



**PRÉFET
DE L'ARDÈCHE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Direction Régionale de l'environnement,
de l'aménagement et du logement
Auvergne Rhône-Alpes
Unité interdépartementale Drôme-Ardèche**
Réf. 20260528-RAP-DAEN0586

**DOSSIER DE PORTER A CONNAISSANCE RELATIF A LA MODIFICATION DES
CONDITIONS D'EXPLOITATION
DE LA SOCIÉTÉ LAFARGE CEMENTS SUR LA
COMMUNE DE LE TEIL et de VIVIERS**

Projet de capture et de liquéfaction de CO2

Rédacteur - Affaire Suivie par

Lionel ROUQUET
Inspecteur de l'environnement

2026.09.15
14:49:18 +02'00'

Tél. : 04 75 82 46 43

Courriel : lionel.rouquet@developpement-durable.gouv.fr

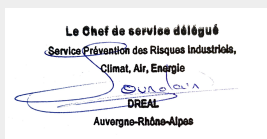
Vérificateur

Céline DAUJAN
Cheffe de l'Unité Inter-Départementale de la Drôme Ardèche

Date :
2026.09.15
14:53:42 +02'00'

Approbateur

À Lyon, le



RÉFÉRENCE DU DOSSIER

Références	Dossier déposé le 21 novembre 2025
Exploitant	LAFARGE CEMENTS
Siège Social	14-16 boulevard Garibaldi 92130 Issy-les-Moulineaux
Adresse de l'établissement	Usine Lafarge Le Teil Route Départementale 86 – BP5 07220 VIVIERS
Activité projetée	Projet de capture et de liquéfaction de CO2
Code GUN Env Priorité	0006102435 P1
Pièces jointes	Projet d'arrêté préfectoral complémentaire

1- LE PROJET

1.1 – La société

La cimenterie LAFARGE du TEIL est en activité depuis 1833. La cimenterie est approvisionnée par une carrière à ciel ouvert jouxtant la cimenterie à l'ouest.

L'usine est équipée de deux lignes de production. Une ligne pour la fabrication de ciments blancs (four « B ») et une ligne pour la fabrication de ciments gris (four « C »).

La cimenterie du Teil bénéficie d'une autorisation préfectorale d'exploiter ses installations de fabrication de ciments pour une capacité de production de 3 100 tonnes de ciments par jour.

1.2 Objet de la demande

Le projet consiste à récupérer et liquéfier 200 000 t/an de CO₂ sur les 226 000 tonnes/an émises par le procédé de fabrication de ciments blanc. Le gaz sera extrait au niveau des gaz de combustion de la ligne de clinker blanc. Ce procédé sera implanté au niveau de la zone usine. Le CO₂ sera ensuite stocké au niveau de la zone des expéditions avant d'être expédié hors site par voie ferrée.

Le CO₂ capté alimentera le projet eM-Rhône porté par la société Elyse Energy pour produire du e-méthanol sur la plateforme chimique des Roches-Roussillon en Isère. Le e-méthanol offrira une solution alternative décarbonée aux utilisateurs de cette molécule produite actuellement à partir de matière fossile (gaz ou charbon) et importée de Chine.

Le projet nécessite une augmentation de puissance de refroidissement. Une nouvelle TAR de 1,75 MW sera installée entraînant le passage de la déclaration à l'enregistrement au titre de la rubrique 2921 pour une puissance totale de 3,38 MW sur le site.

Une nouvelle rubrique ICPE est par ailleurs concernée par les modifications sous le régime de la déclaration pour le stockage de 126 t de lessive de soude (rubrique 1630), ainsi qu'une rubrique loi sur l'eau (3.2.2.0 à déclaration).

La modification des installations soumises à autorisation a nécessité un examen au cas-par-cas accompagné d'un porter-à-connaissance. La décision après examen au cas par cas du 13 janvier 2026 indique que le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale.

