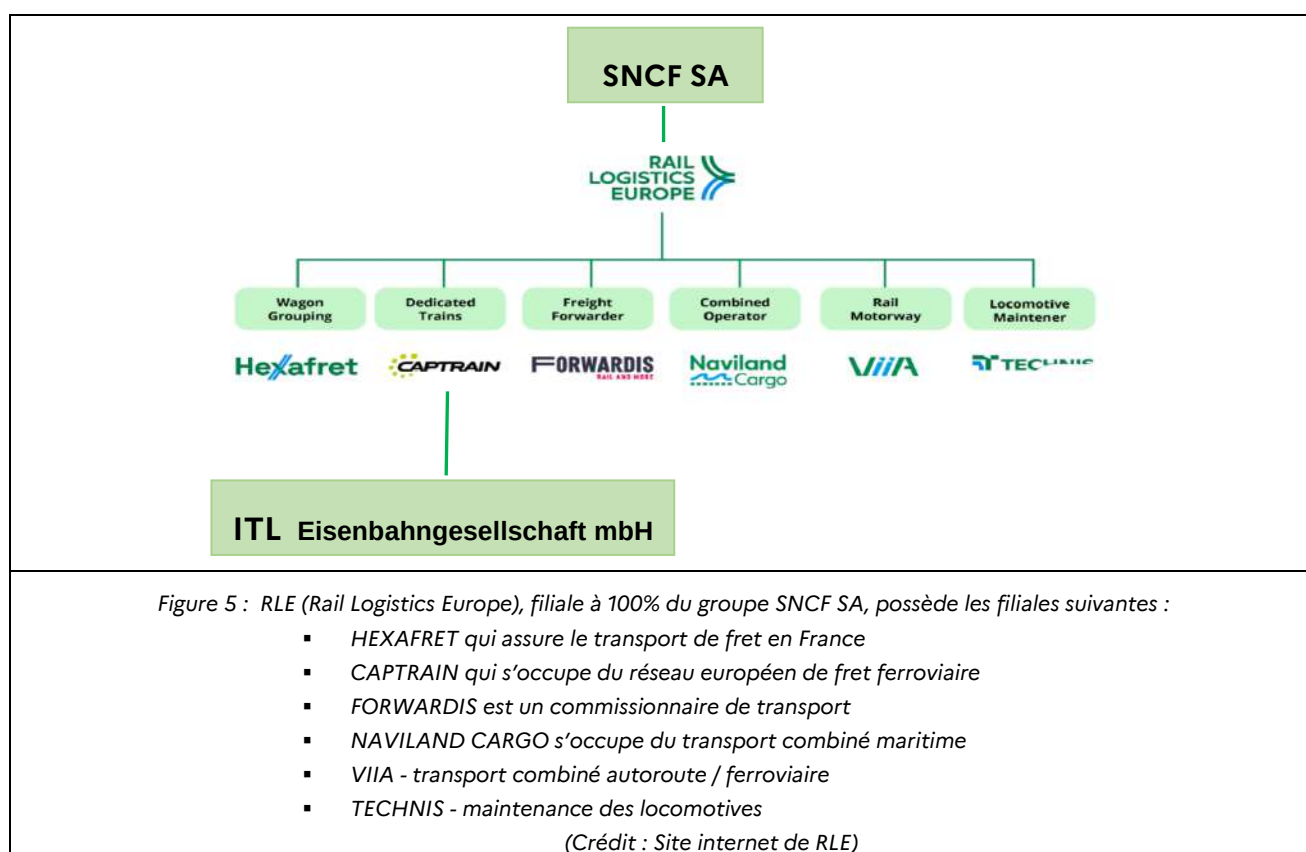
- Il permet d'identifier rapidement et clairement les marchandises dangereuses transportées, leurs dangers, la quantité, le mode d'emballage, ainsi que l'identité de l'expéditeur et du destinataire ;
- Il constitue un outil crucial en situation d'urgence, afin de fournir aux services d'intervention toutes les informations nécessaires sur les substances transportées.

III.3.2 Les entreprises ferroviaires (EF)

Depuis l'ouverture du marché de transport de fret, la SNCF⁹ ne possède plus le monopole de cette activité. Plusieurs concurrents se sont positionnés sur ce marché et exercent sur le territoire national.

Dans le cadre de la gestion de ses approvisionnements, la société LAT NITROGEN est amenée à recevoir des rames de wagons-citernes acheminées par différentes entreprises ferroviaires.

Pour un même acheminement entre un producteur et un client final, les wagons-citernes peuvent être pris en charge successivement par plusieurs entreprises ferroviaires, en particulier sur des transports internationaux, avec des reprises de rames réalisées notamment sur des gares de triage.



⁹ Le pôle TFMM de la SNCF (Transport Ferroviaire et Multimodal de Marchandises) est devenu une société anonyme en 2021 ayant pris le nom de RLE (Rail Logistics Europe), regroupant l'ensemble des activités de fret et de logistique ferroviaires du groupe SNCF. Il est détenu à 100 % par la SNCF SA, la société mère du groupe.

IV. Déroulement de l'évènement

IV.1 Déclenchement de l'évènement

Le vendredi 24 janvier, vers 11h20, le tableautiste de la salle de contrôle constate une élévation de pression anormale au niveau du réservoir alors qu'un dépotage vient d'être débuté vers le réservoir d'ammoniac anhydre. Il demande l'arrêt de l'opération à l'équipe de dépotage qui interrompt immédiatement l'opération.

La salle de contrôle demande ensuite confirmation du produit en cours de dépotage. L'équipe de dépotage constate sur les différents éléments de signalisation du wagon-citerne (placardage, signalisation orange, marquage) que le produit est du propylène. Elle remonte l'information et met en sécurité le poste de chargement.

Au bout d'une quinzaine de minutes après l'arrêt du déchargement du wagon, la salle de contrôle a constaté que les paramètres de température et de pression étaient stables. La sirène POI du site est déclenchée le temps de la déconnexion du wagon-citerne du réservoir d'ammoniac anhydre.

Une cellule de crise est mise en place à compter de 12h10.

Au total, une quantité d'environ 10 tonnes de propylène aura été injectée dans le réservoir d'ammoniac anhydre.

Une équipe de LAT NITROGEN est chargée de définir un protocole de traitement du mélange sous le contrôle de la DRIEAT appuyée par la CASU¹⁰.

La rame de train a été mise à l'écart sur le site après déconnexion du réservoir d'ammoniac anhydre.

Les personnels de LAT NITROGEN ont rapidement remonté l'information à leur fournisseur afin que la rame de wagons-citernes d'ammoniac anhydre, initialement destiné à LAT NITROGEN, ne soit pas envoyée en direction de l'usine qui devait recevoir de son côté le propylène.

IV.2 L'intervention des secours publics

Les sapeurs-pompiers n'ont pas été sollicités et ne sont pas intervenus lors de cet accident.

¹⁰ Cellule d'appui aux situations d'urgence à destination des pouvoirs publics créée par l'INERIS.

V. Compte-rendu des investigations menées

V.1 Prestations contractualisées et expédition

V.1.1 La rame d'ammoniac anhydre

La société LAT NITROGEN, correspondant à « **L'Usine 3 – Française** » parfois mentionnée ainsi dans le rapport, a passé commande auprès d'une usine allemande située à Piesteritz, fournisseur régulier du site, que nous appellerons « **Usine 1 - Allemande** » dans le cadre du présent rapport, pour une livraison d'ammoniac anhydre.

« **L'usine 1 - Allemande** » fait appel à la société ITL (que nous appellerons également « **EF1 - Allemande** » dans le cadre du présent rapport), qui porte la responsabilité commerciale de bout en bout, pour assurer le transport de l'ammoniac anhydre jusqu'à son client.

