

9.1. Analyse des risques d'origine interne

Les événements accidentels pouvant se déclencher sur le site en cas de fonctionnement anormal des installations peuvent être rangés selon les grandes catégories suivantes :

- l'écoulement accidentel,
- l'incendie,
- l'explosion,
- la dispersion toxique.

L'approche systématique de ces différents incidents est effectuée par l'analyse :

- des produits stockés et employés,
- des activités de l'établissement,
- des utilités.

Dans le cadre du projet, il apparaît que les risques nouveaux identifiés sont essentiellement des risques d'incendie et d'explosion.

9.1.1. Identification des dangers liés aux produits

Le terme de potentiel ou source de dangers désigne tout équipement qui, par les produits qu'il contient ou par les réactions ou les conditions particulières mises en jeu pour ces produits, est susceptible d'occasionner des dommages majeurs sur les enjeux à la suite d'une défaillance. Ces potentiels peuvent se traduire par des événements ou phénomènes redoutés tels que :

- des dérives réactionnelles, décompositions thermiques, réactions explosives,
- des mélanges accidentels pouvant conduire à la formation de composés explosibles ou toxiques,
- l'incendie généralisé d'unités, phénomène de BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion), panache de fumées toxiques,
- des ruptures de réservoirs fixes, mobiles ou des canalisations avec formation de nuages de gaz toxiques ou inflammables,
- des fuites liquides et pollutions accidentelles de réseaux et milieux aquatiques.

L'identification des produits se base sur la liste des produits transmise par le futur exploitant. Concernant les stockages de produits toxiques ou dangereux, les quantités sont ajustées au mieux en fonction des besoins de la production. Le site

Etablissement de Mazingarbe (62)

sera équipé d'un système informatisé de gestion des produits ce qui permet de connaître et d'ajuster les stocks en permanence.

Le seul produit lié au projet et identifié comme pouvant être à l'origine d'un sinistre est la biomasse.

Le principal risque du bois est l'incendie : matériau organique combustible. Le pouvoir calorifique du bois dépend de sa masse volumique et de sa teneur en eau : pour un taux d'humidité usuel, la valeur moyenne est d'environ 2750 kWh/tonne soit 10 MJ/kg de bois humide. Elle dépend surtout de l'humidité du bois pour atteindre couramment 17 MJ/kg de bois à 10 % d'humidité. La biomasse utilisée sur le site aura une humidité comprise entre 15 et 55 %.

Processus de combustion :

En vase clos, le processus de combustion du bois est le suivant :

- au-dessous de 100°C : il ne s'échappe à peu près exclusivement que de la vapeur d'eau,
- de 100 à 275°C : apparaissent le CO₂ (environ 70%) incombustible et le CO, combustible ; le bois prend une couleur brune,
- vers 275°C : la réaction devient largement exothermique ; la proportion de CO₂ diminue très vite ; les hydrocarbures apparaissent ; le bois prend une couleur « chocolat »,
- à partir de 350°C : les dégagements gazeux deviennent moins abondants, mais les gaz sont, en presque totalité, combustibles ; les hydrocarbures dominant, puis apparaît l'hydrogène en proportion de plus en plus importante dans le mélange,
- au-delà de 450°C : hydrogène et hydrocarbures constituent la majeure partie des dégagements gazeux ; le résidu noir et friable est du charbon de bois, susceptible lui-même de brûler en produisant du CO combustible et du CO₂ incombustible.

A l'air libre, ces phases ne sont pas parfaitement distinctes, mais il y a un moment où l'allure de la combustion change.

La température de combustion du bois est très variable suivant les conditions environnantes. Dans des conditions optimales, la température des flammes émanant de bois sec peut atteindre 1 850°C. En pratique, compte tenu notamment du taux d'humidité du bois et de la ventilation, la température de combustion oscille entre 500 et 1 200°C. Toutefois, à l'intérieur du bois en feu, la température reste très basse, du moins dans les pièces de section importante, en raison de la teneur en eau, d'une part, et de l'effet isolant de la couche carbonisée, d'autre part.

NOTA : Le taux de rotation du bois sera suffisant pour éviter les phénomènes de fermentation. Le stockage du bois sera ventilé naturellement.

Etablissement de Mazingarbe (62)

9.1.2. Les risques d'incendie et d'explosion**a) Généralités****❖ L'incendie****✓ Description**

Le phénomène de combustion d'un produit intéresse les vapeurs émises par le produit réchauffé.

Pour qu'un produit brûle, il faut donc qu'il émette des vapeurs inflammables.

La combustion a ainsi lieu en phase gazeuse dans une zone qualifiée de flamme.

Cas des liquides inflammables

L'incendie résulte de la combustion d'une nappe de combustible liquide, les vapeurs inflammables étant émises par évaporation de la phase liquide.

Cas des solides combustibles

Pour les combustibles solides, un processus plus complexe mettant en jeu notamment des réactions de décomposition, fusion ou pyrolyse, est indispensable à l'émission de gaz ou distillats inflammables.

✓ Effets

Les conséquences associées à un incendie sont liées :

- au rayonnement thermique, sur l'homme et les équipements,
- aux dégagements de fumées, particulièrement aux gaz toxiques qu'elles véhiculent, mais aussi à la diminution de la visibilité induite,
- dans une moindre mesure, à la pollution des eaux ou des sols liée au transport de substances dangereuses via les eaux d'extinction.

Le mécanisme de transfert de la chaleur – le rayonnement thermique

Lorsque les réactions de combustion sont déclenchées, d'importantes quantités de chaleur sont libérées.

Trois mécanismes fondamentaux du transfert de chaleur à partir de la flamme coexistent :

- la convection : l'énergie thermique est propagée par les gaz chauds issus de la combustion et l'air ambiant échauffé par le foyer (mouvements de fluides), ce mécanisme est à l'origine de la propagation verticale de l'incendie,
- la conduction : la chaleur est propagée à travers un corps solide conducteur en contact avec une source chaude, par transfert de calories,
- le rayonnement : l'énergie thermique est propagée sous forme de photons qui se propagent à longue distance en ligne droite. Ils subissent une atténuation en fonction de la distance (dispersion de l'énergie dans un

Etablissement de Mazingarbe (62)

volume croissant) et par collision avec les molécules de vapeur d'eau et de dioxyde de carbone.

La propagation de la chaleur peut également se faire par projection de brandons (fragments de solides en ignition) qui peuvent franchir, suivant la force du vent, des distances souvent importantes.

Les effets physiques des modes de transmission de la chaleur par convection et conduction, restent limités au voisinage du foyer.

Le phénomène de rayonnement est le transfert de chaleur prédominant pour des feux de grande taille dès lors que la température est supérieure à 400°C.

Les fumées de combustion

La flamme est formée par un mélange de vapeurs, de gaz de combustion, d'air et d'espèces intermédiaires telles les suies. De ce fait, la composition des fumées est complexe et dépend de la température au cœur de la flamme.

Les effets des fumées sont essentiellement liés à l'atteinte des personnes caractérisés par :

- les brûlures par inhalation,
- l'agression due à la toxicité des produits de combustion,
- la gêne visuelle occasionnée, notamment sur les voies de circulation,
- en milieu confiné, une raréfaction de la concentration en oxygène consommé au cours de la combustion.

❖ L'explosion**✓ Description**

Une explosion est un phénomène de libération soudaine d'énergie générant une augmentation brutale de volume en milieu ouvert ou de pression en milieu clos.

Gaz ou vapeurs

Dans le cas d'une explosion de gaz, le phénomène essentiel est celui de l'échauffement des produits de combustion par la chaleur libérée.

L'explosivité ne sera possible que si la concentration en combustible dans le mélange gazeux est comprise entre une limite inférieure (LIE) et une limite supérieure (LSE).

Poussières

Une explosion de poussières nécessite la présence simultanée, dans un espace confiné :

- d'un solide pulvérulent, finement divisé en suspension dans l'air et formant un nuage à une concentration explosible,
- d'un gaz comburant,
- d'une source d'inflammation.

Etablissement de Mazingarbe (62)

✓ *Effets*

Les conséquences associées à une explosion sont liées :

- aux effets de surpression, sur l'homme et les équipements,
- aux effets missiles liés à la projection de débris et autres fragments structurels.

Les effets liés à la surpression sont déterminés en fonction de plusieurs paramètres :

- la nature du gaz explosible et sa vitesse de déflagration,
- le délai d'allumage et par conséquent la quantité de gaz émis à la source,
- l'onde de surpression aérienne qui constitue l'effet prépondérant sur les hommes.

Les effets missiles

Le comportement des projections de fragments de structure est complexe à déterminer.

L'impact d'un missile dépend évidemment de son énergie cinétique, de sa trajectoire, mais aussi de sa forme.

Il est ainsi difficile de fonder une stratégie claire de prise en compte des effets missiles sur les structures, en raisonnant uniquement de manière déterministe sur des rayons de conséquences.

La méthode la mieux adaptée à cette problématique serait une estimation probabiliste de la répartition spatiale des fragments en fonction d'une évaluation de la taille et de la direction d'éjection de ces fragments.

D'un point de vue déterministe, la solution la plus souvent adaptée pour prendre en compte les effets missiles est de considérer une typologie de différents fragments représentatifs de l'ensemble des agressions potentielles sur un équipement.

b) Inventaire des zones à risque et moyens/mesures de prévention et de protection mis en œuvre sur le site❖ **Stockage de biomasse**

Le stockage des plaquettes forestières et du broyat de palettes sera réalisé au sein de deux silos actifs, présentant une surface de 59 m² et 56 m², ainsi qu'un silo actif présentant une surface de 295 m².

Dans ces zones, la présence de biomasse sera permanente.

Ainsi, le risque incendie sera présent au niveau du stockage de biomasse et des convoyeurs de biomasse.

Les systèmes de convoyage de la biomasse seront couverts par une détection incendie propre au process dépendant de la centrale incendie du bâtiment et par des dispositifs d'aspersion d'eau par action automatique.

Etablissement de Mazingarbe (62)

✓ *Maitrise des risques d'allumage*

De manière générale, les sources d'ignition peuvent être des défauts d'installation électriques ou des défauts sur les installations, des feux nus (cigarette), un travail par point chaud (soudure), l'électricité statique, des défaillances de machines, un acte volontaire (malveillance), etc. Ces événements indésirables potentiellement générateurs d'un incendie sont pris en compte dans le tableau d'analyse des risques ci-après sous le terme « présence d'une source d'ignition ». Quelle que soit cette source le phénomène engendré reste identique : incendie et/ou explosion. Afin de réduire le risque incendie ou d'explosion présent sur le site, des mesures préventives seront prises. Elles consistent à limiter au maximum les sources d'ignition potentielles.

La limitation des sources d'ignition sera instaurée par des règles simples : installations électriques conformes aux normes en vigueur avec des contrôles périodiques, interdiction de fumer, autorisation pour tout travail par point chaud, permis de feu pour tous travaux le nécessitant, mise à la terre des équipements pouvant générer de l'électricité statique, protection contre la malveillance (site clôturé et alarme anti-intrusion), protection contre la foudre, etc.