1.3 Caractéristiques du projet

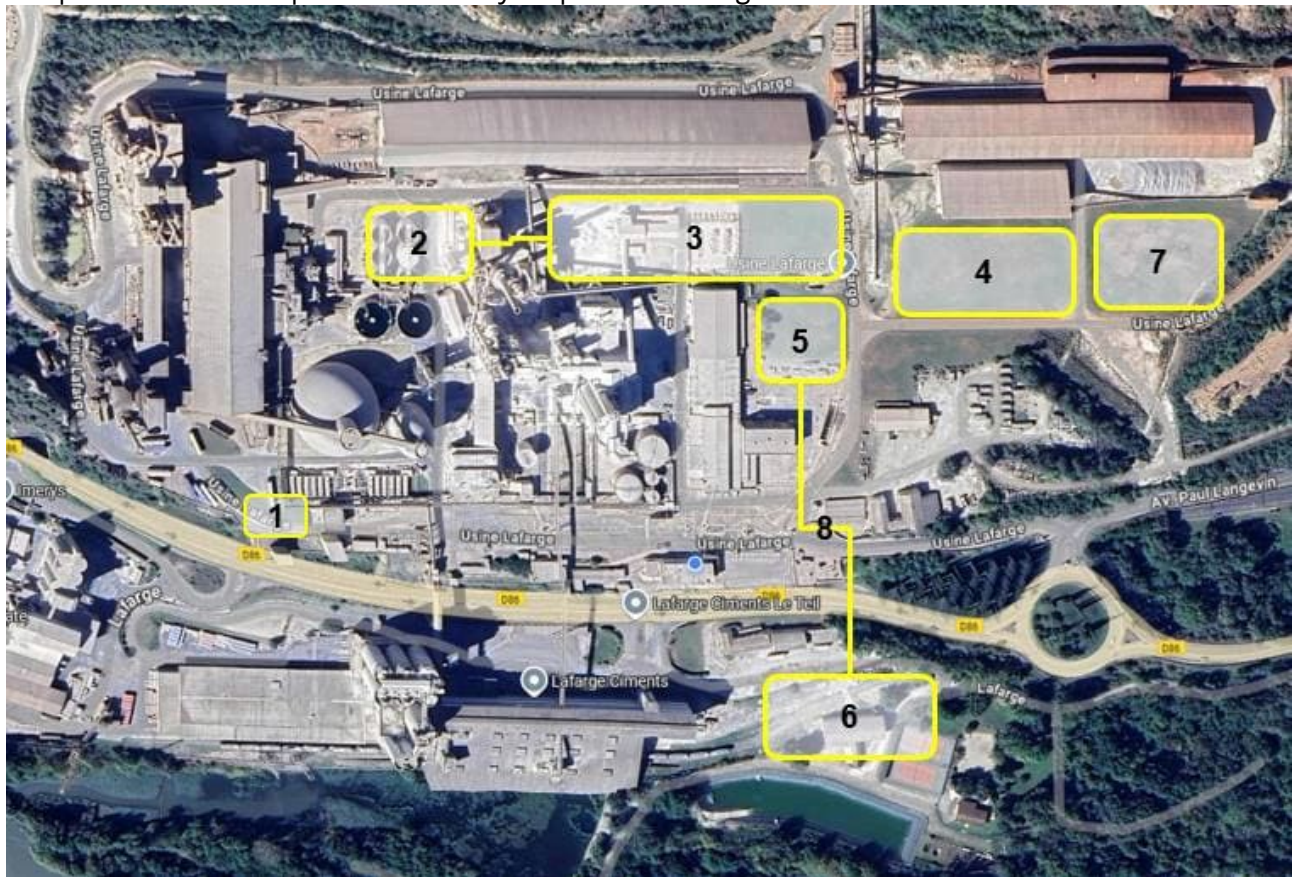
1.3.1 Description générale du projet

Le projet de capture CO₂ nécessite l'implantation de nouvelles installations pour pouvoir récupérer les gaz avant rejet à l'atmosphère, le liquéfier et le stocker.

- Les installations et leur implantation

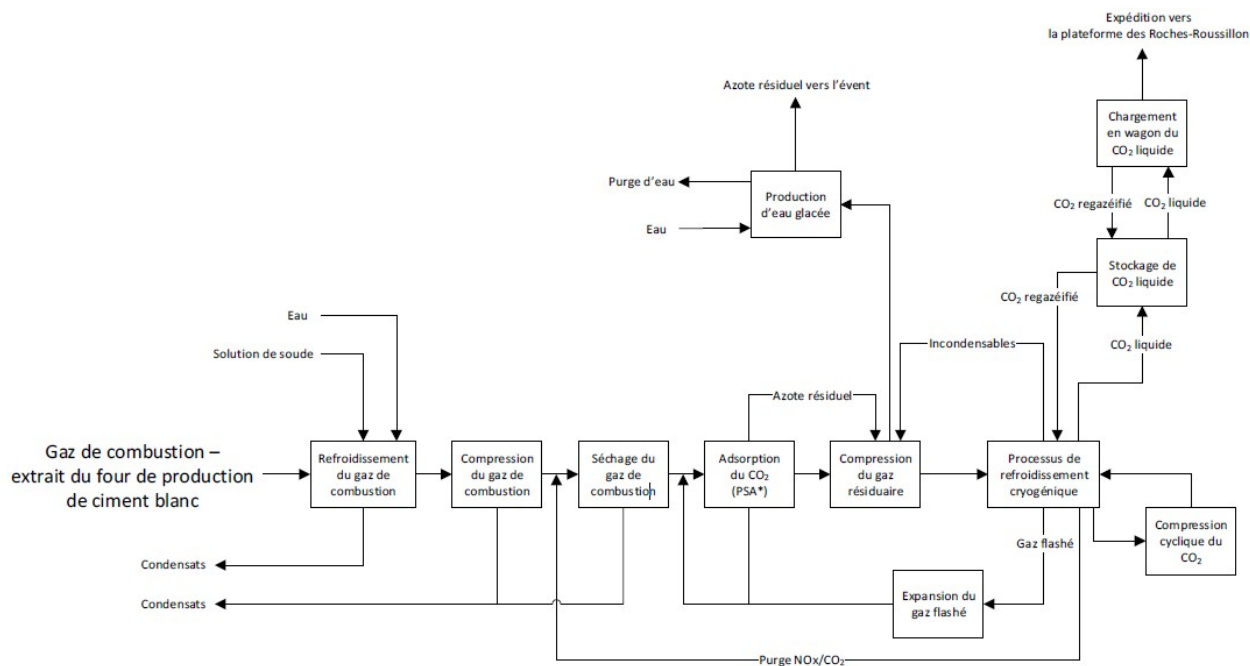
1. Nouveau poste électrique (Puissance usine 20 MVA à 65 MVA) qui permettra de répondre aux besoins du projet mais également d'anticiper les projets futurs.
2. Découplage du Broyeur cru, nouvel échangeur de chaleur, nouveau filtre, nouveau poste électrique, déplacement atelier SNCR.
3. Prétraitement des gaz
4. Aérorefroidisseur & salle centrale & traitement des eaux process
5. Cryogénie, liquéfaction du CO₂
6. Stockage du CO₂ liquide, extension des voies ferrées et chargement des trains
7. Zone base vie temporaire durant les travaux

8. Pipe rack de CO2 liquide entre le Cryocap et le Stockage



1.3.2. Présentation détaillée du process de capture de CO2

Le procédé depuis la récupération des gaz jusqu'au transport décrit dans le dossier de PAC est le suivant :



* PSA : Pressure Swing Adsorption

Figure 8 : Synoptique du procédé de capture et de liquéfaction du CO₂

Retraitement des gaz d'évaporation

Le process va générer des gaz d'évaporation (BOG) :

- Au niveau du stockage, du fait de l'entrée de chaleur, et de l'effet piston (dû à la montée du niveau de liquide dans le stockage) ;
 - Pendant le chargement des wagons, par la pénétration de chaleur à travers l'ensemble du système, par la dépressurisation des wagons, par le remplissage des wagons (effet piston dans les wagons).
- La vapeur issue de l'effet piston dans les wagons est envoyée directement au stockage pour compenser l'effet piston négatif dû au soutirage de liquide dans le stockage.

Les vapeurs issues de la dépressurisation des wagons et des apports de chaleur sont renvoyées vers l'Unité de Capture pour être liquéfiées.

Transport du CO₂ liquide vers les unités de stockage

Le CO₂ liquide sera transféré de la zone usine vers la zone des expéditions par une canalisation qui empruntera une nouvelle passerelle qui sera construite au-dessus de la RD86 à 10 m du sol.

La canalisation de CO₂ liquéfié en surplomb de la RD 86 a fait l'objet d'une réunion de cadrage le 12 mai 2025 avec la direction routes et mobilités du conseil départemental d'Ardèche.

A cet égard, une demande d'autorisation de surplomb du domaine public routier a été demandée par Lafarge, nécessaire pour le permis de construire.

Stockage du CO₂ liquide

Le CO₂ liquide est stocké dans un stockage sphérique d'une capacité de 4200 m³, à une pression de 16 bar et une température entre -26°C et -35°C.