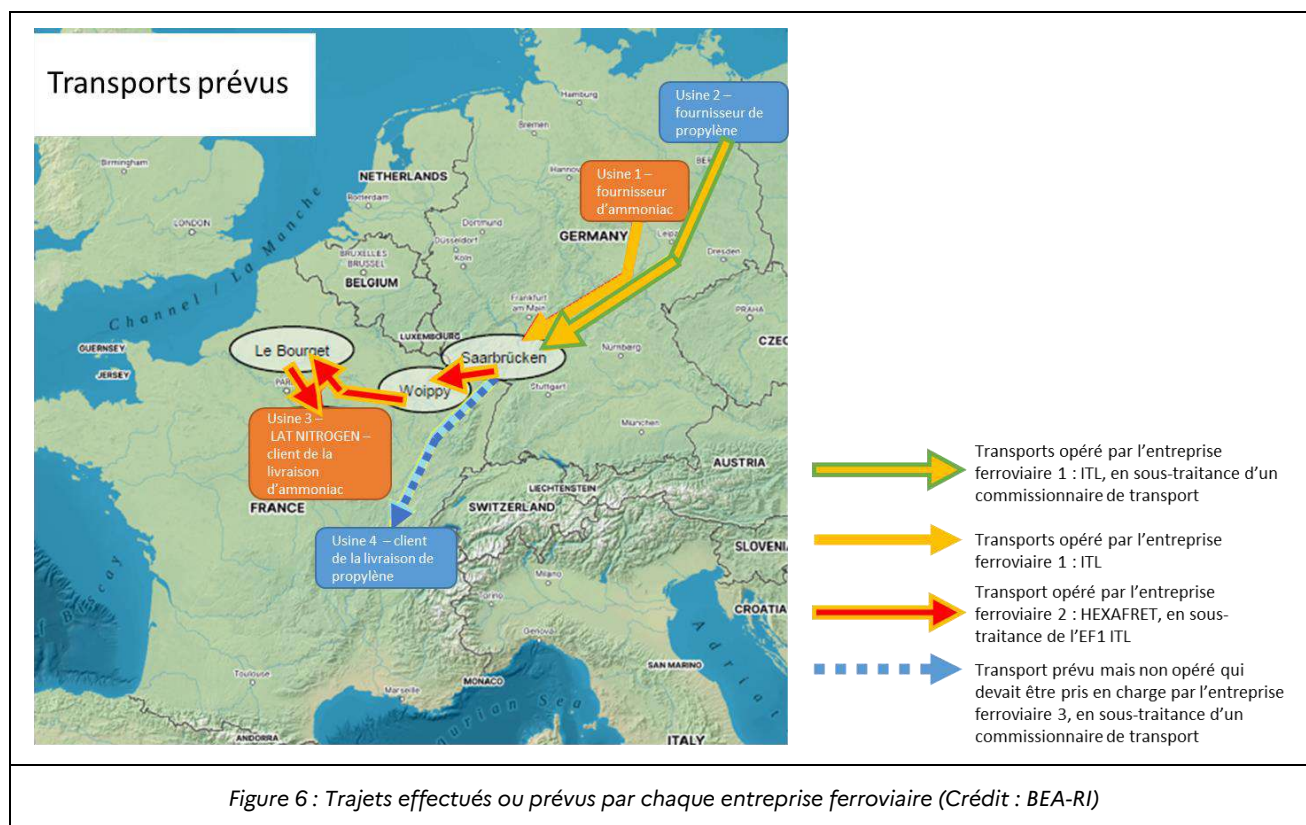
ITL assurera le transport entre Piesteritz et la gare de Saarbrücken, et sous-traitera le transport de la seconde partie du trajet se déroulant en France, entre Saarbrücken et Grandpuits, à l'entreprise ferroviaire **HEXAFRET** (que nous appellerons aussi « **EF2 - Française** » dans le cadre du présent rapport).

V.1.2 La rame de propylène

En parallèle, une société située au sud de Lyon (que nous appellerons « **Usine 4 - Française** » dans le cadre du présent rapport) a passé commande auprès d'une « **Usine 2 - Allemande** » localisée à Stendell, pour une livraison de propylène. Le transport est confié à un **commissionnaire de transport**¹¹ qui gère l'acheminement en sous-traitant les trajets sur les territoires allemands et français à deux entreprises ferroviaires distinctes, avec une reprise de rame prévue en gare de triage de Saarbrücken.

La partie de trajet sur le territoire allemand est confiée à l'entreprise ferroviaire ITL (**EF1 - Allemande**), comme pour la rame d'ammoniac anhydre, et celle sur le territoire français à une entreprise ferroviaire française que nous appellerons « **EF3 - Française** » dans le cadre du présent rapport.

¹¹ Un commissionnaire de transport est un organisateur de transport ferroviaire et multimodal. En tant que commissionnaire de transport, il conçoit, planifie et supervise les opérations de transport pour le compte de ses clients, tout en sous-traitant les transports réels à des entreprises spécialisées. En France, le commissionnaire de transport est défini par le Code des transports (article L132-1 du Code de commerce). Il a une obligation de résultat : il est responsable du bon acheminement, même s'il ne conduit pas lui-même un train ou un camion.



V.2 Acheminement de la rame vers le site de LAT NITROGEN

Du mercredi 22 au jeudi 23 janvier 2025, **ITL (EF1 - Allemande)** doit délivrer 2 trains à Saarbrücken :

- 1 train au départ de Stendell, composé de 22 wagons-citernes de propylène, qui doit être repris à Saarbrücken par **l'EF3 - Française** pour une livraison à **l'Usine 4 - Française** située au sud de Lyon. L'arrivée du train est prévue à Saarbrücken le mercredi 22 janvier à 17h ;
- 1 train au départ de Piesteritz, composé de 22 wagons-citernes d'ammoniac anhydre, que doit reprendre **HEXAFRET (EF2 - Française)** à Saarbrücken (Allemagne) pour une livraison à **LAT NITROGEN (Usine 3 - Française)** à Grandpuits. L'arrivée est prévue à Saarbrücken le jeudi 23 janvier vers 9h. Ce trafic est opéré dans le cadre d'un Accord local d'exploitation¹² conclu entre **ITL et HEXAFRET**, qui précise que les trains **ITL** sont repris par **HEXAFRET**¹³ sous le principe d'un accord en confiance.

Cependant, le train de propylène destiné à **l'EF3 - Française**, qui devait se présenter le mercredi 22 janvier vers 17h a subi du retard. Il est arrivé finalement en gare de Saarbrücken le jeudi 23 janvier vers 9h, qui était également l'heure d'arrivée du train d'ammoniac anhydre destiné à **HEXAFRET**. Le non-respect des horaires prévus d'arrivée des trains en gare de triage n'est néanmoins pas considéré comme un évènement inhabituel.

¹² L'Accord Local d'Exploitation (ALE) est un document qui reprend comment est réalisé l'échange, le transfert de responsabilité, à partir de quand (accroche machine, pose de cales...) etc.

¹³ Cette reprise en confiance implique qu'il n'y a pas de visite technique au moment de la reprise entre les 2 sociétés.

Dans le même temps, **ITL** a émis successivement des informations vers **HEXAFRET**, **l'EF3 - Française** et **le commissionnaire de transport** en utilisant plusieurs canaux de transmission :

- Dans un premier temps, saisie des informations liées à la rame d'ammoniac anhydre dans le logiciel HERMES à destination d'**HEXAFRET** ;
- Par la suite, envoi d'informations par courriel concernant la rame de propylène vers **l'EF3 - Française** en charge de reprendre cette dernière en gare de Saarbrücken. A ce stade, une erreur dans le modèle de mail utilisé (mauvaise mise à jour des destinataires) conduit à ce qu'**HEXAFRET** soit en copie de ce message. **HEXAFRET** restera ensuite destinataire de toutes les informations concernant la rame de propylène envoyées par courriel à **l'EF3 française** ;
- Ensuite, un courriel indiquant la voie de départ du train destiné à **l'EF3 - Française** a été envoyé par **ITL** au **commissionnaire de transport** (pour **l'EF3 - Française**) et **HEXAFRET**.
- Enfin, des informations relatives à la composition du train destiné à **l'EF3 - Française** (document de transport et liste wagon) ont été envoyées par courriel à **l'EF3 - Française** et **HEXAFRET**.