✓ *Détection incendie*

Une détection incendie sera mise en place au niveau des installations suivantes : stockage bois. Ces systèmes de détection seront adaptés en fonction de la nature des zones à couvrir. Une détection incendie engendrera la mise en route d'une alarme sonore et visuelle avec report au poste de garde.

❖ **Installation de combustion et local associé**✓ *Risques*

Le risque potentiellement majeur pour les installations de combustion est l'explosion. Ce phénomène s'explique par la formation d'une poche de gaz (mélange air/gaz explosible) à l'intérieur de la chambre de combustion, à l'inflammation de celle-ci et à l'explosion interne de l'installation.

Dans le cas de la chaudière biomasse, l'explosion serait liée à l'accumulation potentielle de gaz imbrûlés (dont du CO) dans la chambre de combustion de la chaudière.

La formation de gaz imbrûlés est liée à une combustion incomplète de la biomasse, nécessitant la présence d'une source d'ignition. De fait, il est physiquement impossible que les gaz imbrûlés formés occupent l'intégralité du volume de la chambre de combustion.

✓ *Mesures*

Lors du fonctionnement de la chaudière biomasse, les mesures suivantes seront mises en place :

- Procédure de démarrage et d'arrêt assurant l'évacuation des gaz imbrûlés du foyer ;

Etablissement de Mazingarbe (62)

- Contrôle permanent des paramètres de fonctionnement : composition des effluents gazeux de la combustion (dont CO), température, pression, débit de la ligne fumées et circuit eau ;
- Alarme ou mise à l'arrêt automatique sur détection de seuil haut et/ou bas sur ces paramètres.

La chaudière possèdera également des équipements de sécurité spécifiques au réseau eau : thermostat de surchauffe, débitmètre, détection de manque d'eau. En l'absence du personnel d'exploitation sur le site, les défauts de synthèse de chaque générateur sont remontés à l'astreinte via le système de supervision.

9.1.3. Synthèse sur l'identification des potentiels de dangers

a) Potentiels de dangers liés aux différentes phases de fonctionnement

Les différentes phases de fonctionnement sont :

- la phase de démarrage,
- la phase d'arrêt,
- le fonctionnement normal, de base.

Pendant la phase de démarrage, il pourrait y avoir un risque d'explosion de CO pour la chaudière biomasse. Cependant, la mise en place des différentes mesures de prévention/protection permet d'éviter ce phénomène :

- procédure de démarrage et d'arrêt assurant l'évacuation des gaz imbrûlés du foyer ;
- contrôle permanent des paramètres de fonctionnement : composition des effluents gazeux de la combustion (dont CO), température, pression, débit de la ligne fumées et circuit eau ;
- Alarme ou mise à l'arrêt automatique sur détection de seuil haut et/ou bas sur ces paramètres.

b) Potentiels de dangers liés aux installations et équipements

Tableau n° 7 : Identification des potentiels de dangers

Localisation	Nature des dangers	Potentiels de dangers
Chaudière biomasse	Incendie / explosion	Incendie de bois et explosion
Réception et stockage biomasse et convoyeurs	Incendie / explosion	Incendie par inflammation de particules de bois et explosion par inflammation de poussières fines
Traitement des fumées	Incendie / explosion	Incendie par inflammation de particules et explosion par inflammation d'un nuage de poussières

Etablissement de Mazingarbe (62)

L'évaluation des risques (justification de la retenue ou non du phénomène dangereux) est réalisée au niveau du tableau d'analyse des risques présenté plus loin.

9.1.4. Justification et réduction des potentiels de dangers**a) Généralités**

La limitation des potentiels de danger doit répondre aux critères suivants :

- principe de substitution : substituer les produits dangereux utilisés par des produits identiques mais moins dangereux,
- principe d'intensification : intensifier l'exploitation en minimisant les quantités de substances dangereuses mises en œuvre,
- principe d'atténuation : définir des conditions opératoires ou de stockage moins dangereuses,
- limitation des effets : réduction des impacts d'une éventuelle perte de confinement par exemple.

b) Application au projet

Le projet concerne la production de vapeur via l'utilisation de biomasse.

Le combustible biomasse est considéré comme renouvelable et ne contribue pas à l'effet de serre. Les quantités de biomasse sur le site correspondront précisément aux besoins nécessaires pour répondre à la demande, c'est le minimum, le site fonctionnant en flux tendu. En effet, la chaufferie biomasse sera équipée d'une capacité de stockage de biomasse dimensionnée pour une autonomie minimale de 3,7 jours à pleine puissance. La chaudière bois pourra ainsi fonctionner 3,7 jours sans être livrée.

Compte tenu de ces éléments, il n'est donc pas envisageable de réduire les quantités de combustibles mises en jeu sur le site.

Les stockages de matières combustibles seront limitées autant que possible dans des conditions compatibles avec la bonne exploitation du site.

Etablissement de Mazingarbe (62)

9.2. Retour d'expérience (Accidentologie)

L'objectif du présent paragraphe est :

- De recenser les événements pertinents relatifs à la sûreté de fonctionnement survenus sur le site et sur d'autres sites mettant en œuvre des installations, des substances et des procédés comparables seront recensés.
- De préciser les mesures d'améliorations possibles que l'analyse de ces incidents ou accidents a conduit à mettre en œuvre ou à envisager.

L'analyse du retour d'expérience de l'exploitant sur d'autres sites similaires permet ainsi d'intégrer un processus d'amélioration continue des installations fondé sur des remèdes techniques et organisationnels apportés à l'occasion de l'analyse de chaque accident, incident ou « presque accident ».

9.2.1. Accidentologie interne

Aucune accidentologie n'est liée à la chaufferie biomasse de Mazingarbe dans la mesure où il s'agit d'un nouveau projet.

9.2.2. Accidentologie externe

Dans ce paragraphe sont recensés et analysés les accidents survenus sur des installations similaires.

Rappelons que l'objectif de l'analyse de l'accidentologie n'est pas de dresser une liste exhaustive de tous les accidents ou incidents survenus, ni d'en tirer des données statistiques. Il s'agit, avant tout, de rechercher les types de sinistres les plus fréquents, leurs causes et leurs effets et les mesures prises pour limiter leur occurrence ou leurs conséquences.

Afin de déterminer le type d'accidents pouvant intervenir sur un site similaire à celui du projet, une recherche a été effectuée sur la base de données du BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles).

Le BARPI est chargé, pour le compte du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, de rassembler et de diffuser des données sur le retour d'expériences en matière d'accidents technologiques.

Le recueil, l'analyse, la mise en forme des données sont inscrits dans la base de données A.R.I.A. (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents). La recherche a été effectuée sur les accidents survenus en France. La recherche a porté sur :

- Les accidents issus du secteur d'activité de la chaufferie ;
- Les accidents impliquant les chaudières biomasse ;
- Les accidents impliquant le stockage de bois ;

Etablissement de Mazingarbe (62)

- Les accidents impliquant de la biomasse ;
- Les accidents impliquant des imbrûlés au sein de chaudières.

a) Accidents impliquant des chaudières au bois

La recherche a porté sur les mots « chaudière » et « biomasse ». Sur les 18 événements recensés, 10 événements ont été retenus.

Les principales causes (événements initiateurs) et leurs conséquences (phénomènes dangereux) ont été identifiées et sont présentées dans les tableaux ci-dessous.

Tableau n° 8 : Parts des différents phénomènes dans les incidents de chaudière bois

Phénomènes dangereux	Nombre de cas	Part des incidents
Incendie	6	60%
Combustion lente	2	20%
Débordement	2	20%
TOTAL	10	100%

Tableau n° 9 : Parts des causes retenues dans les incidents de chaudières bois

Causes	Nombre de cas	Part des incidents
Inconnue	1	10%
Départ incendie	2	20%
Auto-échauffement	1	10%
Défaut dépression dû à un encrassement	1	10%
Accumulation résidus biomasse	1	10%
Défaillance groupe hydraulique	1	10%
Surchauffe du transformateur électrique	1	10%
Défaillance lors de la phase de ramonage de la chaudière	1	10%
Erreur humaine	1	10%
TOTAL	10	100%

Etablissement de Mazingarbe (62)

Tableau n° 10 : Dégâts causés lors des incidents de chaudière biomasse

Principales conséquences	Nombre de cas	Part des incidents
Dégâts matériels	2	20%
Aucune	3	30%
Arrêt des installations	3	30%
Pollution	2	20%
TOTAL	10	100%

La plupart des incidents recensés sont liés à des incendies au niveau de la chaudière ou du stockage de biomasse. Certains incendies sont de type combustion lente et n'entraînent pas de dommages importants.

b) Accidents impliquant un stockage de bois

La recherche a porté sur les mots « stockage », « silo », « bois » et « chaudière ». Sur les 12 événements recensés, 8 événements ont été retenus.

Les principales causes (événements initiateurs) et leurs conséquences (phénomènes dangereux) ont été identifiées et sont présentées dans les tableaux ci-dessous.

Tableau n° 11 : Parts des différents phénomènes dans les incidents de stockages de bois

Phénomènes dangereux	Nombre de cas	Part des incidents
Incendie	5	62%
Feu couvant	1	13%
Explosion de poussière de bois puis incendie	2	25%
TOTAL	8	100%

Tableau n° 12 : Parts des causes retenues dans les incidents de stockages de bois

Causes	Nombre de cas	Part des incidents
Friction de pièces métalliques	1	13%
Inconnue	3	36%
Départ incendie	1	13%
Retour éléments incandescents venant de la chaudière	1	13%
Auto-échauffement	2	25%
TOTAL	8	100%

Etablissement de Mazingarbe (62)

Tableau n° 13 : Dégâts causés lors des incidents de stockages de bois

Principales conséquences	Nombre de cas	Part des incidents
Dégâts matériels	7	87%
Arrêt des installations	1	13%
TOTAL	8	100%

c) Accidents impliquant de la biomasse

Parmi les accidents recensés sur la base d'une recherche à partir du mot « biomasse », 6 sur 82 sont des explosions. Parmi ces accidents, aucun n'a eu d'effets sur des personnes en dehors des limites de propriété.

Ces accidents sont présentés ci-dessous.

❖ Fiches détaillées

N° 49098 - 07/01/2017 - FRANCE - 24 - BANEUIL

C22.21 - Fabrication de plaques, feuilles, tubes et profilés en matières plastiques



Vers 15h30, une explosion, suivie d'un départ de feu, se produit au niveau des installations d'alimentation de l'incinérateur à biomasse d'une usine de fabrication de stratifiés. Plusieurs trappes de convoyeurs sont soufflées. Certaines endommagent le bardage du bâtiment au passage. Les fixations de 2 convoyeurs, solidarisés par entretoise, sont arrachées du mur mitoyen du silo. Un feu se déclare au niveau du groupe hydraulique des briqueteuses et au niveau des silos. L'incinérateur ne présente pas de dégâts apparents.

L'exploitant déclenche son POI. Les secours mettent en place un périmètre de sécurité autour du site. Le personnel, 55 personnes, évacuent le site. Les gendarmes coupent et dévient la circulation de la D660. L'exploitant déclenche l'arrêt manuel de toutes les utilités du site conformément aux procédures. Le déclenchement de cet arrêt d'urgence entraîne l'arrêt du sprinklage activé dans un des silos. Les pompiers circonscrivent l'incendie vers 18h15 à l'aide de 3 lances. Le silo est noyé avec une lance à mousse. Les eaux d'extinction incendie s'infiltrent dans le sol car la zone sinistrée se situe en aval du bassin prévue pour la collecte de ces eaux. Un opérateur de la chaufferie, choqué, est transporté à l'hôpital. Il en ressort en fin de journée.