Ce stockage est situé au nord de la zone des expéditions.

Ce stockage aura un diamètre de 6 m, avec une hauteur globale depuis le sol de 24 m (22 m pour la cuve, hauteur à laquelle s'ajoute 1 m pour être hors zone inondable plus les espaces nécessaires pour les passerelles d'accès et équipements).

Zone d'expédition du CO2 liquide

La zone expédition de l'usine Lafarge du Teil est raccordée à la voie ferrée reliant Givors à Nîmes par la rive droite du Rhône.

Le site comporte actuellement un poste de chargement ciment et un ancien poste de chargement clinker.

Dans le cadre du projet, la zone de chargement CO2 sera implantée au nord de la zone de chargement ciment, sur une surface d'environ 21700 m².

La zone concernée représente une emprise globale d'environ 21700 m², au nord du hall de chargement ciment fer, à l'est du bassin d'orage de l'usine et au sud d'une zone naturelle.

Le projet se raccordera sur les voies existantes à l'extrémité nord du bâtiment de chargement ciment fer.

Les 3 voies de la zone de chargement CO2 offrent chacune une capacité de stationnement de 10 wagons.

Les voies VA CO2 et VB CO2 entourent un quai central, positionné à l'extrémité sud des voies, équipé de 5 bras de chargement CO2 desservant les 2 voies à quai. Ces 5 bras de chargement permettront de remplir les wagons avec le CO2 liquide issu du stockage. 20 wagons (1 train) seront chargés en moins de 8,5 heures (sans tenir compte des opérations de logistiques initiales et finales).

Les voies 2 et 3 actuelles seront prolongées jusqu'à la même extrémité que les nouvelles voies dédiées au CO2, de manière à offrir des possibilités de manœuvre et de recomposition des rames de ciment dont la composition entre wagons de ciment blanc et wagons de ciment gris peut varier en fonction de la demande commerciale.

Le prolongement des voies 2 et 3 permet de travailler sur l'une ou l'autre de ces voies tout en étant indépendant des chargements de CO2.

Le chargement CO2 dans les wagons comprend les étapes suivantes :

- Préparation du wagon : avant d'entrer dans la zone de chargement, les wagons doivent être manœuvrés, pesés et contrôlés.
- Arrivée des wagons sur la zone du quai de chargement : les wagons sont mis en place et reliés aux quais de chargement.
- Remplissage du wagon : les flexibles sont nettoyés au CO2, puis les wagons sont dépressurisés tout en étant remplis de CO2 liquide.
- Déconnexion du wagon : les flexibles sont dépressurisés et déconnectés. Les wagons sont ensuite pesés et réunis.

Les opérations de chargement dans les wagons se traduisent par :

- Un état initial avec un wagon chaud rempli d'air ou azote à l'intérieur ;
- Un état final avec un wagon refroidi et rempli de CO2.

Les vapeurs impures produites lors de ces opérations sont renvoyées vers l'unité de captage pour être purifiées et liquéfiées.

Le CO2 liquide est vaporisé et renvoyé vers l'unité de captage pour être purifié et liquéfié

2. SITUATION ADMINISTRATIVE

La cimenterie LAFARGE au Teil bénéficie d'un arrêté préfectoral d'autorisation n°2005-334-11 du 30 novembre 2005. Depuis le site a fait l'objet de plusieurs modifications mineures. Par ailleurs, des évolutions réglementaires modifient le tableau d'activité en annexe 1 de l'arrêté.

Le projet constitue une extension de capacité, au titre de la rubrique 2921, refroidissement par dispersion d'eau, avec passage du statut de la déclaration à l'enregistrement et de la rubrique 1630 - stockage de soude, sous la régime de la déclaration). Une analyse de la conformité de l'installation au regard de l'arrêté modifié du 14 décembre 2013 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2921 est présentée dans le dossier et n'appelle pas d'observation de la part de l'inspection de l'environnement.

La mise à jour de la situation administrative nécessite un dossier récapitulant l'ensemble des évolutions à prendre en compte. Ces éléments ne figurent pas dans le dossier transmis. Cette mise à jour est prévue dans le cadre d'un nouveau dossier de modification des installations de fabrication du ciment qui devrait intervenir très prochainement.

Les rubriques ajoutées sont les suivantes :

Rubrique	Libellé de la nomenclature ICPE	Volume d'activité du site	Classement
2921-1a	Refroidissement évaporatif par dispersion d'eau dans un flux d'air généré par ventilation mécanique ou naturelle, ou récupération de la chaleur par dispersion d'eau dans des fumées émises à l'atmosphère (installations de) : 1. Installations de refroidissement évaporatif par dispersion d'eau dans un flux d'air généré par ventilation mécanique ou naturelle : a) La puissance thermique évacuée maximale étant supérieure ou égale à 3 000 kW → E b) La puissance thermique évacuée maximale étant inférieure à 3 000 kW → DC 2. Installations de récupération de la chaleur par dispersion d'eau dans des fumées émises à l'atmosphère → DC	Deux tours, d'une puissance globale de 1,63 MW. Une tour de refroidissement, dont la puissance thermique évacuée sera de 1,75 MW Soit une puissance globale de 3 380 kW	E
1630-2	Soude ou potasse caustique (emploi ou stockage de lessives de). Le liquide renfermant plus de 20 % en poids d'hydroxyde de sodium ou de potassium. La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant : 1. Supérieure à 250 t → A 2. Supérieure à 100 t, mais inférieure ou égale à 250 t → D	Stockage de lessive de soude à 20% utilisé pour le lavage des gaz et ajustement du pH : 85 t Stockage de soude à 30% pour la station de traitement des eaux : 41 t soit une quantité totale de 126 t	D

3- INSTRUCTION DE LA DEMANDE

Le dossier est réceptionné le 21 novembre 2025. Il comportait le CERFA cas par cas accompagné des annexes obligatoires ainsi qu'un « porter à connaissance » relatif au projet de captage et de liquéfaction de CO₂.

La décision de non-soumission à évaluation environnementale est intervenue le 13 janvier 2026.

L'étude de danger a fait l'objet d'une demande de complément le 19 juin 2026. L'exploitant a transmis l'étude complétée le 24 juillet 2026.

Le présent rapport statue sur le caractère substantiel de la demande de modification et sur les suites à donner.

4- EXAMEN DU PORTER A CONNAISSANCE

4.1 Évaluation des enjeux retenus dans le cadre du projet

4.1.1 Biodiversité

Situé dans le périmètre ICPE du site LAFARGE, le projet ne génère pas d'impact significatif sur les espaces naturels de type ZNIEF et Natura 2000.