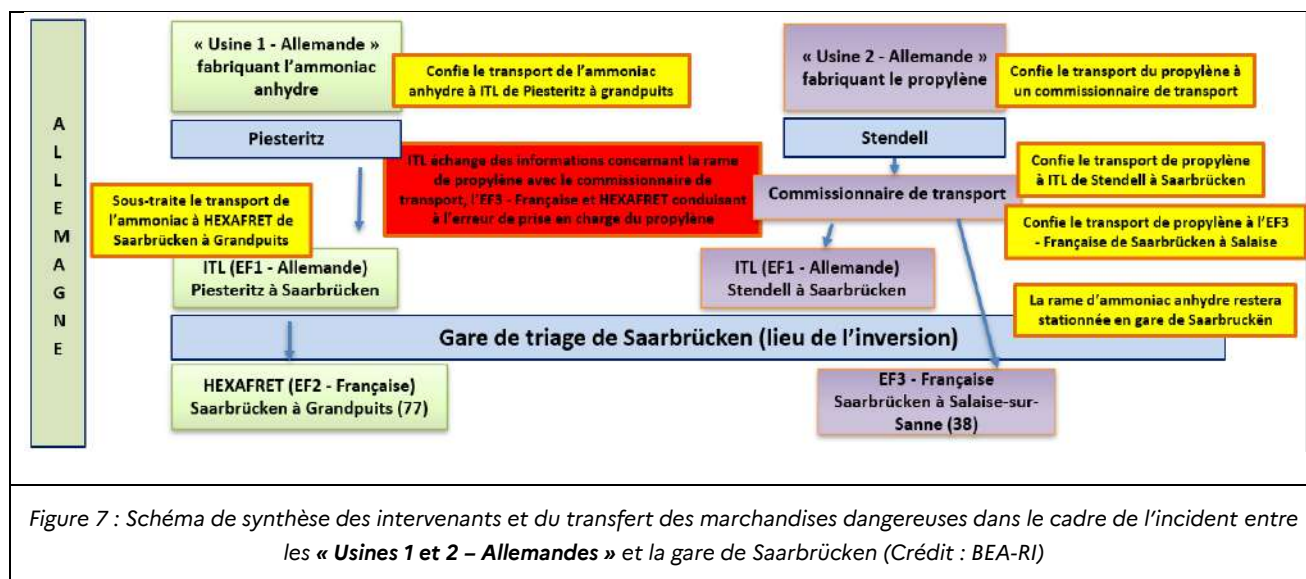
HEXAFRET a réagi au premier message reçu par mail concernant la rame de propylène en demandant un complément d'information sous forme de message dans HERMES et **ITL** a transmis les informations demandées.

L'équipe d'**HEXAFRET** a pris en charge le train de propylène et a identifié deux points posant interrogation :

- Au niveau de la gare de triage, un agent d'**HEXAFRET** ayant l'habitude de préparer les rames pour **LAT NITROGEN**, s'étonne de voir un chargement de propylène destiné à cette entreprise et en fait part à son coordinateur ;
- Au niveau du traitement des données, **HEXAFRET** constate sur le logiciel de suivi la présence d'un wagon-citerne non freiné en queue de rame, ce qui n'est pas autorisé. Le coordinateur prend alors contact avec **ITL** afin de lever le doute sur ces deux points. Après recherches, **ITL** confirme que le wagon-citerne situé en queue est bien freiné.

Ces points sont traités principalement par téléphone, et, au final, la conformité de la rame est confirmée par **ITL** sans pouvoir attester que la question de la nature du chargement ait bien fait l'objet de recherches spécifiques.

Enfin, les documents de transport accompagnant les trains d'ammoniac anhydre et de propylène ne sont pas totalement renseignés. En particulier, des cases sont prévues pour décrire le parcours et les entreprises ferroviaires chargées des reprises le long du parcours. Les noms des entreprises ferroviaires chargées de la reprise à Saarbrücken ne sont pas précisés. Ces absences sont apparemment fréquentes d'après les échanges que le BEA-RI a eu avec les parties prenantes.



Au cours des échanges avec les entreprises ferroviaires, les enquêteurs ont été confrontés à des ambiguïtés sur les terminologies employées. Ainsi, certains termes relèvent de la réglementation actuelle alors que d'autres relèvent de la précédente mais sont restés en usage dans la pratique de certains personnels (notions de lettre de voiture et document de transport). Les pratiques peuvent également différer selon le côté de la frontière ou selon l'entreprise ferroviaire. Enfin, le contenu exact des contrôles réalisés au titre de l'échange en confiance, qui relève de contrats passés entre les entreprises ferroviaires, a dû faire l'objet de plusieurs échanges pour préciser son contour.

Au moment de l'échange en confiance, réalisé en gare de Saarbrücken¹⁴, la cohérence entre le document de transport présent sur le train et le bulletin de freinage a été vérifiée par l'opérateur sol à Saarbrücken. Par contre, la vérification de la cohérence entre le document de transport et le contrat commercial n'est pas prévue et n'a, de ce fait, pas été réalisée. Le document de transport a ainsi été regardé partiellement.

V.3 Déroulement des événements sur le site de LAT NITROGEN

V.3.1 La réception des rames de wagons-citernes

En période de livraison, plusieurs rames de wagons-citernes sont prises en charge chaque mois sur le site.

Le site reçoit deux types de trains : les trains de la flotte LAT et les trains de « l'Usine 1 - Allemande » qui sont de types différents.

¹⁴ Prévu dans la FR23602 : « Règles applicables en Allemagne pour les opérateurs au sol d'Hexafret ».

HEXAFRET a la capacité de déposer la rame sur le site de **LAT NITROGEN** en autonomie, avec un échange auprès du poste de garde du site qui n'est pas en charge de contrôler la conformité de la livraison.

Le jour de l'incident, la rame était bien attendue, mais le train ayant déchargé le propylène n'était pas celui qui aurait dû se présenter sur le site.

Le train qui est arrivé, possédant 22 wagons-citernes et appartenant à « **l'Usine 2 - Allemande** », est un train similaire à ceux de « **l'Usine 1 - Allemande** » reçus habituellement : il possède le même type de raccord, les mêmes couleurs et présente le même nombre d'écrous.

	
Figure 8 : Raccords phase liquide et phase gaz (Crédit : LAT NITROGEN)	Figure 9 : Branchements phase liquide (en bleu) et phase gaz (en vert) (Crédit : LAT NITROGEN)

Une fois la rame déposée par **HEXAFRET**, les opérateurs de l'équipe « **CHARGEX** » de l'usine prennent le relais pour préparer la rame pour son acheminement vers les postes de dépotage. Les contrôles à réaliser lors de ces opérations ne sont pas documentés par LAT NITROGEN (ni procédure, ni enregistrement), et se transmettent entre opérateurs de façon empirique ou lors des formations.

Le train est découpé en deux rames de 11 wagons-citernes positionnées sur les deux voies du poste de dépotage Ouest et laissées à disposition de l'équipe de dépotage.

Ainsi, sur chaque voie, le binôme de dépotage effectue le démontage des 2 brides pleines sur le train, la pose des 2 raccords adaptateurs et branche les 2 bras.

L'étiquetage sur les wagons-citernes est réparti sur les deux bouts du wagon, d'une longueur de 18 mètres environ : d'un côté, il y a tout ce qui concerne la fiche d'identité du wagon (code RID, numéro de voiture, tare, étiquettes de danger et nom du produit), et de l'autre, il y a la date du prochain contrôle¹⁵.

15 Il existe 3 types de contrôle dans la vie d'un wagon-citerne : le contrôle initial avant la mise en service, les contrôles intermédiaires et les contrôles périodiques.