L'exploitation de cette installation de chaufferie était précédemment sous-traitée. Elle a été reprise par l'exploitant l'année précédant le sinistre. Le transfert de la biomasse et des broyats qui se fait gravitairement est propice à la génération de poussières. Actuellement les convoyeurs ne font pas l'objet de nettoyage spécifique. Ils ne sont pas équipés de système d'aspiration de poussières. Les silos et les convoyeurs ne sont pas équipés de système permettant de détecter un point chaud.

Deux feux de silos ont eu lieu sur ce site en 2015 (ARIA 48241 et ARIA 46648) et une explosion similaire en 2014 (ARIA 45278).

Etablissement de Mazingarbe (62)

N° 52161 - 06/09/2018 - FRANCE - 28 - GELLAINVILLE

D35.11 - Production d'électricité



Vers 13h30, dans une usine de cogénération biomasse alimentant un réseau de chaleur, une détonation se produit sur un générateur de vapeur (GV). L'événement se produit dans le cadre des essais de mise en service de l'équipement à 50 bar. L'alimentation en gaz de l'appareil est coupée. Une quarantaine de pompiers est mobilisée.

Deux victimes sont dénombrées (2 sous-traitants intervenant sur le calorifuge de l'appareil). Concernant les dégâts matériels, l'explosion a soufflé une partie du bardage et du calorifuge de la chaudière. Elle a par ailleurs principalement impacté le niveau inférieur de l'équipement sous pression.

Après analyse, il est constaté que la détonation s'est produite au niveau d'une boîte de support d'un tube de ramonage automatique à la vapeur. De l'eau de pluie se serait infiltrée à l'intérieur de la boîte qui ne disposait pas de réfractaire. Lors de la montée en pression et en température du GV, l'eau se serait ainsi vaporisée et aurait généré la détonation sur un point faible (soudure). La boîte avait été ouverte dans le cadre de l'épreuve initiale du GV et refermée hermétiquement. En revanche, la présence éventuelle d'eau dans cette dernière ne semble pas avoir été contrôlée.

A la suite de l'événement, une inspection du GV est programmée afin d'évaluer les composants endommagés. Dans le cadre des futurs essais, la chaufferie sera consignée pour éviter la présence de travailleurs dans les environs. Le constructeur de la chaudière propose également de revoir le design des boîtes d'étanchéité. Les solutions techniques retenues dépendront de la présence ou non de réfractaire à l'intérieur de ces dernières.

Caractéristiques de la chaudière :

- pression de service : 84 bar
- pression d'épreuve : 170 bar
- pression d'utilisation : 72 bar
- production d'eau surchauffée à 520°C
- technologie à tubes d'eau
- année de construction : 2017
- épreuve initiale de la chaudière le 26/03/2018
- code de construction : COVAP 2015-B2

N° 44489 - 18/10/2013 - FRANCE - 40 - LINXE

C16.21 - Fabrication de placage et de panneaux de bois



Dans une usine de panneaux de bois agglomérés, des fumées se forment sous des encolleuses vers 21 h. Une explosion se produit et des vitres sont brisées. Les silos secs de granulés de bois en amont, les filtres et les trémies d'alimentation de la chaîne de production sont mis sous arrosage (sprinklers). Les pompiers éteignent le feu dans une trémie. Après extinction, 2 silos de stockage sont vidangés. L'opération est de longue durée, les capacités étant noyées.

Le sinistre a brûlé des tapis de convoyage ainsi que des câbles et des canalisations. Les eaux d'extinction sont recueillies dans une lagune. Les déchets de bois sont brûlés dans la chaudière biomasse du site.

La découverte d'un impact sur une vis d'extraction d'un silo laisse penser qu'un corps métallique étranger aurait pu créer un point chaud qui se serait propagé grâce aux convoyeurs. La vis sans fin est contrôlée à vide.

Etablissement de Mazingarbe (62)

N° 43272 - 30/10/2012 - FRANCE - 40 - MORCENX

D35.11 - Production d'électricité







Dans une centrale en cours de mise au point afin de générer de l'électricité à partir de refus de tri de déchets banals et de biomasse ligneuse (copeaux de bois) par gazéification, une explosion se produit à 18h15 dans la vis sans fin alimentant en biomasse un gazéifieur. L'équipe d'exploitation ferme immédiatement la trappe séparant le gazéifieur de la vis sans fin, dont une partie du capotage est détruite. La gazéification est interrompue par coupure de l'alimentation en air et injection d'azote. L'accident est survenu au cours d'essais d'alimentation. En effet, à la suite d'un bourrage de la chaîne d'alimentation, la vis sans fin s'est trouvée vide de biomasse. Elle s'est alors remplie de gaz sous pression provenant du gazéifieur.

Après analyse, l'exploitant envisage d'ajouter un capteur de pression dans la vis sans fin et d'automatiser la fermeture de la trappe de séparation en cas de détection d'une pression dans la vis sans fin inférieure à celle du gazéifieur. Il installe un nouveau capotage au plus près de la vis pour réduire l'espace intérieur et y implante un évent de surpression. Le capteur de remplissage est également modifié : il ne servira plus seulement à piloter l'alimentation de la vis, mais également à détecter les périodes où celle-ci est vide pendant plus d'une minute afin de déclencher automatiquement l'arrêt de la gazéification et la fermeture de la trappe entre vis et gazéifieur. L'installation redémarre 3 semaines après l'explosion.

N° 57654 - 22/07/2021 - FRANCE - 972 - FORT-DE-FRANCE

E38.21 - Traitement et élimination des déchets non dangereux







Vers 7h30, une explosion suivie d'un feu se produit sur la tour de chargement de camions d'un silo à bois d'une centrale biomasse dans un port. Un chauffeur, brûlé au premier degré, est transporté à l'hôpital. Les pompiers éteignent l'incendie par immersion d'azote au moyen d'une lance canon.

D'après la presse, un incident technique aurait provoqué un échauffement du produit.

N° 54314 - 25/04/2019 - FRANCE - 28 - GELLAINVILLE

D35.11 - Production d'électricité







Dans la matinée, une explosion se produit au niveau de la trémie d'admission du bois de l'installation de chaufferie biomasse dans une usine de cogénération biomasse alimentant un réseau de chaleur. L'explosion entraîne une combustion du bois dans le silo (la trémie) sans formation de flammes. L'installation est mise à l'arrêt.

Une agrégation de poussière au niveau du racloir serait à l'origine de l'incident.

Etablissement de Mazingarbe (62)

❖ Interprétation des accidents

Parmi ces 6 phénomènes d'explosion, on recense :

- Deux explosions dues à une accumulation de poussières au niveau du système d'alimentation (défaut de nettoyage, pas de système d'aspiration des poussières, absence de détection de point chaud) ;
- Une explosion due à un défaut de contrôle de l'absence d'eau dans une boîte de support d'un tube de ramonage d'une chaudière expérimentale (intrusion d'eau de pluie et vaporisation instantanée) ;
- Explosion de poussières due à la présence d'un corps étranger (vis) ayant pu créer un point chaud ;
- Explosion due à un défaut d'alimentation, donnant lieu à une accumulation de gaz dans la vis sans fin en amont de la chaudière ;
- Explosion de poussières due à un échauffement de biomasse (incident technique) ;

Quatre de ces six phénomènes sont accompagnés d'un départ de feu.

Les dégâts matériels engendrés sont les suivants :

- Trappes de convoyeurs soufflées
- Bardage du bâtiment endommagé
- Arrachement ou endommagement du système d'alimentation
- Câbles ou canalisations endommagées
- Parois de la chaudière endommagées
- Vitres brisées

Concernant les dégâts humains, on dénombre :

- 1 personne choquée ;
- 1 blessé (brûlure) ;
- 2 morts ;

En synthèse, il apparaît qu'aucun de ces phénomènes ne soit engendré par la présence de gaz imbrûlés. La conséquence de ces événements sont principalement matérielles et, aucun dégât humain n'est recensé en dehors du personnel du site ou du personnel d'intervention.

Etablissement de Mazingarbe (62)

d) Accidents impliquant des imbrûlés au sein des chaudières

Une recherche complémentaire a été effectuée en utilisant les termes « imbrûlé » et « chaudière ». Cette recherche permet d'identifier 9 accidents, dont 4 concernent des explosions. Ces événements sont présentés ci-après.

❖ Fiches détaillées

N° 5934 - 07/10/1994 - FRANCE - 38 - GRENOBLE

D35.30 - Production et distribution de vapeur et d'air conditionné

Une explosion survient sur une chaudière à charbon pulvérisé en lit fluidisé circulant (90 t/h à 65 bar) alors que l'alimentation est arrêtée et que l'exploitant procède au séchage du nouveau revêtement réfractaire d'un cyclone en utilisant des brûleurs à basse température alimentés au fioul BTS. Les automatismes installés ne permettant pas de diminuer l'injection d'air en allure réduite, l'excès d'air (19 % O2 dans les fumées) entraîne une mauvaise combustion avec émission de CO et de particules imbrûlées, qui explosent tour à tour (déflagration puis explosion de poussières). L'électrofiltre de 1 000 m³ (16x3x5m, 90 kV) est détruit. Un incendie limité se déclare ; il est rapidement maîtrisé par les pompiers. Aucune victime n'est déplorée.

N° 51587 - 26/01/2018 - FRANCE - 50 - BAUPTE

G46.21 - Commerce de gros de céréales, de tabac non manufacturé, de semences et d'aliments pour le bétail

A 2h30, une explosion se produit sur une chaudière dans une usine agroalimentaire. La chaudière s'arrête instantanément. Un périmètre de sécurité de 10 m dans l'alignement de la chaudière est mis en place. L'entreprise fonctionne en mode dégradé avec une seule chaudière. La deuxième passe en mode rondier par précaution (2 h). Les chaînes de production sont mises à l'arrêt. Une vidange progressive des installations de production est effectuée. La porte de la chaudière est déformée et ouverte.

Après une première analyse des causes, il semble que le boulon sur la biellette de commande des registres d'air comburant était dévissé entraînant une perte de la régulation de la combustion. L'accumulation de gaz imbrûlés dans le corps de chauffe de la chaudière a provoqué l'explosion.

L'exploitant met en place les actions suivantes :

- contrôle de la deuxième chaudière ;
- contrôle de la chaudière concernant la réglementation ESP ;
- intégration du capteur d'oxygène à la chaîne de sécurité afin qu'une baisse significative du taux active la mise en sécurité de la chaudière ;
- réalisation d'expertise interne ;
- réalisation d'une expertise complémentaire par un organisme extérieur pour une analyse des risques.

L'exploitant met en place une chaudière de location le temps de réparer la chaudière endommagée pour assurer sa production.