Toutefois, Un diagnostic écologique a été lancé par Lafarge début 2024 dans le cadre du projet. Les insectes et chiroptères ont été notamment ciblés L'aire d'étude concernait la zone des expéditions qui accueillera le stockage de CO2 (et équipements associés) et l'extension de la voie ferrée, au vu de la proximité de zones naturelles.

L'examen de la demande par le service biodiversité de la DREAL a fait apparaître des enjeux faune flore. Des espèces de type chiroptères ont été identifiées dans un habitat de type immeuble industriel sur le foncier de la cimenterie. Le bâtiment concerné étant toujours en usage industriel.

Les incidences brutes ayant un niveau qualifié d'au moins modéré concernent la phase chantier, pour les espèces suivantes :

- L'herpétofaune : incidence brute directe et temporaire modérée pour la destruction d'individus, en cas d'intervention en période d'hivernation (novembre à mi-février) et de reproduction (mars à août) ;
- Les chiroptères : incidence brute directe et permanente très forte en cas d'intervention en période sensible (mise-bas en été et hibernation en hiver) sur les individus de Pipistrelle de Kuhl et modérée à forte sur les autres espèces pouvant utiliser le bâtiment qui sera détruit comme gîte d'hivernage (destruction d'individus).

Concernant la perte d'habitats de vie de gîte, l'incidence brute directe et permanente est qualifiée de forte pour la Pipistrelle de Kuhl et de modérée pour les autres espèces pouvant utiliser le bâtiment pour le gîte.

Enfin, concernant le dérangement lié au bruit et aux vibrations, le projet engendre une incidence brute indirecte et temporaire qualifiée de modérée.

- L'avifaune : incidence brute (directe et temporaire) modérée pour la destruction d'individus en cas d'intervention en période de reproduction (de mi-mars à fin juillet) ; incidence brute (temporaire et indirecte) modérée pour les dérangements en cas de travaux en période de reproduction (de mi-mars à fin juillet) pour les espèces nichant potentiellement ou de manière certaine au sein du secteur et à proximité.

Les mesures d'évitement prévues sont les suivantes :

- ME01 – évitement/réduction amont – ajustement du périmètre du projet

Type de mesure : E.1.1 – évitement/réduction amont en phase de conception du projet

- ME02 - Chantier – emprise du chantier limitée au strict nécessaire et mise en défens des secteurs sensibles

Type de mesure : E.2.1.a – balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables;

- ME03 – Chantier et exploitation – proscrire l'utilisation de tout produit chimique

Type de mesure : E.3.2.a – absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu ;

Les mesures de réduction sont les suivantes :

- MR01 – avant démarrage des travaux – ajustement des périodes (travaux préparatoires)

Type de mesure : R3.1a – adaptation de la période des travaux sur l'année

- MR02 – avant démarrage des travaux – contrôle et défavorabilisation des bâtiments accueillant le gîte à chiroptère

Type de mesure : R.2.1.i – dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation

- MR03 – exploitation – limitation de la pollution lumineuse

Type de mesure : R.2.1.k – dispositif de limitation des nuisances envers la faune

- MR04 – chantier – installation d'une maison à chiroptères

Type de mesure : R2.2l – installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité.

Cette mesure a pour objectif de proposer un site de mise-bas et d'hibernation sécurisé pour les chiroptères.

- MR05 – chantier – mise en place de barrières semi-perméables (herpétofaune)

Type de mesure : R1.1.h – clôture et dispositif de franchissement provisoires adaptés aux espèces animales cibles.

- MR06 – chantier – modalités de gestion des dépressions et des ornières

Type de mesure : R2.1i : dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation.

- MR07 – chantier – défavorabilisation des habitats de reptiles

Type de mesure : R2.1i : dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation.

- MR08 – avant chantier – lutte contre les EEVE (espèces végétales exotiques envahissantes)

Type de mesure : R2.1f : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)

Des modalités de suivi sont définies :

- MS01 – chantier – coordination environnementale

Objectifs : Accompagner le maître d'oeuvre dans la réalisation des mesures préconisées et s'assurer de la bonne compréhension de leurs caractéristiques techniques

- MS02 – chantier – suivi naturaliste

Objectifs : Evaluer l'efficacité des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement préconisées.

Les taxons visés principalement par la mesure sont les Oiseaux et les Chiroptères. Une attention particulière sera portée sur l'efficacité de la maison à Chiroptères.

Ces mesures spécifiques d'évitement, de réduction et accompagnement ont été validées par la DREAL. Elles seront reprises dans l'arrêté préfectoral du site.

4.1.2 Risques naturels

4.1.2.1- Risque inondation

Contexte réglementaire :

- Commune du Teil : PPRI prescrit par arrêté préfectoral du 14/08/2018.
- Commune de Viviers : PPRI prescrit par arrêté préfectoral du 30/08/2010.

Le zonage du projet (selon la carte jointe au dossier) présente une zone usine hors zone à risque d'inondation ainsi qu'une zone des expéditions située uniquement en zone bleue (déjà occupée par des installations industrielles et voies ferrées).

Les impacts et mesures compensatoires prévues sont les suivantes:

- Réaménagement de la zone des expéditions :

Le projet prévoit la démolition d'un bâtiment existant et son annexe, et des terrains de tennis.

Le bénéfice hydrologique de ces mesures apporte un gain de 1 000 m² de surfaces rendues perméables et 500 m³ de volume supplémentaire pour l'expansion des crues.

- Conception des nouvelles installations :
L'objectif est d'éviter ou compenser toute création de volumes qui pourraient :
 - obstruer l'écoulement des eaux de ruissellement ;
 - réduire la zone d'expansion actuelle des crues.

Le projet est localisé en zone à faible risque (hors inondation pour la zone usine, en zone bleue déjà industrialisée pour les expéditions).

Les aménagements prévus (démolitions, perméabilisation) améliorent la gestion des crues en augmentant les surfaces perméables et les volumes d'expansion. Les nouvelles installations n'aggraveront pas les risques d'inondation.

Les mesures prévues prennent en compte une analyse préliminaire demandée par la DDT de l'Ardèche (courriel du 6 février 2025).