Figure 10 : Photo du wagon-citerne de propylène partiellement dépoté (Crédit : LAT NITROGEN)



Figure 11 : Photo d'un wagon-citerne d'ammoniac anhydre de « L'Usine 1 - Allemande » (Crédit : LAT NITROGEN)

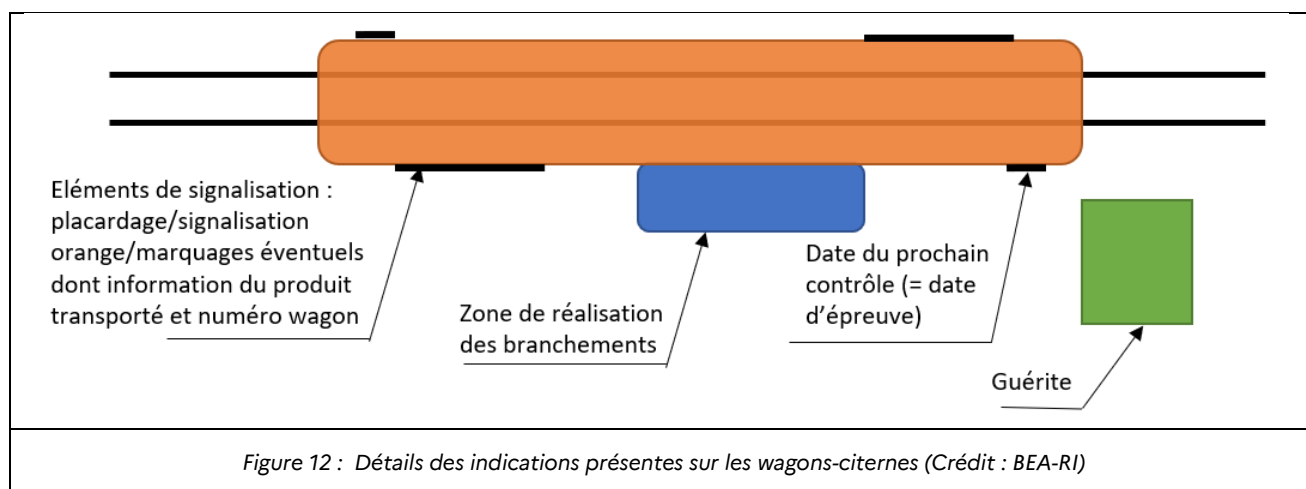


Figure 12 : Détails des indications présentes sur les wagons-citernes (Crédit : BEA-RI)

V.3.2 Le dépotage

Les dépotages des trains du type de ceux provenant de « L'Usine 1 - Allemande » sont considérés comme plus complexes à réaliser par les opérateurs car ils nécessitent la manipulation de raccords spécifiques supplémentaires aux trains de la flotte LAT, ce qui prend un peu plus de temps.

Une procédure de dépotage existe, et deux documents sont à remplir par les opérateurs :

- Une fiche de contrôle wagon NH_3 à réception, sur laquelle l'opérateur doit notamment renseigner les numéros de wagon-citerne (5 chiffres chacun) et leur date de prochain contrôle, vérifier la composition de la rame, l'état général des wagons-citernes et celui de l'ensemble vannes, tubulures et raccords ainsi que les vérifications de type réglementaire, incluant le marquage correspondant au produit transporté ;
- Une check-list des actions à dérouler pour le dépotage d'un wagon-citerne d'ammoniac anhydre à brides pleines. Cette check-list comporte 29 cases à cocher avant d'arriver à l'étape de lancement du dépotage du wagon-citerne.

Les opérations à réaliser par les opérateurs sont de plusieurs types et présentent donc des coûts cognitifs différents :

- Des manipulations à réaliser pour déplacer les wagons-citernes et les raccorder. La réalisation est attestée par la coche d'une case dans les documents à remplir, qui restent dans la guérite. Ces actions nécessitent le port d'un masque de protection respiratoire ;
- Des informations à mémoriser et reporter sur les enregistrements. Les informations se situent aux deux extrémités de chaque wagon-citerne et doivent être renseignées sur les documents qui restent dans la guérite ;
- Des contrôles à effectuer dont la réalisation est attestée par la coche d'une case dans les documents à remplir, qui restent dans la guérite.

Le jour de l'évènement :

- Les opérateurs ne disposaient pas du document indiquant la composition du train. Il ne leur était donc pas possible d'attester que *"les numéros des wagons-citernes correspondent à ceux listés sur le document de transport"*. Il était habituel que les opérateurs ne disposent pas de ce document. Pour autant, la conformité est validée sur les deux voies par deux opérateurs différents ;
- Le premier wagon-citerne de chaque demi-rame a été connecté en vue du dépotage et les documents ont été remplis par deux opérateurs différents, attestant de la conformité des rames et des contrôles effectués. L'avancement du remplissage des documents est conforme à l'avancement des opérations réalisées sur chaque voie au moment de l'accident ;
- Sur l'une des voies, les opérations ont été initiées par un autre opérateur que celui qui a finalisé le raccordement et renseigné la fiche. Cette pratique est courante au sein du site.

V.3.3 Le retour d'expérience

Des erreurs de livraison de rames contenant des matières dangereuses non destinées au site de LAT NITROGEN s'étaient déjà produites sur le site (moins d'une dizaine de fois sur les 20 dernières années d'après les témoignages recueillis). Il n'a pas été possible de retrouver de traçabilité sur ces évènements dont la connaissance se perpétue par échanges avec les anciens du site qui ont vécu ou entendu parler de ces évènements. Les wagons-citernes non conformes avaient toujours été arrêtés au niveau de la barrière de sécurité d'accès au site, notamment par la société extérieure qui vérifiait et filtrait les rames. Jamais un wagon-citerne ne contenant pas le chargement prévu n'était arrivé au niveau des postes de dépotage vers le réservoir d'ammoniac anhydre.

VI. Conclusions sur le scénario de l'événement

VI.1 Scénario

VI.1.1 Avant l'arrivée sur le site de LAT NITROGEN

« **L'Usine 1 - Allemande** » située à Piesteritz en Allemagne, à laquelle **LAT NITROGEN** avait commandé une livraison d'ammoniac anhydre, a rempli 22 wagons-citernes d'ammoniac anhydre le 21 janvier 2025 à destination de « **L'Usine 3 - Française** » située à Grandpuits et les a confiés à la société de transport ferroviaire **ITL** afin d'assurer la livraison de cette rame.

« **L'Usine 1 - Allemande** » a adressé en parallèle par messagerie électronique à **LAT NITROGEN** le document de transport indiquant l'envoi de 22 wagons-citernes d'ammoniac anhydre, document qui ne sera pas transmis aux équipes terrain de LAT NITROGEN.

« **L'Usine 2 - Allemande** » située à Stendell a rempli 22 wagons-citernes de propylène à destination d'une « **Usine 4 - Française** » située à Salaise-sur-Sanne (38) et a sollicité un **commissionnaire de transport** afin d'organiser l'acheminement de la marchandise.

Le **commissionnaire de transport** a sollicité l'entreprise ferroviaire **ITL** pour réaliser le transport du propylène de Stendell à Saarbrücken puis « **l'EF3 – Française** » afin de réaliser le transport de marchandise entre la gare de triage de Saarbrücken et Salaise-sur-Sanne.

ITL a réalisé le transport de l'ammoniac anhydre de Piesteritz à Saarbrücken et a sollicité l'entreprise ferroviaire **HEXAFRET** afin de réaliser le transport de marchandise entre la gare de triage de Saarbrücken et Grandpuits.