Etablissement de Mazingarbe (62)

N° 6537 - 07/02/1973 - BELGIQUE - 00 - FELUY

C19.20 - Raffinage du pétrole

Dans une centrale vapeur, une chaudière est exploitée en marche stable, à débit minimum, les brûleurs à gaz et à fioul étant simultanément en service. La conduite est en mode automatique, mais par suite du manque de fiabilité des mesures d'air comburant, les contrôles du débit en gaz et du régime de la soufflante sont passés en manuel pour équilibrer le régime selon la demande. Une panne de composant électronique de la régulation fioul entraîne l'ouverture en grand de la vanne de régulation, étouffant la combustion et générant une grande quantité d'imbrûlés qui obscurcissent les détecteurs de flammes et causent la coupure générale de l'alimentation en fioul et gaz. Le ventilateur étant resté en marche, les imbrûlés atteignent alors la LSE et explosent.

N° 30306 - 14/07/2005 - FRANCE - 69 - CORBAS

C10.91 - Fabrication d'aliments pour animaux de ferme

Des agents de sécurité surveillant la zone industrielle de CORBAS aperçoivent à 5 h de la fumée s'échappant d'un établissement de fabrication d'aliments pour animaux dont la production a cessé 1 h plus tôt. Les secours constatent à leur arrivée qu'une épaisse fumée noire s'échappe de la salle des machines abritant les 3 compresseurs des installations de réfrigération mettant en oeuvre du chlorodifluorométhane (R22). La gendarmerie, les services du gaz et de l'électricité et le SAMU sont également mobilisés. Deux explosions distinctes ultérieures, la 1ère sans doute de type 'backdraft' due à une accumulation de gaz imbrûlés / mal brûlés au niveau de la toiture (CO...) ou 'flashover' liée à la zone chaude sous plafond, blesseront 2 pompiers intervenant dans la salle. L'enquête judiciaire réalisée ne permettra pas d'identifier l'origine du feu. Les dommages matériels sont évalués à 1,3 M.euro et la perte d'exploitation s'élèverait à 300 Keuro sur 6 mois. L'exploitant doit prévoir la réfection des 170 m² de toiture soufflés par l'explosion et la reconstruction du local des compresseurs. Les pompiers redouteront enfin qu'un train desservant la zone industrielle heurte un obstacle projeté par l'explosion, ainsi que la rupture d'une canalisation de gaz courant le long du bâtiment et reliant la cuve de stockage extérieure à la chaudière. L'administration constate les faits et propose un arrêté d'urgence pour la mise en sécurité du site, ainsi qu'un arrêté complémentaire prescrivant une actualisation de l'étude des dangers réalisée en 1997.

❖ Interprétation des accidents

Parmi ces 4 phénomènes d'explosion dues à l'accumulation d'imbrûlés, il apparaît que :

- La cause principale (3 accidents sur 4) est un défaut d'alimentation en air primaire, dû soit :
 - A des conditions particulières de fonctionnement (pour le séchage d'un réfractaire) ;
 - A un défaut du système de dosage de l'air (anomalie sur les registres d'air) ;
 - A une panne de composant électronique (contrôlant le mécanisme de régulation d'air) ;
- Pour 1 accident sur les 4 recensés, la cause des explosions est l'incendie dans une salle des machines abritant des groupes de réfrigération. Cet incendie a pu générer des gaz imbrûlés.

Etablissement de Mazingarbe (62)

Parmi ces évènements, les dégâts sont essentiellement matériels. Aucune victime n'est recensée.

Aucun de ces accidents n'a eu d'effets sur des personnes en dehors des limites de propriété.

e) Conclusion

L'analyse du retour d'expérience sur le secteur d'activité des chaufferies biomasse ne montre pas de phénomène d'éclatement de chaudière. Il apparaît que le phénomène dangereux majeur est l'incendie.

Par ailleurs et concernant le risque d'explosion, la société VYNOVA prévoit la mise en place des éléments suivants :

- Un contrôle de la combustion, une procédure de démarrage/d'arrêt, des alarmes en cas de fonctionnement anormal, permettant de s'assurer de l'absence d'imbrûlés ;
- Des éléments fragilisés au niveau de la chaudière, permettant de limiter la montée en pression ;
- Un contrôle de la température au niveau du système de convoyage de la biomasse ;

Ces éléments sont issus du retour d'expérience de la société VYNOVA ainsi que des enseignements tirés de l'accidentologie.

Les éléments de sécurité mis en place sont présentés dans le détail dans un chapitre dédié de la présente étude.

9.3. Organisation de la sécurité – Mesures et moyens de prévention et protection

9.3.1. Mesures préventives générales

a) L'interdiction de fumer

Il est strictement interdit de fumer sur le site dans les zones à risque, cette interdiction est affichée en caractère apparent sur le site.

b) La procédure de permis de feu

Afin de prévenir tout risque d'incendie ou d'explosion au sein de l'établissement, la société applique la procédure de permis de feu pour tous travaux par point chaud exécutés par des sociétés extérieures et/ou du personnel ayant reçu l'autorisation préalable d'une personne désignée par le Directeur du site avant exécution des travaux. Le personnel est formé, notamment par expérience ou par tutorat, aux risques spécifiques de l'entreprise.

c) Le plan de prévention

Pour toute intervention d'une entreprise extérieure relevant du décret du 20/02/1992, l'établissement dispose d'un plan de prévention. Ce dernier reprend la liste des travaux à effectuer, la nature des risques encourus, les mesures de prévention et de protection individuelle à adopter, les horaires d'intervention, les personnes à prévenir en cas d'urgence. Pour tous travaux effectués par une entreprise extérieure, la société remet une autorisation d'intervention mentionnant notamment le travail à exécuter, les risques particuliers d'accidents, les mesures de protection à prendre, le rappel des consignes de sécurité inhérentes à l'établissement.

d) Le risque électrique

Les installations électriques sont conformes aux dispositions du décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988, pris pour exécution des dispositions du livre II du Code du Travail (titre III hygiène, sécurité et conditions de travail), en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques. Les installations électriques sur le site font l'objet d'un contrôle périodique.

9.3.2. Mesures et dispositifs de protection contre l'incendie

Les dispositions essentielles préconisées pour répondre aux objectifs fixés par le Code du Travail et les arrêtés types applicables, sont :

- la protection du personnel par la limitation au maximum des temps d'évacuation en cas de sinistre : alarme précoce, nombre et répartition des issues, éclairage de sécurité,

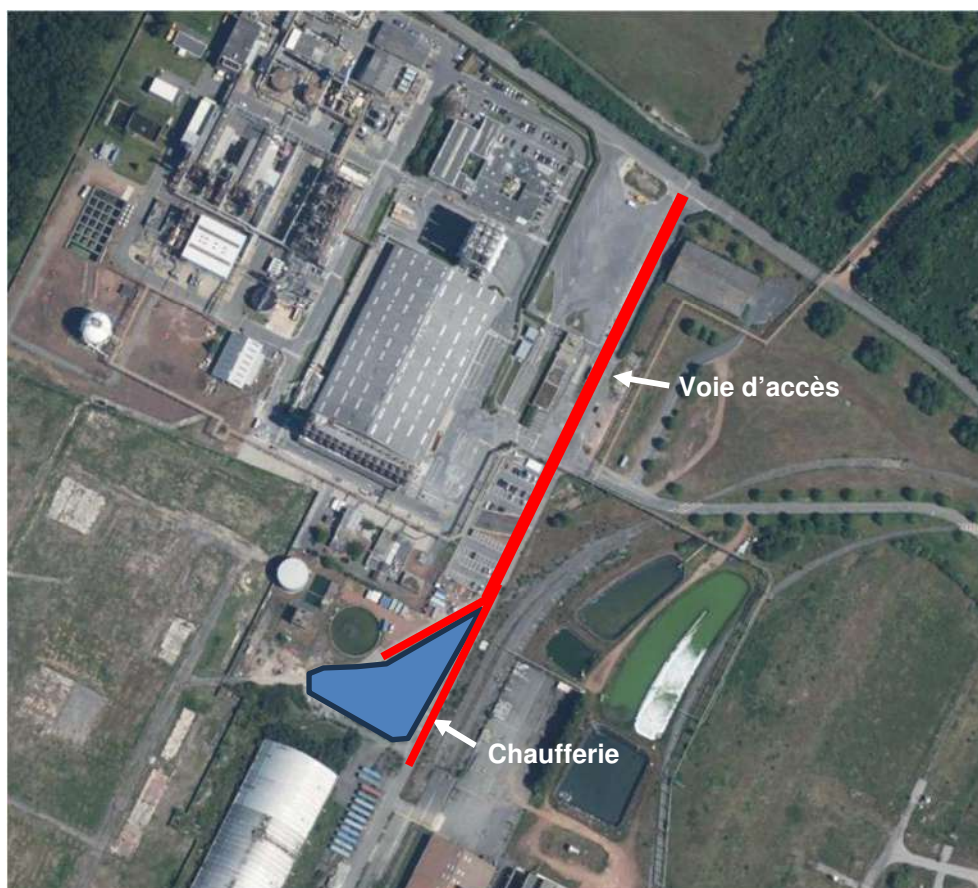
Etablissement de Mazingarbe (62)

- le fractionnement du risque global en séparant les fonctions visées par les arrêtés types au moyen d'un compartimentage adéquat,
- l'adaptation de mesures prévisionnelles telles que moyens d'alarme et d'alerte, installations de désenfumage, moyens d'extinction pouvant être rapidement mis en œuvre tels qu'extincteurs et RIA,
- le respect de certaines dispositions permettant l'engagement des secours dans des conditions satisfaisantes ; voies de desserte, accessibilité des façades, garantie de la disponibilité en eau pour la lutte contre l'incendie.

a) Desserte et accessibilité à l'établissement

Le projet de chaufferie de la société VYNOVA sera desservi par une voie interne au site.

Illustration n° 15 : Voie d'accès au site



Etablissement de Mazingarbe (62)

b) Moyens de détection et d'intervention contre l'incendie**❖ Organisation générale des secours**

L'organisation des secours mise en œuvre sur le site VYNOVA est décrite dans le Plan d'Opération Interne. Ce plan recense l'ensemble des moyens mobilisables par VYNOVA ainsi que le temps de mise en œuvre.

Les personnels sont formés et encadrés. L'accent est mis sur la sécurité par le recours fréquent à des formations externes et à des exercices, qui sont périodiquement organisés par le site (déclenchement d'alerte, exercices d'extinction).

Une astreinte encadrement est mise en place sur le site.

❖ Moyens humains

En cas de sinistre, le chef de poste donne l'ordre de déclencher le POI avec avertissement par corne de brume. Les secours extérieurs sont appelés.

❖ Moyens de première intervention

Toute personne présente sur le site, membre du personnel ou personne extérieure, a un rôle de première intervention. Elle a pour mission d'alerter par les moyens disponibles (numéro d'alerte, radio, borne d'urgence) et d'effectuer une première intervention si c'est possible sans se mettre en danger. Sur alerte en salle de contrôle, les moyens de seconde intervention seront mis en œuvre.

L'ensemble du personnel dispose d'une information précise sous forme de consignes.

Au son de la corne de brume (sirène d'alerte du site), les personnes ne faisant pas partie des équipes d'intervention doivent se protéger et se rendre à pied au point de rassemblement pour y être comptées et évacuées.

La dotation comprend des extincteurs tractables ou portatifs.