En particulier :

- l'implantation du projet est orientée dans le sens d'écoulement des crues, il ne fait pas obstacle à cet écoulement ;
- la cuve de stockage et les équipements associés seront implantés sur pilotis au-dessus de la cote de référence afin de limiter l'obstacle à l'écoulement des eaux ;
- la cuve sera ancrée au sol afin de résister à une crue ;
- la clôture (type grillage) ne fera pas obstacle à l'écoulement des eaux ;
- un relevé topographique par un géomètre qualifié sera réalisé ; ce relevé permettra de définir les volumes sous la cote de référence (suite à la démolition des bâtiments et installations sur la zone) et les volumes nécessaires de compensation pour maintenir le volume existant d'expansion des crues. L'aménagement des voies ferrées privilégiera la mise en place de solutions drainantes et d'infiltration pour le traitement des eaux de pluie ;
- Les voies de chargement, de part et d'autre du quai, seront implantées au plus proche du niveau du terrain naturel. Il est à noter que les parties implantées au-dessus du niveau de l'actuel terrain naturel seront principalement constituées de ballast qui est perméable.

4.1.2.3 Risque sismique

Un séisme s'est produit le 11 novembre 2019 sur la commune du Teil, avec une magnitude de 5,4 sur l'échelle de Richter, et une intensité de VII au niveau de l'épicentre.

L'usine n'a pas subi de dégâts majeurs lors de ce séisme. Son exploitation a continué dès le lendemain de l'évènement après les vérifications usuelles de sécurité. Le risque sismique est pris en compte dans le projet.

4.1.2.4 Feux de forêts

De par son implantation au sein d'une zone artificialisée, le projet n'est pas impacté par un risque feu de forêt.

4.1.2.5 Risque lié aux mouvements de terrain

Le site ne se trouve pas à proximité des évènements recensés

4.1.2.6 Retrait-gonflement d'argiles

Le site se trouve en dehors des zones d'aléas

4.1.3 Risques chroniques liés au projet

4.1.3.1- Émissions atmosphériques

Les émissions du procédé projeté, après lavage et décarbonation des gaz, seront émises à l'atmosphère par une nouvelle cheminée d'une hauteur de 49 m.

Les concentrations émises par la nouvelle cheminée resteront dans les limites des valeurs actuellement autorisées au niveau de la cheminée du four B, par l'Arrêté Préfectoral du 30 novembre 2005 modifié.

A noter que :

- Compte tenu du procédé de lavage au début du process de capture, il n'est pas attendu de concentrations significatives de poussières, gaz acides ou métaux particuliers.
- Les flux horaires seront inférieurs aux flux horaires maximum autorisés.
- Le suivi des émissions atmosphériques sera analogue à ce qui est déjà en place au niveau de la cheminée du four B (mesures en continu et mesures périodiques).

Le dossier identifie trois cas où les gaz sont temporairement rejetés via l'ancienne cheminée :

- Démarrage de l'unité de capture :

Durée : quelques heures.

Jusqu'à 50 % du flux de gaz évacué.

- Phase transitoire :

Durée : moins de 30 minutes.

Jusqu'à 50 % du flux de gaz évacué.

- Déclenchement du compresseur de gaz :

Ouverture de la soupape de décharge.

100 % du débit évacué pendant quelques secondes.

Dans tous les cas, le dossier ne met pas en évidence de risque de dépassement des valeurs limites d'émission de l'arrêté du 30 novembre 2005 modifié.

Les modélisations de dispersion de polluants atmosphériques figurant dans le dossier montrent une diminution des concentrations de polluants avec les différentes configurations du projet de capture. Le projet devrait avoir un impact positif d'un point de vue de la qualité de l'air.

4.1.3.2 EAU - consommation et rejet

Bien qu'une solution reposant exclusivement sur des tours aéroréfrigérantes aurait été plus économique à court terme, afin d'éviter une surconsommation d'eau importante, estimée à 180 000 m³ par an avec une solution TAR, l'exploitant a opté pour une solution hybride combinant tours aéroréfrigérantes et aéro-refroidisseur. Le mix retenu permet une économie annuelle significative de 20 000 m³. La consommation annuelle du site en 2024 était d'un peu moins de 530 000 m³.

En outre, les effluents générés par le nouveau process ne seront pas rejetés, mais traités et réinjectés directement dans le circuit de production de la cimenterie.

Le site dispose d'un plan de sobriété hydrique du site qui sera actualisé afin d'intégrer les spécificités du nouveau système.

Le projet n'engendrera pas de rejet d'eau de process dans le milieu naturel et les eaux pluviales n'auront pas une charge polluante différente des eaux pluviales actuellement générées par le site.

4.1.4 Risques accidentels liés au projet

4.1.4.1 Identification des risques liés au CO₂

Le CO₂ est incolore, inodore et naturellement présent dans l'atmosphère à un taux de concentration normale de 0,04 %. Il génère essoufflement sévère, accélération du rythme cardiaque, vertiges entre 3 et 5 % de concentration et provoque une syncope respiratoire à des concentrations supérieures à 10 %. Le risque d'anoxie lié au CO₂ dans les installations doit donc être pris en compte dès lors qu'il atteint un taux de 5 %. En outre, le procédé de décarbonation nécessite la manipulation et le transport du CO₂ à très haute pression, ce qui démultiplie le risque en cas de rupture de canalisation.

L'étude de danger décompose l'installation en 4 sections :

- Section 1 : Unité de prétraitement du gaz de combustion ;
- Section 2 : Stockage de CO₂ (y compris la canalisation reliant l'unité de liquéfaction à la sphère de stockage) ;
- Section 3 : Chargement des wagons de CO₂ ;
- Section 4 : Stockage de propane.

Elle analyse et identifie les potentiels de dangers pour chacune des sections et prend en compte les retours d'expérience suite aux accidents industriels survenus. Notamment, l'inspection de l'environnement a demandé à l'exploitant de prendre en compte l'accident de rupture de canalisation de CO₂ survenu à SATARTIA aux USA.

4.1.4.2- Identification des potentiels de dangers

4.1.4.2.1 section 1 : Unité de prétraitement du gaz de combustion

Le prétraitement du gaz de combustion consiste en son refroidissement, sa compression et son séchage. Le gaz purifié est accumulé dans un stockage tampon de 91 m³. Il est ensuite envoyé vers l'unité PSA pour adsorber le CO₂ ; le gaz résiduaire enrichi en CO₂ est ensuite comprimé et refroidi

pour obtenir du CO₂ liquide par l'intermédiaire d'une boucle de compression haute pression cyclique du CO₂.

Les modes de libération envisagés pour cette section sont les suivants :

- ERC-1.1 : Éclatement à chaud du stockage tampon de gaz purifié – effet de surpression ;
- ERC 1.2 : Perte de confinement en sortie du compresseur de gaz résiduaire - effet toxique (anoxie);
- ERC 1.3 : Perte de confinement en sortie du compresseur haute pression de la boucle de CO₂ - effet toxique (anoxie).