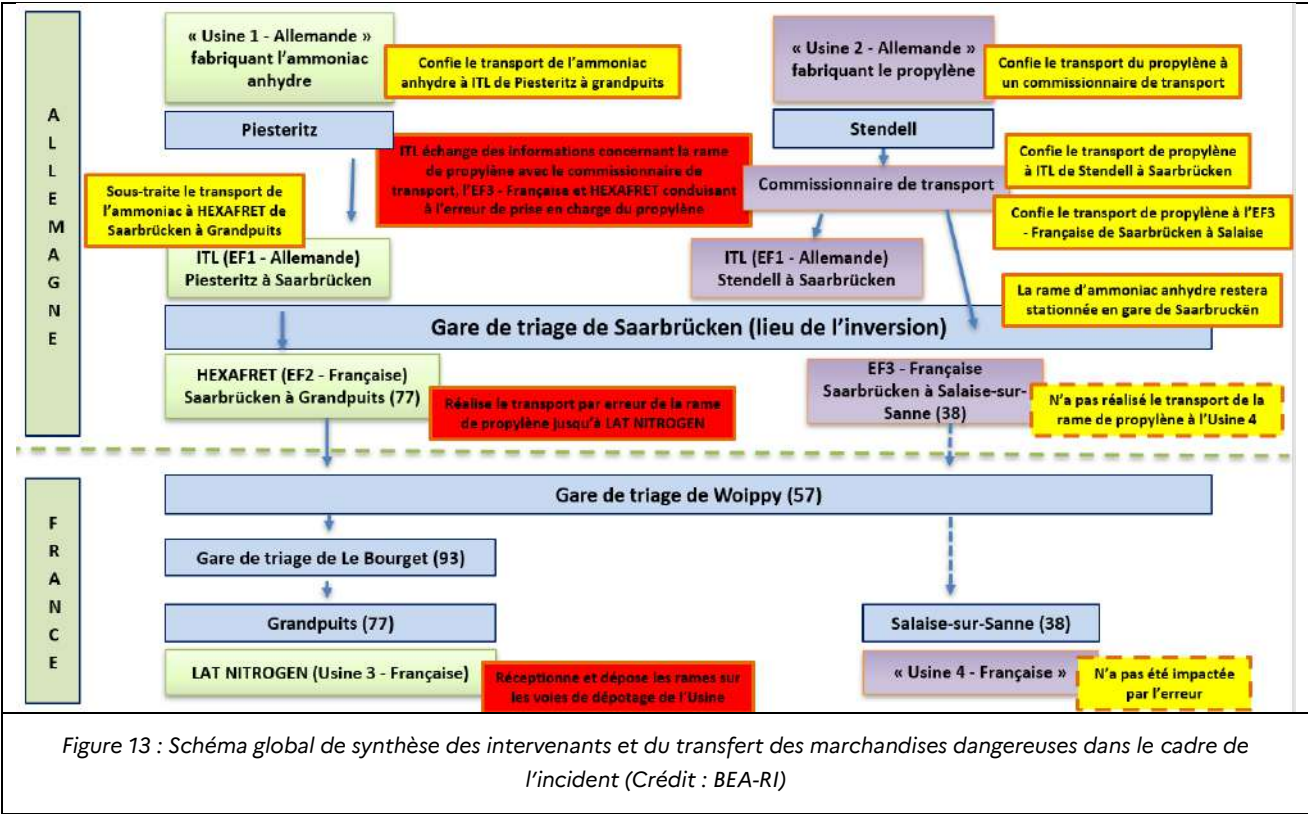
ITL a ensuite saisi les informations liées à la rame d'ammoniac anhydre dans le logiciel HERMES¹⁶ et a adressé un courriel indiquant la voie de départ et la composition du train à **HEXAFRET**.

ITL a en parallèle adressé un courriel indiquant la voie de départ du train de propylène au **commissionnaire de transport** (pour « **l'EF3 – Française** ») mais l'a également adressé en copie à **HEXAFRET**, transmettant ainsi des informations inutiles et source d'erreurs potentielles aux deux sociétés.

ITL a enfin adressé par courriel la composition du train de propylène (document de transport et liste wagons) au **commissionnaire de transport** mais également à **HEXAFRET** en copie. Suite à la réception de ce dernier message, **HEXAFRET** a réagi en demandant un message HERMES, sans se rendre compte que la rame en question ne les concernait pas.

ITL a répondu et a transmis les éléments demandés par **HEXAFRET** via HERMES, enclenchant le processus à l'origine de l'erreur de prise en charge de la mauvaise rame ;

¹⁶ Chaque train qui franchit une frontière induit des échanges d'informations entre entreprises ferroviaires des pays concernés. En Europe, ces échanges de données s'appuient depuis 1985 sur le système télématique Hermès créé sous l'égide de l'Union internationale des chemins de fer (UIC).



Enfin, les documents de transport des rames d'ammoniac anhydre et de propylène remplis par les « usines 1 et 2 allemandes » étaient incomplets.

1 - 30 A remplir par l'expéditeur / Vom Absender auszufüllen

2 Lettre de voiture CIM / Frachtbrief CIM

3 Expéditeur (nom, adresse) - Absender (Name, Anschrift): SKW Stickstoffwerke Piesteritz GmbH, Postfach 4110, 06879 Luthersacht Wittenberg

4 Destinataire (nom, adresse) - Empfänger (Name, Anschrift): LAT Nitrogen France SAS, Usine de Grandpuits, F-77720 Mormant

5 Spediteur: Captrain / ITL

6 Lieu de livraison / Ablieferungsort: Grandpuits-Bagneux, Frankreich

7 Date et heure de livraison / Datum und Uhrzeit der Lieferung: 22.01.2025

8 Poids net / Nettogewicht: 112086 kg

9 Poids brut / Bruttogewicht: 1.185,050 kg

10 Description des marchandises / Beschreibung der Waren: 22 Kesselwagen Ammoniak, wasserfrei, 268 UN 1005 Ammoniak, wasserfrei, 2 (2,3,8) umweltgefährdend

11 Numéro de wagon / Wagen-Nr.: 87

12 Numéro de dossier / Aktenzeichen: 112086

13 Numéro de téléphone / Telefonnummer: 80 232 496

14 Adresse / Adresse: Luth. Wittenberg-Piesteritz, Werksbahnhof

15 22 siehe Nachweisung

16 Paiement des frais / Zahlung der Kosten: Frais de port / Frachtposten

17 Incoterms: Incoterms

18 Code de l'UN / UN-Code: 281410

19 Masse / Masse: 1.185,050

20 Signature et tampon du destinataire / Unterschrift und Stempel des Empfängers

Figure 14 : La 1ère partie du document de transport du convoi d'ammoniac anhydre, rempli par « l'Usine 1 - Allemande » (Crédit : LAT NITROGEN)

Figure 15 : La 2nde partie du document de transport de la rame d'ammoniac anhydre, rempli par « l'Usine 1 - Allemande », qui est incomplet. La case 57 devant indiquer le parcours et les autres transporteurs sur le parcours est vide. Concernant le document de transport rempli par « l'usine 2 - Allemande » pour la rame de propylène, seules les destinations de départ et finale apparaissent dans ces mêmes cases. (Crédit : LAT NITROGEN)

Ce cumul de facteurs - les envois de courriels ne la concernant pas, l'arrivée du train (en retard) dans les mêmes horaires qui étaient annoncés pour sa rame, les échanges via HERMES entre les 2 sociétés suite à l'envoi des courriels ou encore le document de transport incomplet - ont abouti à faire prendre en compte les informations liées au train de propylène par **HEXAFRET**.

L'erreur aurait encore pu être corrigée à ce moment. En effet, un agent d'**HEXAFRET** ayant l'habitude de préparer les convois pour **LAT NITROGEN**, s'étonne de voir un chargement de propylène destiné à cette entreprise et en fait part à son coordinateur.

Dans le même temps, **HEXAFRET** constate sur le logiciel de suivi la présence d'un wagon-citerne non freiné¹⁷ en queue de rame, ce qui n'est pas autorisé. Le coordinateur prend alors contact avec **ITL** afin de lever le doute sur ces deux points. Après recherches, la notion du wagon-citerne non freiné ayant dilué celle de l'étonnement de l'opérateur concernant la nature du produit en direction de **LAT NITROGEN**, **ITL** confirme que le wagon-citerne en queue est freiné. Ces échanges n'étant pas tracés, il n'est pas possible de confirmer que le sujet du chargement du train a été traité également. Il est possible de considérer que l'attention s'est portée essentiellement sur la problématique jugée la plus susceptible de s'avérer vraie (i.e. le freinage du wagon-citerne de queue), reléguant l'autre au second plan. Cette dernière ne fait finalement l'objet ni d'un accusé de réception explicite, ni d'un traitement formel. L'échange se conclut néanmoins par une validation générale emportant la décision de poursuivre l'opération, sans que la question jugée secondaire n'ait été clairement close ou écartée.

L'ensemble des barrières seront donc considérées comme levées dans le cadre de cette première phase de convoyage et le train de propylène prendra la destination de l'usine de **LAT NITROGEN**.

¹⁷ Le système de freinage d'un wagon non freiné ne fonctionne plus ou est défectueux. Sur un convoi, il est autorisé d'avoir un wagon non freiné, mais ce dernier ne doit pas être situé en tête ou queue de convoi.