Etablissement de Mazingarbe (62)

❖ Moyens de deuxième intervention

Des équipes pré constituées forment par ailleurs des équipes d'intervention. Elles ont pour mission de mettre en œuvre les matériels de lutte propres à l'établissement. Ces équipes sont formées à l'intervention, au balisage et au renseignement de la cellule de crise sur le sinistre.

La permanence des missions est assurée 24 heures sur 24, pendant toute l'année, par le personnel prévu qui bénéficie d'une formation complète sur les risques spécifiques à l'établissement et les moyens à mettre en œuvre.

Les équipes d'intervention de l'établissement disposent des matériels de lutte fixes et mobiles disponibles directement sur les zones à risques et dans le véhicule de première intervention.

❖ Ressources en eau

Dans le cadre du projet, la création de deux poteaux incendie sera réalisée. Ces poteaux seront disposés à moins de 100 mètres de l'ensemble des installations, tel que représentés au sein de l'illustration suivante.

Illustration n° 16 : Localisation des poteaux incendie projetés (avec zone de rayon de 100m)



Des RIA seront également disposés au sein de l'installation au droit du bâtiment chaudière et du dépôtage de la biomasse. Les autres locaux seront protégés par des extincteurs.

Etablissement de Mazingarbe (62)

❖ Plan d'urgence

Ce plan recense l'ensemble des moyens mobilisables par VYNOVA ainsi que leur mise en œuvre.

Ce plan d'urgence est un document opérationnel à disposition du cadre d'astreinte sécurité, et des personnes ayant une fonction dans sa mise en œuvre.

Il permet aux personnes :

- D'apprécier l'impact d'un événement ;
- De définir les mesures d'urgence, les équipements de sécurité à disposition pour intervenir ;
- De trouver rapidement les modalités d'alerte et d'information ;
- De visualiser les différentes fonctions des personnes chargées de gérer un sinistre ;
- D'agir, en fonction de scénarios décrivant un sinistre simple qui permet à la personne en charge de réagir grâce à des fiches réflexes.

D'autre part, les personnels sont formés et encadrés. L'accent est mis sur la sécurité par le recours fréquent à des formations externes et à des exercices. Des entraînements du personnel sont régulièrement réalisés en interne avec le personnel du site.

Etablissement de Mazingarbe (62)

Il comporte les différents chapitres suivants :

- Chapitre 00 Sommaire
- Chapitre 01 Alerte
- Chapitre 02 Situation géographique
- Chapitre 03 Evaluation des risques
- Chapitre 04 Recensement des moyens
- Chapitre 05 Organisation des secours
- Chapitre 06 Information / Communiqué de presse
- Chapitre 07 Exercices d'entraînement
- Chapitre 08 Fiches de données de sécurité

9.4. Analyse préliminaire des risques

9.4.1. Méthodologie

Dans le cadre de l'analyse des risques du projet de chaufferie biomasse de la société VYNOVA, une analyse systématique des dérives est réalisée à partir :

- des risques liés aux produits mis en œuvre,
- des risques liés aux activités de l'établissement,
- de l'analyse des accidents recensés à l'intérieur de l'établissement et dans des installations similaires.

La méthode employée est de type **Analyse Préliminaire des Risques (APR)**, complétée par une cotation de la criticité selon l'appréciation d'éléments de probabilité et d'intensité. Recommandée par l'Union des Industries Chimiques (UIC), c'est une méthode d'usage très général pour l'identification des scénarii d'accidents majeurs et le positionnement des barrières de sécurité.

L'Analyse Préliminaire des Risques nécessite l'identification des éléments dangereux du système.

Ces éléments dangereux concernent :

- des substances dangereuses que ce soit sous forme de matières premières, produits finis, utilités,
- des équipements, installations, zones d'activités dangereuses (stockages, distribution, emploi, etc.).

A partir de ces éléments dangereux, l'APR vise à identifier des situations de dangers, qui si elles ne sont pas maîtrisées, peuvent conduire à l'exposition de cibles à des phénomènes dangereux. Pour chacun de ces phénomènes dangereux, les causes et conséquences sont déterminées et les sécurités (prévention, protection) identifiées.

Cette méthode est préconisée par l'INERIS dans différents documents tels que :

- « Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs (DRA35) (Ω9) – L'étude de dangers d'une installation classée – Avril 2006 »,
- « Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs (DRA35) (Ω7) – Méthodes d'analyse des risques générés par une installation industrielle – Octobre 2006 ».

Cette analyse a été réalisée et validée au sein d'un groupe de travail.

Etablissement de Mazingarbe (62)

9.4.2. Principe et déroulement de l'Analyse de Risques**a) Contexte réglementaire de l'APR, des échelles de cotation et de la grille de criticité**

Conformément à la Circulaire du 10 Mai 2010 :

- « L'étude de dangers donne lieu à une analyse de risques qui prend en compte la probabilité d'occurrence, la cinétique et la gravité des accidents selon une méthodologie qu'elle explicite »,
- « La méthodologie retenue dans l'étude de dangers pour analyser les accidents potentiels doit être explicitée dans celle-ci »,
- « La méthode de cotation des risques retenue, la grille de criticité choisie et utilisées pour la réalisation de l'analyse des risques ainsi que les règles de changement de classe de la probabilité d'occurrence et/ou de la gravité des conséquences [...] seront décrites et justifiées,
- L'exploitant réalise une première cotation des phénomènes identifiés [...]. Ce classement donne lieu à une identification de phénomènes nécessitant une analyse plus détaillée de tous les scénarios pouvant y conduire. »

Les documents de l'INERIS cités dans le paragraphe ci-avant, détaillent les points suivants pour la réalisation de l'analyse des risques :

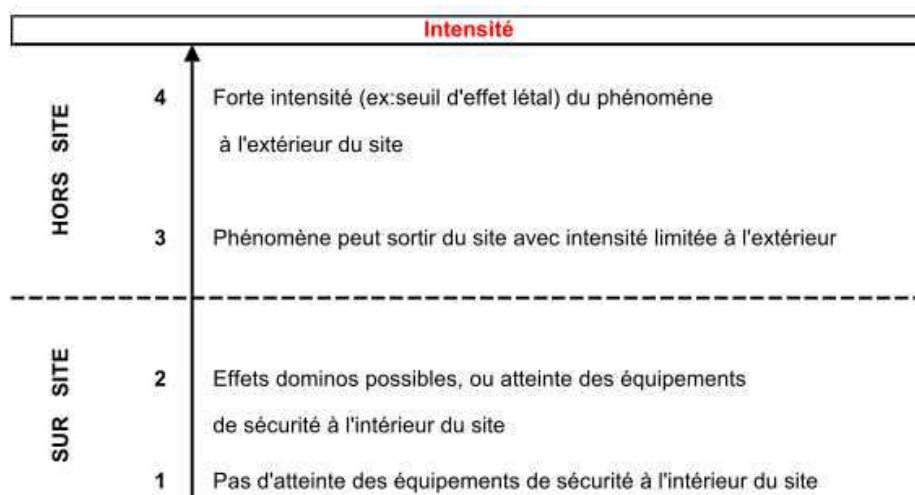
- « Il faut définir en amont de l'analyse des échelles de cotation des risques en terme de probabilité et de gravité ainsi qu'une grille de criticité explicitant les critères d'acceptabilité »,
- « Les échelles de probabilité, de gravité et/ou d'intensité utilisées pour une évaluation quantitative simplifiée des risques doivent être adaptées à l'installation étudiée. A cet égard, les exploitants possédant la meilleure connaissance de leurs installations, il est légitime de retenir les échelles de cotation qu'ils proposent. »

Comme cela est précisé dans les documents de l'INERIS l'échelle de gravité de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 ne considère que les dommages causés aux personnes à l'extérieur de l'établissement. Ainsi, il est pertinent au stade de l'analyse de risques de considérer des échelles du même type pour les dommages causés à l'environnement ou aux travailleurs de l'établissement.

Dans ce contexte, des exemples d'échelles de cotation pouvant être utilisés pour l'analyse de risques sont présentés dans les différents documents de l'INERIS.

Etablissement de Mazingarbe (62)

Illustration n° 17 : Exemple d'échelle cotation en intensité (source : « Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs (DRA35) (I29) – L'étude de dangers d'une installation classée – Avril 2006).



Les documents de l'INERIS précisent qu' « au stade de l'analyse préliminaire des risques, cette intensité ne nécessite pas d'être calculée finement pour chaque phénomène dangereux. Une cotation à l'aide d'une échelle simple doit permettre d'estimer si les effets du phénomène dangereux peuvent potentiellement atteindre des enjeux situés au-delà des limites de l'établissement ».

« Ainsi, les critères pouvant être considérés lors de la cotation de l'intensité des phénomènes dangereux sont par exemple : la nature et la quantité de produit, les caractéristiques de l'équipement mis en jeu, la localisation de l'installation par rapport aux limites de l'établissement, etc. »

La mise en œuvre de l'APR préconisé par l'INERIS s'appuie sur un support sous forme de tableau reprenant entre autres les éléments suivants :

- « Choix d'un équipement ou produit,
- Prise en compte d'une première situation de dangers (Evènement Redouté Central),
- Identification des causes et des phénomènes dangereux susceptibles de se produire,
- Cotation de la fréquence d'occurrence selon l'échelle de cotation choisie par le groupe,
- Estimation de l'intensité des effets et cotation associée en fonction de l'échelle de cotation choisie par le groupe,
- Identification des barrières de sécurité ».

La grille de criticité, quant à elle, doit présenter « un domaine désignant les couples (intensité ; probabilité) des scénarios d'accidents qui sont considérés comme inacceptables ».

Etablissement de Mazingarbe (62)

En fin d'Analyse des Risques, l'étude Détaillée des Risques peut être lancée. La finalité de cette dernière « est de porter un examen approfondi sur les phénomènes dangereux susceptibles de conduire à un accident majeur, c'est-à-dire, ceux dont les effets peuvent atteindre des enjeux à l'extérieur de l'établissement et de vérifier la maîtrise des risques associés. »

b) Synthèse

En synthèse, l'analyse des risques d'une étude de dangers doit être basée sur une cotation des risques définie par des échelles de probabilité et d'intensité aboutissant à une grille de criticité. Ces échelles de cotation sont à définir dans l'analyse de risque et peuvent être différentes des échelles définies dans l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 qui ne sont pas totalement adaptées à cette phase de l'étude (notamment pour la cotation de l'intensité).

Précisons que l'analyse de risque ne constitue pas une étude détaillée de chaque phénomène dangereux mais qu'elle permet d'identifier les scénarios d'accidents potentiellement majeurs qui seront ensuite étudiés dans le cadre de l'analyse détaillée des risques.

C'est donc cette démarche qui est retenue dans le cadre de l'APR pour le projet biomasse de VYNOVA à Mazingarbe.

9.4.3. Définition des échelles de cotation au stade APR

Comme précisé dans les paragraphes précédents, l'analyse doit aboutir à une estimation des risques en vue de les hiérarchiser.

Cette estimation est effectuée, à priori, à partir :

- d'un niveau de probabilité que le dommage survienne,
- d'un niveau d'intensité de ce dommage.