La modélisation des phénomènes dangereux a été réalisée pour chaque scénario. Aucun effet ne sort des limites propriété.

4.1.4.2.2 Section 2 : Stockage de CO₂

Cette section concerne le CO₂ liquéfié envoyé vers le stockage de CO₂ depuis l'unité de liquéfaction par canalisation.

Le stockage de CO₂ liquide sera effectué dans une sphère de 4200 m³.

Le CO₂ est ensuite chargé depuis la sphère dans les wagons.

Les modes de libération envisagés pour cette section sont les suivants :

- ERC-2.1 : Perte de confinement au niveau du stockage de CO₂ (anoxie, BLEVE, surpression) ;
- ERC 2.2 : Perte de confinement au niveau de la tuyauterie de CO₂ entre l'unité de liquéfaction et le stockage de CO₂ ;

Les effets des phénomènes dangereux sortent des limites de propriété.

4.1.4.2.3 Section 3 : Chargement des wagons de CO₂

Le CO₂ liquide est chargé dans les wagons via un bras articulé depuis le stockage de CO₂ avant d'être envoyé vers la plateforme des Roches-Roussillon.

Un wagon contient 62 m³ de CO₂ liquide.

Le mode de libération envisagé pour cette section est le suivant :

ERC-3.1 : Perte de confinement au niveau d'un wagon de CO₂ (anoxie, BLEVE, surpression).

Les effets des phénomènes dangereux sortent des limites de propriété.

4.1.4.2.4 Section 4 : Stockage de propane

LAFARGE dispose d'une cuve de propane horizontale de capacité 3200 kg pour l'alimentation des appareils de chauffage des ateliers de maintenance. Le stockage est implanté dans une enceinte grillagée à proximité immédiate des unités de traitement de gaz du projet eCapt Rhône.

Le mode de libération envisagé pour cette section est le suivant :

ERC-4.1 : Perte de confinement au niveau du stockage de propane. (BLEVE chaud BLEVE froid)

Le seuil des effets domino de surpression est atteint dans un rayon de 34 m autour du stockage de propane. Les installations impactées par les effets domino sont les suivantes :

- tuyauterie de CO₂ ;
- compresseur haute pression de la boucle de CO₂.

L'exploitant ne tire pas de conclusions. Cependant au regard des installations impactées les effets dominos ne sont pas de nature à aggraver en intensité ou probabilité les accidents susceptibles de générer des effets à l'extérieur du site.

4.1.4.3 Synthèse de l'analyse détaillée des risques

La liste des phénomènes dangereux est reprise dans le tableau ci-après. L'exploitant évalue la probabilité (méthode des nœuds papillon) et la gravité conformément à la circulaire du 10 mai 2010. Les évaluations en probabilité/gravité n'appellent pas d'observations de l'inspection.

Phénomènes dangereux	Type d'effets	Distances (en m)				Probabilité	Niveau de gravité	Cinétique
		20 mbar	SEI	SPEL	SELS			
PhD 2.1 (anoxie) – Perte confinement stockage CO ₂	Toxique	-	462	244	162	E	4. Catastrophique	Rapide
PhD 2.1 (éclatement) – Perte confinement stockage CO ₂	Surpression	781	391	198	164	E	4. Catastrophique	Rapide
PhD 2.1 (BLEVE) – Perte confinement stockage CO ₂	Surpression	804	402	204	165	E	4. Catastrophique	Lente
PhD 2.2 (anoxie) – rupture franche de la canalisation CO ₂	Toxique	-	41	13	8	E	3. Important	Rapide
PhD 2.2 (anoxie) – brèche 10% de la canalisation CO ₂	Toxique	-	50	3	2	E	3. Important	Rapide
PhD 2.2 (anoxie) – Fuite 1% de la canalisation CO ₂	Toxique	-	27	10	6	D	3. Important	Rapide
PhD 3.1 (anoxie) – Perte confinement wagon CO ₂	Toxique	-	65	42	31	E	2. Sérieux	Rapide
PhD 3.1 (éclatement) – Perte confinement wagon CO ₂	Surpression	286	143	76	61	E	4. Catastrophique	Rapide
PhD 3.1 (BLEVE) – Perte confinement stockage CO ₂	Surpression	286	143	76	61	E	4. Catastrophique	Lente

L'analyse des phénomènes dangereux de gravité catastrophique est la suivante :

- **PhD 2.1 (anoxie et éclatement)** : ce scénario fait suite à un sur-remplissage de la capacité, avec une probabilité de E (5.10-6/an). Deux mesures de maîtrise des risques indépendantes sont prévues :

- boucle de sécurité sur niveau haut
- boucle de sécurité sur niveau haut indépendante de la barrière précédente. Ces 2 phénomènes dangereux peuvent être exclus selon la circulaire du 10 mai 2010 ;

Néanmoins, le niveau de probabilité E n'est pas maintenu en cas de défaillance de l'une des 2 mesures de maîtrise des risques. Ce scénario doit donc être maintenu pour la maîtrise de l'urbanisation.

Le seuil des effets létaux significatif pour l'anoxie atteint la route D86 sur 340m de longueur (moins de 10 personnes exposées), le seuil des effets irréversible sur 950m (moins de 25 personnes exposées). Pour la surpression, la RD86 est atteinte sur 800m pour les effets irréversibles et 340m pour les effets létaux significatifs.

- **PhD 2.1 (BLEVE)** : ce scénario fait suite à une agression thermique en cas de feu torche d'une canalisation existante de gaz naturel (probabilité E de 2.10-7/an). **L'inspection précise que le sur-remplissage conduit à un BLEVE dans le cas de gaz liquéfié, cet initiateur est donc également à considérer pour le BLEVE.**

Ce phénomène ne dispose pas de 2 mesures techniques de maîtrise des risques ou d'une mesure passive. Il est à conserver pour la maîtrise de l'urbanisation en tant que cinétique lente. Pour les effets de surpression, le seuil des effets létaux significatif impacte une portion de 85m de la route RD86 (moins de 10 personnes exposées), le seuil des effets irréversibles impacte 350m de la route (moins de 10 personnes exposées).

- **PhD 3.1 (anoxie et éclatement)** : ce scénario fait suite à un sur-remplissage de la capacité.

Deux mesures de maîtrise des risques indépendantes sont prévues :

- capteur de pression/température (Safety Integrity Level 2) ;
- capteur de pression/température (sil 2) indépendant de la précédente barrière.