VI.1.2 A l'arrivée sur le site de LAT NITROGEN

Le vendredi 24 janvier 2025 **vers 6h45**, l'agent au sol de la SNCF se présente au poste de garde pour un contrôle d'identité et demander l'ouverture de l'accès. Le poste de garde avait été informé de l'arrivée d'une rame, et permet l'accès au site sans contrôle de la conformité du train avec l'attendu, ce qui est la pratique dans cette situation¹⁸.

Vers 8h30, la rame de 22 wagons-citernes livrée par **HEXAFRET** se présente au niveau de l'accès prévu qui est verrouillé.

L'agent au sol SNCF ouvre l'accès et guide le train sur la voie définie en lien avec l'équipe CHARGEX. A cette occasion, le nombre de wagons-citernes est communiqué. Le conducteur **HEXAFRET** livre le train sur la voie définie, décroche la locomotive et fait demi-tour afin de quitter le site.

Nota : *Les wagons-citernes étaient auparavant contrôlés à cette étape, comme nous l'avons indiqué plus haut, par "un agent TMD", prestataire du site.*

Les opérateurs de l'équipe « CHARGEX » de l'usine prennent alors le relais.

Le binôme « TRACTION LAT » de l'équipe (composé du chef de manœuvre et du conducteur loco tracteur) réalisent une inspection de la rame sans procédure et sans traçabilité. On peut considérer qu'ils n'ont contrôlé que les éléments en lien avec les actions qu'ils avaient à réaliser (vérification du nombre de wagons-citernes, leur intégrité et les organes permettant de réaliser les opérations de séparation de la rame en 2 et traction des deux demi-rames). **On peut donc en déduire que le contrôle du chargement¹⁹ n'a pas été réalisé à cette étape dans le cadre de l'accident survenu le 24 janvier sur le site.**

A 9h45, les agents de l'équipe « TRACTION LAT » viennent alors accrocher la locomotive LAT au train, le séparent en deux rames de 11 wagons-citernes chacun²⁰ et déposent ces dernières aux postes de déchargement (dépotage). Leur attention est focalisée sur leurs manœuvres, et le train livré étant similaire (à l'exception du marquage produit) à l'attendu, l'erreur de l'inversion entre la rame d'ammoniac anhydre et celle de propylène, qui s'est produite en amont du site, n'est pas détectée, d'autant qu'il n'y a pas de formalisation documentée des contrôles de chargement.

Les agents condamnent les voies de dépotage pour empêcher tout accès en plaçant un cadenas sur l'aiguillage.

Au poste de dépotage, après avoir récupéré la clé de condamnation, le binôme « DEPOTAGE LAT » peut commencer à effectuer les vérifications nécessaires au dépotage, les wagons-citernes étant inspectés un par un, chacun par un opérateur différent. Ces vérifications sont listées dans les formulaires internes cités plus haut.

¹⁸ Dans le cas contraire, le poste de garde aurait contacté le cadre d'astreinte afin de demander l'autorisation d'ouverture de l'accès.

¹⁹ Au sens du TMD, le chargement correspond au remplissage.

²⁰ La voie tiroir qui permet les manœuvres contient la place pour 16 wagons-citernes maximum.

Chaque opérateur doit vérifier notamment pour ses 11 wagons-citernes : le numéro du wagon-citerne, le nom du produit, les informations de la plaque orange (numéro ONU / code danger).

Les opérateurs sont censés cocher les cases de la check-list au fur et à mesure de la vérification du wagon-citerne. Cependant, l'utilisation d'une fiche papier durant les opérations qui font alterner des actions physiques et des contrôles n'étant pas facile à utiliser (conditions météo, absence de mains libres, port de gants et du masque, etc), la réalité du terrain fait que les opérateurs rationalisent les tâches à réaliser en priorisant celles qui leur demandent le plus de concentration. Ainsi, ils commencent par réaliser les actions de raccordement du wagon-citerne en vue du dépotage, puis ils mémorisent les données qu'ils doivent inscrire sur les documents (numéro de voiture et date du prochain contrôle) et enfin reviennent dans la guérite du poste de dépotage, afin de remplir de mémoire la fiche en fonction de ce qu'ils ont constaté.

Le fait que l'unique produit reçu par wagon-citerne sur le site soit de l'ammoniac anhydre, semble avoir joué dans le défaut d'attention qui a conduit au dépotage d'un wagon-citerne ne contenant pas le produit attendu dans le réservoir d'ammoniac anhydre. En effet, les cases de la fiche de contrôle remplie par l'opérateur à l'origine de l'erreur indiquent la conformité du wagon-citerne et précisent que la rame était chargée en ammoniac anhydre (alors qu'il l'était en propylène).

LAT Nitrogen
Usine de Grandpuits

EXP 4043 Q Rev 1
Rev. 01/2024 Q

FICHE DE CONTRÔLE WAGONS NH3 A RÉCEPTION

Date du contrôle :	24 10/1/25	Indiquer les N° de wagons et dates d'épreuves dans les cases ci-dessous
N° wagon	4050-1	
Date d'épreuve	01/27	

Expéditeur :		Gare de provenance :		C	HC	N° des wagons et dates d'épreuves
Liste des points à vérifier	Cases à cocher	Nature des vérifications à effectuer	HC			
Composition de la rame NH3 :	☒	Les numéros de wagons correspondant à ceux inscrits sur le lettre de voiture	☒			
État général des wagons :	☒	Bon état apparent des wagons et absence de corrosion, en particulier des citernes.	☒			
Structure et équipements divers :	☒	Tous d'homme obtenu et comportant tous les boulons et équipement sains.	☒			
Ensemble vannes, tubulures, raccords :	☒	Tout compris pour ne servir pas utile lors du remplissage (si de la citerne).	☒			
Côté pair :	☒	Phase liquide :	☒			
	☒	Phase gaz :	☒			
Côté impair :	☒	Phase liquide :	☒			
	☒	Phase gaz :	☒			
Vérifications de type réglementaire :	☒	Présence d'une bande orange sur les citernes.	☒			
Signalisation RTMF-RID :	☒	Présence de la signalisation conforme à l'exemple ci-dessous sur les citernes de chaque citerne.	☒			
Plaque d'identité :	☒	S'assurer que la date du prochain épreuve écrite sur la citerne et la date de validité de 30 jours à la date probable du déchargement ou du chargement.	☒			

Toute défectuosité constatée doit impérativement être signalée à la hiérarchie qui prendra la décision qui s'impose.

Non du contrôleur : _____ Signature : _____

LAT Nitrogen
Usine de Grandpuits

EXP 4043 Q Rev 1
Rev. 01/2024 Q

FICHE DE CONTRÔLE WAGONS NH3 A RÉCEPTION

Date du contrôle :	24 10/1/25	Indiquer les N° de wagons et dates d'épreuves dans les cases ci-dessous
N° wagon	8453-4	
Date d'épreuve	04/26	

Expéditeur :		Gare de provenance :		C	HC	N° des wagons et dates d'épreuves
Liste des points à vérifier	Cases à cocher	Nature des vérifications à effectuer	HC			
Composition de la rame NH3 :	☒	Les numéros de wagons correspondant à ceux inscrits sur le lettre de voiture	☒			
État général des wagons :	☒	Bon état apparent des wagons et absence de corrosion, en particulier des citernes.	☒			
Structure et équipements divers :	☒	Tous d'homme obtenu et comportant tous les boulons et équipement sains.	☒			
Ensemble vannes, tubulures, raccords :	☒	Tout compris pour ne servir pas utile lors du remplissage (si de la citerne).	☒			
Côté pair :	☒	Phase liquide :	☒			
	☒	Phase gaz :	☒			
Côté impair :	☒	Phase liquide :	☒			
	☒	Phase gaz :	☒			
Vérifications de type réglementaire :	☒	Présence d'une bande orange sur les citernes.	☒			
Signalisation RTMF-RID :	☒	Présence de la signalisation conforme à l'exemple ci-dessous sur les citernes de chaque citerne.	☒			
Plaque d'identité :	☒	S'assurer que la date du prochain épreuve écrite sur la citerne et la date de validité de 30 jours à la date probable du déchargement ou du chargement.	☒			

Toute défectuosité constatée doit impérativement être signalée à la hiérarchie qui prendra la décision qui s'impose.