Les échelles de cotation définie dans le cadre de l'APR selon un choix propre entre l'exploitant et OTE Ingénierie sont présentées ci-après.

a) Echelle de cotation de l'intensité des effets

L'intensité des phénomènes dangereux identifiés est évaluée à partir de la grille présentée dans le tableau ci-après, prenant en compte les cibles humaines, environnementales et matérielles.

Cette grille est inspirée de celles présentées dans les documents établis par l'INERIS.

Etablissement de Mazingarbe (62)

Tableau n° 14 : Echelle d'intensité

Intensité	Personnes	Environnement	Biens
1 (faible)	Effets réversibles à l'intérieur du site (accident corporel sans séquelles)	Pas d'atteintes significatives à l'environnement ou atteintes limitées au site et nécessitant des travaux de dépollution minimes	Pas d'effets significatifs sur les équipements du site ou atteinte à des équipements dangereux du site sans synergie d'accidents
2 (grave)	Effets irréversibles à l'intérieur du site (accident corporel avec séquelles)	Atteintes sérieuses à l'environnement nécessitant des travaux lourds de dépollution	Atteinte d'un équipement dangereux ou d'un équipement de sécurité critique sur le site sans aggravation générale des conséquences
3 (très grave)	Effets létaux à l'intérieur du site	Atteintes critiques à des zones vulnérables (ZNIEFF, points de captage...) avec répercussions à l'échelle locale	Atteinte d'un bien, équipement dangereux ou de sécurité à l'extérieur du site Atteinte d'un équipement dangereux ou d'un équipement de sécurité critique sur le site conduisant à une aggravation générale des conséquences classées « I3 »
4 (catastrophique)	Effets irréversibles à l'extérieur du site	Atteintes critiques à des zones particulièrement vulnérables (rareté de la cible) avec répercussions à l'échelle départementale	Atteinte d'un bien ou d'un équipement très sensible ou stratégique Atteinte d'un équipement dangereux ou d'un équipement de sécurité critique sur le site conduisant à une aggravation générale des conséquences classées « I4 »
5 (désastreux)	Effets critiques (létaux et irréversibles à l'extérieur du site)	Atteintes critiques à des zones particulièrement vulnérables (rareté de la cible) avec répercussions à l'échelle régionale ou nationale	Atteinte d'un équipement dangereux ou d'un équipement de sécurité critique sur le site conduisant à une aggravation générale des conséquences classées « I5 »

NOTA : Précisons que cette échelle de cotation définie au stade APR est différente de celle définie à l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 et ce conformément au déroulement d'une Analyse Préliminaire des Risques comme décrit précédemment. Toutefois, la cotation en gravité des phénomènes étudiés dans l'étude détaillée des risques (phénomènes majeurs retenus à l'issue de la phase APR) se fait conformément à l'arrêté ministériel précité.

Etablissement de Mazingarbe (62)

b) Echelle de cotation de la probabilité d'apparition

Les critères de cotation choisis sont conformes aux éléments présentés dans l'arrêté du 29/09/2005 relatif à « l'évaluation et la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation ».

Tableau n° 15 : Echelles de probabilité

Probabilité	Appréciation qualitative	Appréciation quantitative
A	Evénement courant (s'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré des mesures correctrices)	$\geq 10^{-2}$
B	Evénement probable (s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation)	$10^{-3} \leq x < 10^{-2}$
C	Evénement improbable (événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité au niveau mondial sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité)	$10^{-4} \leq x < 10^{-3}$
D	Evénement très improbable (s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctrices réduisant significativement sa probabilité)	$10^{-5} \leq x < 10^{-4}$
E	Evénement possible mais extrêmement improbable (n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré sur un très grand nombre d'années d'installations)	$< 10^{-5}$

Etablissement de Mazingarbe (62)

c) Hiérarchisation des risques : Grille de criticité

La cotation des risques est reportée dans une grille de criticité.

Cette grille permet de représenter graphiquement les risques présents pour chaque installation ou activité en reportant le repère placé dans la première colonne des tableaux d'analyse de risques.

La grille définie dans le cadre de cette étude est divisée en trois parties :

- une partie inférieure où le risque, en fonction de sa probabilité d'apparition et de d'intensité, est considéré « autorisée »,
- une partie intermédiaire où le risque, apprécié selon les mêmes critères, est dit « acceptable » avec un suivi des barrières de sécurité,
- une partie supérieure où le risque est considéré « critique », l'événement en question est alors retenu pour l'évaluation de l'intensité des effets.

Tableau n° 16 : Grille de criticité

A Courant					
B Probable					
C Improbable					
D Très improbable					
E Extrêmement improbable					
Probabilité	1	2	3	4	5
Intensité	Faible	Grave	Très grave	Catastrophique	Désastreux

Etablissement de Mazingarbe (62)

9.4.4. Tableaux de synthèse de l'Analyse des Risques du site

L'analyse des risques liée au projet de chaufferie biomasse est présentée dans les tableaux pages suivantes.

Conformément à la méthodologie définie par l'INERIS, les éléments suivants y sont mentionnés :

- repère de danger,
- lieu et nature de l'opération,
- phénomène dangereux potentiel,
- identification des causes possibles,
- évaluation des conséquences possibles,
- recensement des barrières de sécurité (mesures et moyens de prévention/protection),
- cotation de la probabilité (P), de l'intensité (I).

A l'issue de cette APR, les différents phénomènes sont placés dans la grille de criticité afin de définir les scénarios d'accidents potentiellement majeurs qui seront ensuite étudiés dans le cadre de l'analyse détaillée des risques.

Précisons qu'à ce stade, la cotation en terme de probabilité et d'intensité ne nécessite pas d'être calculée finement pour chaque phénomène dangereux. La cotation est donc effectuée à l'aide des échelles prédéfinies et la cotation choisie est justifiée.

Tableau n° 17 : Analyse des risques

Repère de danger	Lieu et nature de l'opération	Phénomène dangereux	Causes	Conséquences majeures	Mesures et moyens de prévention et protection (barrières de sécurité)	P	I	Justifications des cotations
Alimentation en combustible								
1	Réception de biomasse	Incendie	Présence d'une source d'ignition	Rayonnement thermique	Mesures générales de prévention des sources d'ignition Présence du chauffeur et du personnel du site lors du déchargement Système de détection incendie Système manuel d'aspersion général du stockage + 1 RIA Moyens d'intervention du site pour lutter contre un sinistre	B	1	Un départ de feu de solides combustibles est un phénomène probable sur le site Effets de faibles ampleurs PHENOMENE NON RETENU
2	Réception de biomasse	Explosion de poussières	Formation d'un nuage de poussières et présence d'une source d'ignition	Rayonnement thermique Surpression et projections	Mesures générales de prévention des sources d'ignition Faible taux d'empoussièrement et absence de confinement Mur CF autour du stockage biomasse Système de détection incendie Système manuel d'aspersion général du stockage + 1 RIA Pas de matériels électriques en zone ATEX ou adaptation du matériel aux prescriptions ATEX Moyens d'intervention du site pour lutter contre un sinistre	D	2	Evènement très improbable compte tenu de la nature de la biomasse Possibilité d'effets à l'intérieur du site PHENOMENE NON RETENU
3	Stockage de biomasse	Incendie	Présence d'une source d'ignition	Rayonnement thermique	Mesures générales de prévention des sources d'ignition Taux de rotation du bois limitant le risque de fermentation Humidité importante de la biomasse Mur CF autour du stockage biomasse Système de détection incendie Moyens d'intervention du site pour lutter contre un sinistre	C	3	Un départ de feu de solides combustibles est un phénomène probable sur le site En l'absence de simulation, possibilité d'effets à l'extérieur du site PHENOMENE RETENU
4	Stockage de biomasse	Explosion de poussières	Formation d'un nuage de poussières et présence d'une source d'ignition	Rayonnement thermique Surpression et projections	Mesures générales de prévention des sources d'ignition Inspection visuelle et nettoyage du stockage Mur CF autour du stockage biomasse Système détection incendie Système d'aspersion d'eau Pas de matériels électriques en zone ATEX ou adaptation du matériel aux prescriptions ATEX Moyens d'intervention du site pour lutter contre un sinistre	D	2	Evènement très improbable compte tenu de la nature de la biomasse Possibilité d'effets à l'intérieur du site PHENOMENE NON RETENU

Repère de danger	Lieu et nature de l'opération	Phénomène dangereux	Causes	Conséquences majeures	Mesures et moyens de prévention et protection (barrières de sécurité)	P	I	Justifications des cotations
5	Système d'alimentation automatique en biomasse	Incendie	Présence d'une source d'ignition	Rayonnement thermique	Mesures générales de prévention des sources d'ignition Nettoyage régulier Sécurité niveau haut sortie alvéole et trémie Système de détection incendie Système coupe-feu sur l'alimentation (de type clapet ou vanne-guillotine) Système automatique d'aspersion d'eau Murs CF Moyens d'intervention du site pour lutter contre un sinistre	B	1	Un départ de feu de solides combustibles est un phénomène probable sur le site Effets de faibles ampleurs PHENOMENE NON RETENU
Production d'énergie								
6	Chaudière biomasse - chaudières	Incendie	Présence d'une source d'ignition – Echauffement – Etincelles Combustion mal contrôlée	Rayonnement thermique	Mesures générales de prévention des sources d'ignition Equipements de sécurité propre à l'installation Faibles quantités mises en jeu (potentiel combustible limité) Mise en sécurité de l'installation en cas de défaut Surveillance de la température Séquence de balayage (ventilation) Sécurité manque d'eau Système CF sur l'alimentation Arrêt d'urgence Moyens d'intervention du site pour lutter contre un sinistre	C	1	Evènement improbable Effets de faibles ampleurs PHENOMENE NON RETENU
7	Chaudière biomasse - chaudière	Explosion	Défaut d'alimentation en air primaire Manque d'eau Génération d'imbrûlés Présence d'une source d'ignition	Surpression et projections	Mesures générales de prévention des sources d'ignition Equipements de sécurité de l'installation Contrôle permanent des paramètres - Instrumentation automatisé du process Mise en sécurité de l'installation en cas de défaut Sécurité : contrôle flamme, température, manque d'eau Procédure de démarrage (ventilation) Surfaces éventables Local ventilé Arrêt d'urgence Moyens d'intervention du site pour lutter contre un sinistre	D	2	Evènement improbable, compte tenu du retour d'expérience Possibilité d'effets à l'intérieur du site PHENOMENE NON RETENU
Utilités / déchets / fonctions								

Repère de danger	Lieu et nature de l'opération	Phénomène dangereux	Causes	Conséquences majeures	Mesures et moyens de prévention et protection (barrières de sécurité)	P	I	Justifications des cotations
8	Traitement des fumées chaufferie biomasse (filtre à manches)	Incendie	Présence de particules et d'une source d'ignition	Rayonnement thermique	Mesures générales de prévention des sources d'ignition Peu de matières combustibles (départ de feu limité à l'inflammation des filtres à manches par exemple sans effets à l'extérieur de l'équipement) Contrôle température Système d'aspersion d'eau Moyens d'intervention du site pour lutter contre un sinistre	C	1	Evènement improbable Effets de faibles ampleurs PHENOMENE NON RETENU
9	Traitement des fumées chaufferie biomasse (filtre à manches)	Explosion	Présence d'un nuage de poussières et d'une source d'ignition	Supression et projections	Mesures générales de prévention des sources d'ignition Très faibles qualités mises en jeu Contrôle température Préfiltration par cyclone en amont de l'électrofiltre ou du filtre à manche et matériel ATEX Moyens d'intervention du site pour lutter contre un sinistre	D	2	Evènement très improbable Possibilité d'effets à l'intérieur du site PHENOMENE NON RETENU

Etablissement de Mazingarbe (62)

9.5. Hiérarchisation des risques avant étude détaillée des risques : Grille de criticité

9.5.1. Positionnement dans la grille de criticité

Conformément à la méthodologie explicitée ci-avant, la grille ci-dessous reprend les repères de dangers présentés précédemment dans les tableaux d'analyse de risque.