Néanmoins, le niveau de probabilité E n'est pas maintenu en cas de défaillance de l'une des 2 mesures de maîtrise des risques. Ce scénario doit donc être maintenu pour la maîtrise de l'urbanisation.

- **PhD 3.1 (BLEVE)** : ce scénario fait suite à une agression thermique en cas de feu torche d'une canalisation existante de gaz naturel (probabilité E de 2.10-7/an). **L'inspection précise que le sur-remplissage conduit à un BLEVE dans le cas de gaz liquéfié, cet initiateur est donc également à considérer pour le BLEVE.**

Ce phénomène de probabilité E ne dispose pas de 2 mesures techniques de maîtrise des risques ou d'une mesure passive. Il est à conserver pour la maîtrise de l'urbanisation en tant que cinétique lente. Pour les effets de surpression, le seuil des effets létaux significatif impacte une portion de 35m de la route RD86 (moins de 10 personnes exposées), le seuil des effets irréversibles impacte 350m de la route (moins de 10 personnes exposées).

Les phénomènes dangereux retenus figurent dans la matrice de criticité suivante :

Gravité	Probabilité d'occurrence				
	E	D	C	B	A
G5 Désastreux	2				
G4 Catastrophique	2.1_Anoxie 2.1_Eclatement 2.1_BLEVE 3.1_Eclatement 3.1_BLEVE 13 (feu torche, flash fire)				
G3 Important	2.2_Anoxie_RF-Section-2_3 2.2_Anoxie_10%-Section-2_3	2.2_Anoxie_1%-Section-2_3			
G2 Sérieux	3.1_Anoxie	4			
G1 Modéré	57 58 13 (explosion)		36		

Les phénomènes dangereux en rouge gras sont les phénomènes dangereux ajoutés suite au projet du présent PAC.

Les phénomènes dangereux en bleu sont des phénomènes préexistants selon l'EDD de juillet 2016 (voir nota).

L'ensemble des Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) a été valorisée dans le cadre de la détermination des probabilités (noeuds papillon).

Nota :

2 : Boilover d'un réservoir de fuel

13 : Feu torche / flash fire de la canalisation gaz

4 : Éclatement de bac – Parc à combustible Nord

36 : Éclatement silo de coke du four C

57 : Éclatement véhicule-citerne d'ammoniac

4.1.4.4 Réduction des risques

Suite aux demandes d'améliorations et de précisions l'exploitant a fait évoluer le projet et proposé un certain nombre de mesure permettant de réduire les risques accidentels.

On relève notamment que dans le cadre du retour d'expérience de l'accident de SATARTIA, l'exploitant a prévu les mesures suivantes :

- choix des matériaux : Contrairement à la canalisation de Satartia en acier au carbone vulnérable aux sollicitations mécaniques, la tuyauterie de CO2 sera en acier inoxydable. Les propriétés des aciers austénitiques prévus offrent une résilience et une ductilité adaptée aux températures cryogéniques d'exploitation ou aux températures atteintes par la détente brutale du CO2. L'exploitant indique que cette spécification technique écarte le risque de propagation d'une micro-fissure en une rupture franche ;
- soudure continue : aucun piquage ne sera présent sur la tuyauterie en surplomb de la RD 86 ;
- un plan de contrôle périodique basé sur les risques pour surveiller l'état des calorifuges et l'intégrité de la canalisation sera établi ;
- des vannes de sectionnement d'urgence seront mises en place de part et d'autre du franchissement de la RD86 asservies. Ces vannes seront asservies à des capteurs de pression basse qui, en détectant la chute de pression liée à une fuite, ferment instantanément et simultanément les vannes pour confiner le fluide et empêcher la vidange massive de la ligne ;
- Confinement "Fermé sous Pression" : En cas d'arrêt d'urgence, il est prévu le maintien automatique du CO2 liquide confiné sous pression à l'intérieur de la boîte froide et de la sphère, évitant tout événement de « blowdown » ou d'évacuation massive de gaz froids vers l'atmosphère (procédure Air Liquide).

Également, l'exploitant précise que pour écarter le risque de rupture sous l'effet d'un séisme (en intégrant le REX du séisme du Teil de 2019) , l'ingénierie projet impose que le dimensionnement de la sphère de stockage, de ses fondations et des tuyauteries associées soit validée par une Évaluation de l'Aléa Sismique Spécifique au Site. Cette étude prend en compte les accélérations réelles enregistrées en 2019 et les failles actives locales (La Rouvière, etc.). L'ensemble de la zone respectera les exigences parasismiques strictes de l'Eurocode 8.

Afin de réduire le potentiel de dangers de la ligne de transfert de CO2, LAFARGE a prévu de mettre en place une tuyauterie de diamètre plus faible (DN 100 au lieu d'un DN150).

L'exploitant n'a toutefois pas réévalué les phénomènes dangereux en prenant en compte cette modification, elle ne peut donc pas être prise en compte.

De même, l'exploitant annonce que le tracé de la canalisation de gaz naturel de GRDF va être modifié. Le nouveau tracé sera à plus de 20 m de la sphère de stockage de CO2 et du poste de chargement des wagons ce qui permettra de ne plus prendre en compte les effets domino du feu torche et ainsi éliminer l'un des événements initiateurs pouvant conduire aux BLEVE du stockage de CO2 ou d'un wagon.

Néanmoins, l'exploitant n'a pas modifié son étude de dangers pour justifier de la disparition de l'évènement initiateur (réévaluation de phénomène dangereux de feu torche, mise à jour des phénomènes dangereux de BLEVE pour justifier de l'absence d'autres initiateurs). Les scénarios de BLEVE sont donc pris en compte à ce stade par l'inspection dans les suites à donner à la modification (matrice de maîtrise des risques, maîtrise de l'urbanisation). On note également sur ce point que La circulaire du 10/05/2010 indique bien que le sur-remplissage d'un gaz liquéfié est un évènement initiateur qui conduit à un BLEVE si celui-ci n'est pas rendu physiquement impossible par les techniques employées et les caractéristiques du matériel.

En conséquence, le déplacement de la canalisation GRDF permet de réduire le risque mais le scénario de BLEVE doit être considéré.

5- AVIS DE L'INSPECTION

5.1 Appréciation du caractère substantiel de la modification

La problématique faune/flore a fait l'objet de mesures d'évitement, réduction et accompagnement permettant d'éviter tout risque d'atteinte caractérisée pour les espèces protégées.

Les mesures proposées par l'exploitant ont été validées et seront intégrées au projet d'arrêté préfectoral complémentaire. Parmi ces mesures, on peut noter la construction d'une maison spécifique aux chauves-souris dont la qualité fait référence dans le domaine.