Non du contrôleur : _____ Signature : _____

Figure 16 : Fiches de contrôle des wagons-citernes déchargés remplies par les deux opérateurs le jour de l'accident indiquant un chargement d'ammoniac anhydre. L'erreur d'absence d'identification du produit a été faite des deux côtés.

(Crédit : LAT NITROGEN).

A 11h05, l'équipe DEPOTAGE valide avec la salle de contrôle le début de dépotage. Une fois l'accord de la salle de contrôle donné, l'équipe lance la séquence automatique de dépotage.

A 11h20, le tableautiste de la salle de contrôle constate une montée en pression anormale et appelle les personnels sur le quai pour demander l'arrêt du dépotage. En effet, il constate dans un premier temps une montée en pression du même ordre de grandeur qu'habituellement, mais celle-ci se maintient et ne diminue pas dans le temps contrairement à ce qui est observé d'habitude. L'arrêt du dépotage est immédiatement actionné par l'équipe DEPOTAGE sur le quai.

L'équipe en salle de contrôle cherche la cause de la montée en pression anormale sur le réservoir. Le contremaître « Ammoniac » demande la vérification du produit dépoté au superviseur. Le superviseur appelle immédiatement le dépoteur sur le quai pour lui demander de vérifier le produit du wagon-citerne. Le dépoteur constate qu'il s'agit d'un wagon-citerne de propylène (et pas d'ammoniac anhydre) en vérifiant l'étiquetage du wagon-citerne. L'opérateur informe le superviseur, qui prévient à son tour la salle de contrôle.

L'opérateur met en sécurité le poste de chargement et le superviseur rejoint l'équipe de dépotage sur les quais pour contrôler la mise en sécurité du wagon-citerne.

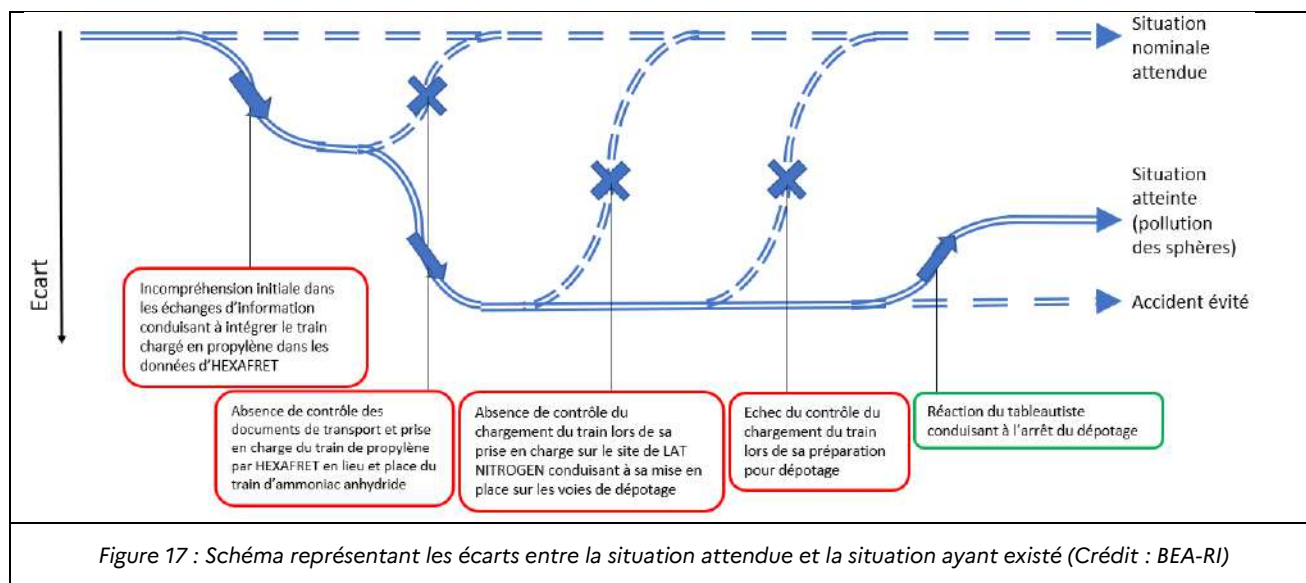
Le superviseur essaie de joindre son chef de service une première fois sans succès, puis prévient le service LOGISTIQUE de LAT NITROGEN afin de leur transmettre le numéro du wagon-citerne partiellement dépoté pour vérification. Ce dernier ne figure pas dans le document de transport envoyé la veille, qui mentionne bien un train d'ammoniac anhydre.

A 12h10, le chef de service CHARGEEX est rappelé et informé. La cellule de crise est activée.

Toutes les barrières de sécurité ayant été franchies dans le cadre de cette seconde phase correspondant à l'arrivée du train sur le site de l'industriel, une quantité de 10,45 tonnes de propylène (C_3H_6) aura été introduite dans les sphères d'ammoniac anhydre avant l'arrêt du dépotage.

Le propylène a généré une augmentation de pression dans le réservoir et a fait baisser la température de ce dernier. La majeure partie du propylène s'est diffusé en phase gazeuse entraînant une baisse de température de celui-ci de l'ordre de 20°C.

Lors de cet accident, 2 wagons-citernes auront été connectés au réservoir d'ammoniac anhydre, 8 étaient déplombés et en attente de connexion, les 12 autres étaient intacts.



VI.2 Facteurs contributifs

Les facteurs contributifs sont des éléments qui, sans être déterminants, ont pu jouer un rôle dans la survenance, dans l'aggravation ou l'atténuation de l'accident.

VI.2.1 Les informations incomplètes du « document de transport »

Il semble fréquent que le « document de transport » relatif aux rames soit rempli de façon incomplète par certains industriels, seules les informations exigées par la réglementation étant renseignées. Ce document est obligatoire selon le RID et les documents remplis par les « Usines 1 et 2 - Allemandes » concernant les transports d'ammoniac anhydre et de propylène étaient incomplets.

Bien que toutes les informations ne soient pas obligatoires au sens du RID, l'absence de certaines informations peut conduire à l'erreur ou aggraver une situation et aboutir à l'accident comme celui vécu dans le cadre de cette enquête. A titre d'exemple, la case 57, indiquant le nom des différentes entreprises ferroviaires assurant le transport et les lieux de départ et d'arrivée de la rame, n'était pas remplie ou incorrectement remplie pour les deux transports.

VI.2.2 L'envoi d'informations simultanées ne concernant pas les entreprises

L'envoi de messages simultanés par ITL à l'entreprise ferroviaire de transport **HEXAFRET** en charge de la rame d'ammoniac anhydre, au **commissionnaire de transport** et à « l'EF3 – Française » en charge de la rame de propylène, indiquant les dates et horaires d'arrivée des rames et les numéros de voies, ont été à l'origine de l'erreur de prise en compte de la mauvaise rame par **HEXAFRET**.

De plus, les opérateurs d'**HEXAFRET** et d'**ITL** lors de ces échanges ont eu la capacité, en autonomie, d'introduire des données qui ne correspondaient pas aux prestations contractualisées. Le premier en réagissant au message reçu par **ITL** en demandant un message HERMES et l'autre en envoyant le message demandé.

VI.2.3 Les limites du principe d'échange "en confiance" entre les entreprises ferroviaires

Le principe de "l'échange en confiance" évoqué dans le rapport conduit à un allègement de vérification des rames. Selon l'annexe 9 du CUU (Contrat Uniforme d'Utilisation des wagons), seuls les aspects techniques de l'état du wagon sont vérifiés dans le cadre d'une visite technique d'échange pouvant inclure une visite de remise effectuée par l'EF cédante et une visite d'acceptation effectuée par l'EF cessionnaire.

Toutes les obligations du RID (prescriptions de sécurité avant acceptation de transport) sont réalisées par le transporteur initial qui prend en charge la rame, mais pas par les suivants, qui réalisent des contrôles uniquement sur quelques points spécifiques.

Les échanges lors de l'enquête ont montré que des différences de pratique ou d'interprétation peuvent exister sur les éléments couverts par l'échange en confiance. C'est une source potentielle d'ambiguïté pouvant conduire à une mauvaise perception du niveau de contrôle assuré.