Précisons que les cases foncées représentent le domaine désignant les couples (intensité/probabilité) des scénarios majorants considérés comme inacceptables et faisant l'objet, dans la suite de l'étude, d'une étude détaillée des risques.

Tableau n° 18 : Grille de criticité – Phase post-APR

A Courant					
B Probable	1 - 5				
C Improbable	6 – 8-10		3		
D Très improbable		2 – 4 – 7 – 9			
E Extrêmement improbable					
Probabilité	1	2	3	4	5
Intensité	Faible	Grave	Très grave	Catastrophique	Désastreux

Etablissement de Mazingarbe (62)

9.5.2. Justification des phénomènes dangereux non retenus

La formation d'imbrûlés est liée à une combustion incomplète de la biomasse, nécessitant la présence d'une source d'ignition. De fait, il est physiquement impossible que ces gaz formés occupent l'intégralité du volume de la chambre de combustion.

Des explosions de plus petite ampleur (absence d'accumulation) sont recensées dans le retour d'expérience de la société VYNOVA et permettant d'appuyer sur :

- La faible probabilité de survenance ;
- La faible gravité, les effets restants, dans chaque cas, confinés aux locaux ;

Pour ce qui est de l'accidentologie externe à l'établissement les phénomènes d'explosion recensés présentent pour chacun des effets cantonnés à l'intérieur des limites du site.

En tout état de cause, aucun phénomène d'éclatement de chaudière à la suite d'une accumulation de CO n'est recensé dans l'accidentologie externe.

Par ailleurs, la société VYNOVA a tenu compte des éléments issus de l'accidentologie dans la conception de la chaufferie biomasse. Les dispositions nécessaires sont mises en place pour écarter tout phénomène d'accumulation de gaz imbrûlés au sein de la chambre de combustion, et notamment :

- Une procédure de démarrage et d'arrêt assurant l'évacuation des gaz imbrûlés du foyer ;
- Un contrôle permanent des paramètres de fonctionnement : composition des effluents gazeux de la combustion (dont CO), température, pression, débit de la ligne fumées et circuit eau ;
- Une alarme ou mise à l'arrêt automatique sur détection de seuil haut et/ou bas sur ces paramètres.

Pour se prémunir de tout éclatement du foyer, celui-ci présente une résistance importante à la surpression (à minima 1 bar). Des ouvertures naturelles sont présentes sur le corps de la chaudière, notamment l'alimentation en combustibles, en air, le décendrage, la cheminée, etc. **Ces ouvertures sont propices à l'évacuation des éventuels effets de surpression, comme en atteste l'accidentologie du secteur d'activité.**

Il apparaît ainsi qu'il n'est pas justifié de retenir le phénomène d'explosion au sein du foyer de la chaudière biomasse celui-ci étant :

- **Physiquement impossible dans le cas d'une occupation totale du volume du foyer par des gaz imbrûlés ;**
- **Sans niveau de gravité dans le cas d'une explosion impliquant un volume de gaz plus faible. En effet, dans ce cas, les effets seraient contenus au sein de l'établissement.**

Etablissement de Mazingarbe (62)

9.5.3. Conclusion de l'APR

Au regard de la grille de criticité, il apparaît que l'incendie du stockage de biomasse est le phénomène dangereux majeur du projet de chaufferie biomasse.

Il est retenu dans la suite de l'étude pour évaluation détaillée des risques.

9.6. Etude détaillée des risques

9.6.1. Récapitulatif des scénarios étudiés

Dans le cadre du présent porter à connaissance, l'évaluation des potentiels de dangers et l'analyse préliminaire des risques ont mis en évidence le phénomène dangereux suivant ;

- Incendie des silos de stockage de palettes forestières et de broyats de palettes

9.6.2. Méthodologie d'évaluation

Les valeurs de référence pour l'évaluation de l'intensité des effets sont fixées par l'arrêté du 29 septembre 2005 du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. Les tableaux ci-après récapitulent les valeurs.

a) Seuils d'intensité des effets pour les incendies

❖ Effets sur les personnes

Effets	Surpression
Effets létaux significatifs SELS (zone de danger très grave pour la vie humaine)	8 kW/m ²
Effets létaux SEL (zone de danger grave pour la vie humaine)	5 kW/m ²
Effets irréversibles SEI (zone de danger significatif pour la vie humaine)	3 kW/m ²

Etablissement de Mazingarbe (62)

❖ Effets sur les structures

Effets	Surpression
Ruine du béton	200 kW/m ²
Dégâts très graves sur structures béton	20 kW/m ²
Dégâts très graves sur structures hors béton	16 kW/m ²
Dégâts graves sur structures et seuil des effets dominos	8 kW/m ²
Destructions de vitres significatives	5 kW/m ²

b) Seuils d'intensité des effets pour les effets de surpression

❖ Effets sur les personnes

Effets	Surpression
Effets létaux significatifs SELS (zone de danger très grave pour la vie humaine)	200 mbar
Effets létaux SEL (zone de danger grave pour la vie humaine)	140 mbar
Effets irréversibles SEI (zone de danger significatif pour la vie humaine)	50 mbar
Effets irréversibles (zone des effets indirects par bris de vitres)	20 mbar

❖ Effets sur les structures

Effets	Surpression
Dégâts très graves sur structures	300 mbar
Effets domino	200 mbar
Dégâts graves sur structures	140 mbar
Dégâts légers sur structures	50 mbar
Destructions de vitres significatives	20 mbar

NOTA :

Conformément, à l'arrêté du 29 septembre 2005, il est retenu pour la détermination de la distance au seuil des 20 mbar : distance d'effets égale à deux fois la distance d'effet obtenue pour une surpression de 50 mbar.

Etablissement de Mazingarbe (62)

c) Gravité des conséquences humaines

La gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations est évaluée en fonction du nombre de personnes susceptibles d'être exposées aux effets.

Les niveaux de gravité des conséquences humaines sont présentés dans le tableau ci-après, en référence à l'annexe 3 de l'arrêté du 29 septembre 2005.

Tableau n° 19 : Niveaux de gravité des conséquences humaines – arrêté du 29/09/05

Niveau de gravité	Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs (SELS)	Zone délimitée par le seuil des effets létaux (SEL)	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles (SEI)
Désastreux	Plus de 10 personnes exposées	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles sur la vie humaine inférieure à « une personne »

NOTA : les seuils des effets de bris de vitre (20 mbar) ne sont pas pris en compte dans la détermination du niveau de gravité. Les niveaux de gravité sont évalués au regard des éléments indiqués par le Ministère de l'Ecologie (fiche n°1 de la circulaire du 10/05/2010) concernant les règles de comptage des personnes exposées.

d) Probabilité d'occurrence

❖ Analyse de risques

La démarche adoptée est semblable à l'approche « nœud papillon » développée par l'INERIS et présentée ci-dessous.

Il n'existe pas de méthode unique d'estimation de la probabilité d'occurrence des accidents potentiels. Cette estimation peut se faire de manière qualitative ou au moyen de calculs en utilisant des classes de probabilité (méthode semi-quantitative) ou des valeurs (méthode quantitative).

❖ Echelles d'appréciation

L'annexe 1 de l'arrêté du 29 septembre 2005 définit les critères d'appréciation de la probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux et accidents.

Le tableau ci-dessous récapitule ces éléments.

Etablissement de Mazingarbe (62)

Tableau n° 20 : Niveaux de probabilité – arrêté du 29/09/05

Classe de Probabilité	E	D	C	B	A
Type d'appréciation					
Qualitative	« Événement possible mais extrêmement peu probable ». N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années d'installations	« Événement très improbable ». S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité	« Événement improbable ». Un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis	« Événement probable ». S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie des installations	« Événement courant ». S'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie des installations, malgré d'éventuelles mesures correctives
Semi quantitative	Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitative et quantitative, et permet de tenir compte des mesures de maîtrise des risques mises en place				
Quantitative (par unité et par an)	$< 10^{-5}$	$10^{-5} \text{ à } < 10^{-4}$	$10^{-4} \text{ à } < 10^{-3}$	$10^{-3} \text{ à } < 10^{-2}$	$> 10^{-2}$

❖ Démarche retenue pour l'évaluation de la probabilité

L'échelle retenue est de type semi-quantitative.

Cette approche consiste à évaluer la fréquence des événements redoutés centraux (ERC) et des phénomènes dangereux (Ph D) à partir de classes de fréquences d'occurrence des causes et des probabilités de défaillance des barrières techniques ou organisationnelles qui interviennent en prévention.

Le calcul de la probabilité d'occurrence est réalisé comme suit :

- analyse des causes des événements redoutés et estimation de leur probabilité,
- identification des éléments de réduction des risques, sélection au regard de leurs performances (efficacité, temps de réponse, niveau de confiance) et estimation de leur probabilité,

Etablissement de Mazingarbe (62)

- calcul de la probabilité d'occurrence de l'événement redouté et du phénomène dangereux en tenant compte des niveaux de réduction des risques qui permettent de réduire la probabilité globale de l'événement.

Les éléments de réduction des risques peuvent être regroupés en trois catégories :

- les caractéristiques intrinsèques (conception d'un équipement, application des règles de l'art) : elles ne sont pas retenues dans l'estimation de la probabilité et ne permettent pas une décote de la fréquence d'occurrence de l'événement initiateur,
- les dispositifs de contrôle (procédures et éléments organisationnels) et d'alarme (avertir une personne d'un dysfonctionnement) n'entraînant pas d'action de sécurité,
- les barrières de sécurité proprement dites (systèmes dédiés à une fonction de sécurité).

La détermination de la probabilité d'occurrence est effectuée à partir de données chiffrées issues de la littérature (ARAMIS, Purple Book, LOPA, etc.) adaptables à l'événement étudié,

NOTA : Des données génériques peuvent être employées dans le cas de brèche de canalisation ou d'enceinte de stockage. Ces données intègrent l'ensemble des événements initiateurs à l'origine de la perte de confinement.

e) Cinétique

Les éléments de cinétique concernent l'évolution des phénomènes dangereux et la propagation de leurs effets.

Pour l'évaluation des conséquences d'un accident, sont prises en compte d'une part, la cinétique d'apparition et d'évolution du phénomène dangereux et d'autre part, celle de l'atteinte des tiers puis de la durée de leur exposition au niveau d'intensité des effets correspondants.

Ces derniers éléments de cinétique dépendent des conditions d'exposition des intérêts susvisés et notamment de leur possibilité de fuite ou de protection.