Le projet s'inscrit dans le cadre d'un projet global de décarbonation, avec le captage de 200 000 t/an de CO₂ d'une ligne de production. Transporté par voie ferrée, il sera utilisé pour produire du e-méthanol sur un autre site industriel.

Le dossier montre que le projet ne génère pas de risque chronique nouveau sur le site. Les rejets aqueux et atmosphériques devraient être globalement réduits.

En termes de risque accidentel, le projet est acceptable au regard de la grille de criticité présentée supra (Circulaire du 29/09/05).

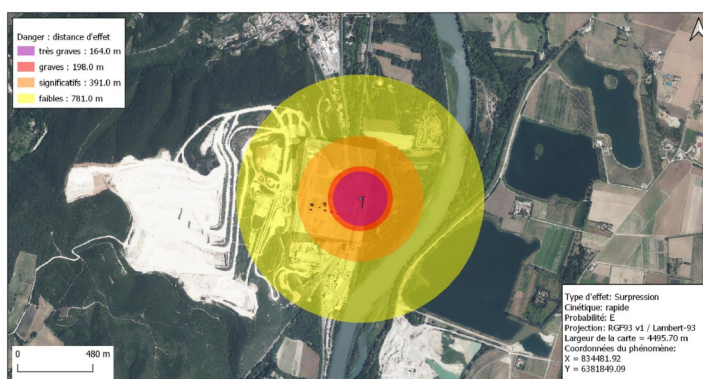
Par rapport à la situation existante, les effets létaux modélisés n'atteignent pas de nouvelles zones urbanisées. Ils dépassent néanmoins de quelques mètres des effets létaux maximaux de la précédente étude de dangers.

Le phénomène dangereux majorant de l'EDD mise à jour en 2016 suite à la suppression d'un réservoir de stockage de gaz reste le Boilover d'un réservoir de résidus de distillation d'hydrocarbures du parc Nord, produisant des effets thermiques à cinétique lente mais générant une vaporisation brutale et un effet thermique massif à plusieurs centaines de mètres.

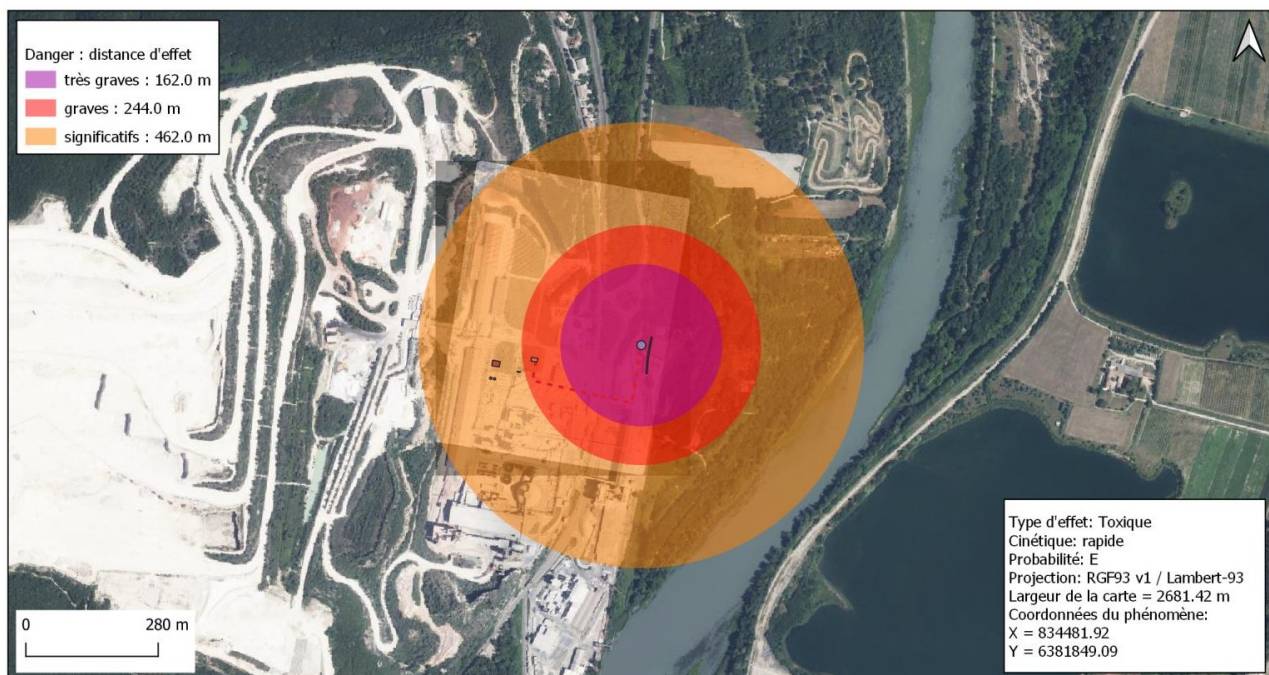
Les phénomènes nouveaux majorants, toxiques, surpression et BLEVE liés au stockage de CO₂ dans une sphère sont à cinétique rapide. Les distances d'effet létaux sont plus faibles, mais plus excentrées sur le site. Les scénarii sont de même classe de probabilité « extrêmement peu probables ». Néanmoins, les effets d'anoxie du phénomène 2-1 impliquent donc de nouveaux effets qui dépassent, pour les seuils d'effets irréversibles et létaux, les effets thermiques générés par le phénomène majorant de l'étude de dangers de 2016.



Boilover parc Nord (EDD 2016)



Surpression Stockage CO2 (EDD 2026)



Perte confinement stockage CO2 – Anoxie

Aucune zone urbanisée ou urbanisable susceptible d'accueillir un fort rassemblement de population n'est impactée par de nouveaux effets létaux. Néanmoins, des effets toxiques par anoxie atteignent de nouvelles zones autour du site sur des distances assez faibles et en zone naturelle. Un porter à connaissance urbanisme sera à réaliser au titre de la maîtrise de l'urbanisme.

Au regard de l'examen qui précède, compte tenu des caractéristiques du projet présenté par le pétitionnaire, des enjeux environnementaux liés à sa localisation et de ses impacts et risques potentiels, la modification n'est pas substantielle et ne nécessite pas une nouvelle procédure d'autorisation.

Les modifications nécessitent néanmoins de nouvelles prescriptions pour encadrer les activités. Un projet d'arrêté préfectoral est joint au présent rapport. Il est à soumettre au contradictoire.