Les échanges réalisés dans le cadre de l'enquête avec les entreprises ferroviaires ont permis de constater que les informations de transport accompagnent toujours le transport de marchandises, mais sous différentes formes et réparties en divers endroits (document de transport en format papier, informations dématérialisées...). Elles ne font pas l'objet d'un contrôle de cohérence avec le contrat commercial lors des reprises du convoi.

Si le document de transport émis initialement par l'expéditeur avait été regardé de manière exhaustive, cela aurait permis de détecter l'erreur concernant la destination finale de la rame.

VI.2.4 La non-prise en compte de l'alerte remontée par l'opérateur sol d'HEXAFRET

Lors de la prise en charge de la rame de propylène par l'opérateur sol d'HEXAFRET, ce dernier s'est interrogé sur la nature du produit à destination de LAT NITROGEN car il n'avait jamais constaté un tel envoi à cette usine. Il a remonté cette information à son coordinateur, qui a lui-même transmis celle-ci à ITL. Un autre questionnement concernant un aspect technique du train (présence possible d'un wagon-citerne non freiné en queue de train) a vraisemblablement fait disparaître cette interrogation première remontée par l'opérateur sol.

VI.2.5 La suppression des vérifications par une société extérieure à l'entrée sur site

Le contrat avec une société extérieure qui assurait les vérifications nécessaires avant toute entrée d'un convoi sur le site de LAT NITROGEN a été supprimé en 2023. Ce contrôle a été internalisé en l'ajoutant aux actions à réaliser par l'équipe de dépotage. Cette modification a conduit à alourdir les actions à réaliser par les opérateurs du poste de chargement, et a retiré une barrière distincte qui aurait pu conduire à éviter l'évènement.

VI.2.6 La baisse de vigilance favorisée par l'entrée d'un mono-produit par wagons-citernes

Le fait qu'un seul type de produit pénètre sur le site par wagons-citernes conduit à diminuer indéniablement la vigilance des opérateurs.

De plus, les wagons-citernes de la rame de propylène étaient similaires aux wagons-citernes reçus habituellement sur le site, hormis les étiquettes et plaques de dangers présentes sur chaque wagon-citerne.

VI.2.7 La réaction du tableautiste de LAT NITROGEN

Le tableautiste en poste dans la salle de contrôle au moment de l'accident s'est rapidement rendu compte de la situation anormale en voyant les données relatives à la pression. Il a ainsi rapidement arrêté le dépotage de produit dans le réservoir et informé son chef de quart. Son action rapide et efficace a certainement permis de limiter les conséquences de l'erreur de dépotage.

VII. Enseignements de sécurité

VII.1 La saisie des documents de transport et l'échange d'informations

Les documents de transport liés aux rames de matières dangereuses devraient être remplis en totalité afin de limiter le risque d'erreur de convoyage des produits.

Les échanges d'informations entre les différentes entreprises de transport ferroviaire doivent concerner uniquement les entreprises ayant la charge du transport afin d'éviter les erreurs de compréhension. Les messages types envoyés doivent être clairs et univoques.

On constate également l'absence de rebouclage entre les prestations contractualisées et celles réalisées (prise en charge d'une rame pour une destination non prévue en gare de triage et absence de contrôle par rapport au document de transport donnant la composition du train sur le site industriel).

VII.2 Une situation susceptible de se reproduire aux autres frontières françaises

L'enchaînement des erreurs s'étant produites en amont de l'arrivée de la rame sur le site industriel de LAT NITROGEN doit inciter l'ensemble des entreprises ferroviaires opérant sur le territoire national et travaillant avec les autres pays frontaliers (Espagne, Italie, etc) à vérifier leurs procédures afin de s'assurer que l'incident rencontré dans le cadre de cette enquête ne puisse pas se reproduire.

VII.3 La responsabilité de la rame immobilisée et « perdue » le temps de l'erreur

Les entreprises ferroviaires signent des accords de responsabilité avec les industriels le temps du convoyage des matières dangereuses. Dans la situation que nous avons rencontrée, la rame

d'ammoniac anhydre est restée immobilisée en gare de Saarbrücken durant plus de 24h sans que personne ne s'occupe de celle-ci.

VII.4 Les limites des check-lists

Lorsqu'une opération est décomposée au moyen d'une check-list mélangeant des actions relevant de plusieurs types d'activités faisant appel à des capacités différentes (réalisation des branchements, mémorisation de chiffres et contrôles), les vérifications relatives à des éléments qui ne varient jamais peuvent se retrouver occultées inconsciemment par les opérateurs.

Dans les faits, une analyse ergonomique de la manière dont l'opérateur organisera ses actions montrerait que l'alternance des différentes actions à mener, en tenant compte des distances à parcourir entre elles et la check-list, et des équipements de protection individuelle à porter, conduit invariablement à des regroupements de tâches, cochées à postériori.

Les "simples" contrôles sont ainsi noyés au milieu d'actions nécessitant une attention particulière. Les opérateurs sont confrontés à un biais cognitif et peuvent entrer dans un "mode automatique", leur cerveau ne traitant plus activement les informations. Ils peuvent alors "voir" ce qu'ils s'attendent à voir, et non ce qui est réellement présent (phénomène de fausse reconnaissance).

VII.5 La perte de vigilance face à l'évènement exceptionnel et aux contrôles redondants

L'ammoniac anhydre étant la seule matière dangereuse livrée par wagons-citernes, cela a contribué à abaisser la vigilance des opérateurs sur le contrôle des matières reçues, et toute entreprise étant dans le même cas devrait se questionner sur la pertinence des barrières de vigilance mises en œuvre au sein de son organisation pour lutter contre ce type d'erreur, malgré des procédures existantes.

Dans le cas présent, une erreur de livraison, détectée au niveau de la réception sur site, s'était déjà produite, mais cet évènement n'était plus dans les mémoires des agents en poste.

Jamais une telle configuration ne s'était présentée. Les opérateurs pouvaient légitimement considérer que ce contrôle avait déjà été réalisé plusieurs fois en amont (effet de diffusion de responsabilité ou confiance).

VIII. Recommandations de sécurité à destination de l'exploitant

Le BEA-RI émet les recommandations suivantes :

VIII.1 À destination de l'exploitant LAT NITROGEN

- Ré-examiner les conditions d'acceptation des convois sur site, au besoin en mobilisant une société de sécurité privée et/ou des outils numériques de reconnaissance afin d'assurer les vérifications de sécurité et de sûreté ;
- S'assurer que le document de transport soit systématiquement transmis à l'équipe LAT NITROGEN accueillant la rame sur le site afin qu'elle puisse vérifier que les rames entrantes correspondent aux indications du document ;
- Réaliser une étude ergonomique des actions à réaliser au poste de dépotage en prenant en compte les biais liés aux facteurs humains et organisationnels entrant dans les actions à mener par les opérateurs ;
- Dispenser régulièrement des formations ou sensibilisations pour remettre en mémoire les cas exceptionnels redoutés et intégrer le retour d'expérience de cet événement dans la formation initiale des opérateurs.

VIII.2 À destination des entreprises ferroviaires HEXAFRET et ITL

- La pratique « d'échange en confiance » a montré des limites lors de cet événement.
La vérification de l'adéquation document de transport/wagons/contrat commercial doit être prise en compte dans l'organisation mise en œuvre et l'harmonisation des terminologies employées doit être assurée en conformité avec la réglementation en vigueur afin d'éviter toute ambiguïté.
- Travailler avec les rédacteurs des documents de transport afin d'améliorer la qualité de leur remplissage ;
- Tirer le retour d'expérience de cet événement pour :
 - reprendre les modèles de messages afin de les rendre plus explicites pour leurs destinataires et éviter toute erreur ou confusion ;
 - préciser les limites des modifications qu'un opérateur peut entrer dans le système sans rebouclage ad hoc (service achat par exemple).
 - revoir la procédure d'envoi de mails, afin d'éviter la répétition de ce type d'erreur.
- Vérifier si d'autres trafics (transports de produits) présentent le même risque aux autres frontières ;
- Dispenser ce type de retour d'expérience aux opérateurs de la cellule en charge de la gestion des transports dans le cadre de leur formation continue, si elle existe, et/ou de leur formation initiale ;



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

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

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

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