La cinétique de déroulement d'un accident est qualifiée de lente, dans son contexte, si elle permet la mise en œuvre de mesures de sécurité suffisantes, dans le cadre d'un plan d'urgence externe, pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations objet du plan d'urgence avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux.

❖ Logiciels utilisés pour les modélisations numériques des phénomènes**✓ Méthode de calcul des effets d'incendie**

La détermination des flux thermiques est réalisée en utilisant la méthode de calcul FLUMILOG (référéncé dans le document de l'INERIS « Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt », partie A).

Etablissement de Mazingarbe (62)

Le code de calcul FLUMILOG a été développé sous l'égide et le contrôle du MEEDDM. Ce code de calcul est disponible depuis mi-2010.

L'objectif était de disposer d'une méthode de référence pour calculer les effets réels des flux thermiques prenant en compte :

- la combustibilité des matériaux entreposés,
- les conditions entreposage,
- le comportement des éléments de construction du bâtiment.

9.6.3. Quantification de l'intensité des effets : Incendie des silos**a) Données d'entrée**

Les données d'entrée utilisées pour la réalisation des simulations incendie sont présentées dans les tableaux suivants.

❖ Dispositions constructives

Les dispositions constructives des silos de stockage de biomasse sont présentées dans le tableau suivant.

Etablissement de Mazingarbe (62)

Tableau n° 21 : Données d'entrée – Modélisation FLUMILOG – Stockage biomasse

		Cellule 1 – Silo passif				Cellule 2 – Silos actifs			
		Est	Sud	Ouest	Nord	Est	Sud	Ouest	Nord
Dimensions de la cellule	Longueur (m)	25 m				25 m			
	Largeur (m)	17,5 m				11 m			
	Hauteur (m)	18 m				18 m			
Caractéristiques de la toiture	Résistance au feu des poutres	15				15			
	Résistance au feu des pannes	15				15			
	Matériau constituant la couverture	Métallique simple peau				Métallique simple peau			
	% d'exutoires en surface utile	2 %				2 %			
Nature et résistance des structures supports de façade	Structure support	Poteau béton	Poteau acier	Poteau acier	Poteau béton	Poteau acier	Poteau acier	Poteau béton	Poteau béton
	Résistance au feu de la structure support	R120	R1	R1	R120	R1	R1	R120	R120
	Etanchéité au gaz chauds	E120	E1	E1	E120	E1	E1	E120	E120
	Critère d'isolation de paroi	I120	I1	I1	I120	I1	I1	I120	I120
	Résistance des fixations	Y120	Y1	Y1	Y120	Y1	Y1	Y120	Y120
Portes de quai	Nombre				1				
	Largeur (m)				5				
	Hauteur (m)				3				

NOTA : Dans le cadre de la modélisation incendie, certaines parois, comportant des portes de quai sur toute leur longueur, sont considérées comme n'ayant aucune résistance au feu et sont donc classées REI 1.

Etablissement de Mazingarbe (62)

❖ Organisation des stockages

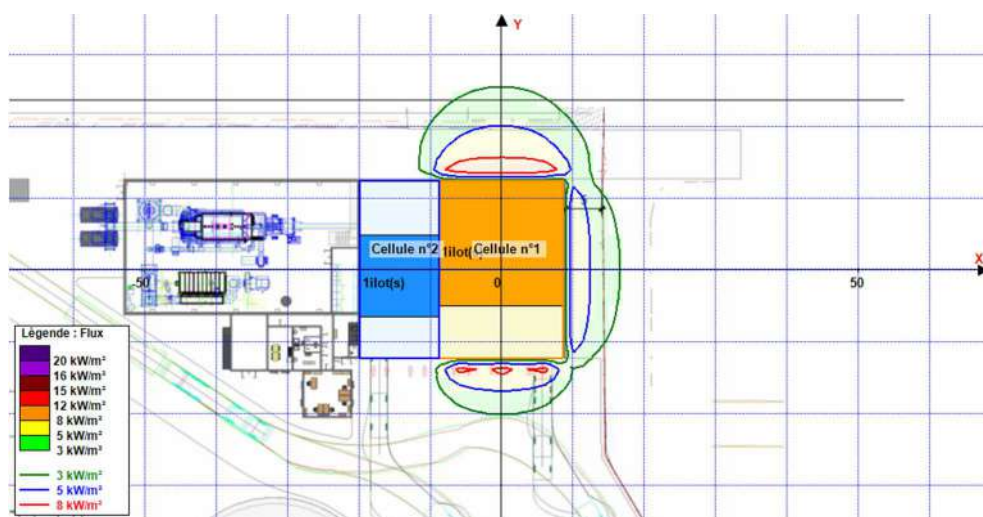
Le stockage est réalisé sur l'ensemble de la surface du silo passif sur une hauteur de 7 m, et sur 2,5 m de hauteur pour les silos actifs.

❖ Type de combustible

Le type de combustible modélisé ici est une palette expérimentale de 1mx1mx1m (1m³) de 300 kg dont 195 kg bois et 105 kg d'humidité.

b) Résultat de la modélisation

Illustration n° 18 : Résultat de modélisation – Incendie des silos de stockage de biomasse



La note de calcul est disponible en annexe.

c) Gravité des conséquences

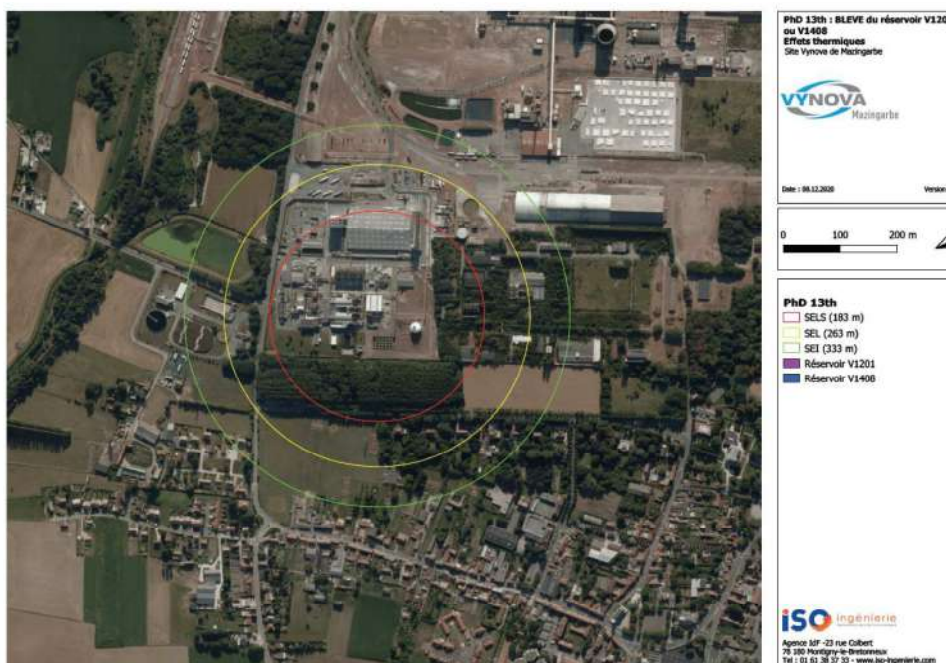
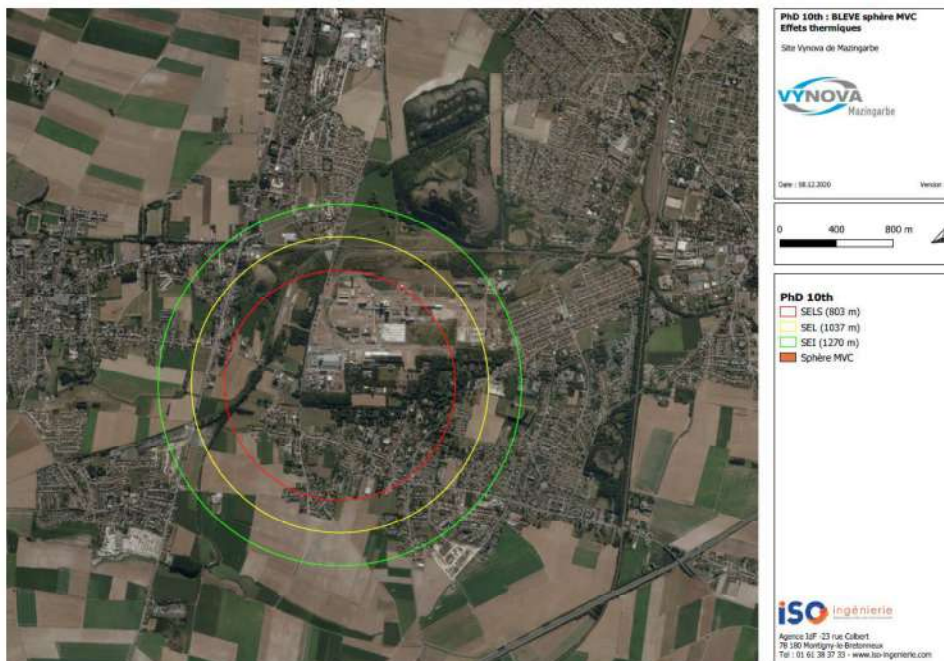
La modélisation des effets thermiques liés au stockage de biomasse montre que les SEI (3 kW/m³) sortent des limites de site (façade Est uniquement, sur la parcelle industrielle voisine sous PPRT commun).

Cette zone impactée à l'extérieur du site correspond à une zone déjà affectée par les effets thermiques suivants :

- Effets thermiques au seuil des effets létaux significatifs liés au BLEVE de la sphère MVC ;
- Effets thermiques au seuil des effets irréversibles liés au BLEVE du réservoir V1201 ou V1408

Pour rappel, les distances d'effets liées à ces phénomènes sont les suivantes.

Etablissement de Mazingarbe (62)



Etablissement de Mazingarbe (62)

La surface concernée par les effets au seuil des effets irréversibles est d'environ 35 m². Elle correspond à des espaces verts sans présence humaine permanente. Par défaut, il est considéré la présence de moins d'une personne compte tenu de la surface concernée.

La gravité est donc **modérée**.

NOTA :

Conformément à la note DGPR/SDPCE/2021-0075 du 20 décembre 2021, une « *modification sera considérée comme substantielle, au minimum, dans les cas suivants :*

– *lorsque les deux conditions suivantes sont simultanément remplies, et ce, qu'il s'agisse ou non d'un établissement Seveso :*

- *une nouvelle zone urbanisée ou urbanisable ou susceptible d'accueillir un fort rassemblement de population est impactée par des effets létaux ;*
- *et la modification est de nature à rendre applicable une nouvelle mesure d'urbanisation au sens du II b de l'annexe I de la circulaire du 4 mai 2007 relative au porter à connaissance des risques technologiques. »*

Or, le projet ne remplit aucune de ces conditions :

- Considérant que seuls les effets thermiques au seuil des effets irréversibles sortent du site, la zone impactée n'est pas touchée par des effets létaux et n'est pas susceptible d'accueillir un fort rassemblement de personne ;
- Aucune nouvelle mesure d'urbanisation liée au projet n'est nécessaire, elle n'induit pas une modification des zonages réglementaires du PPRT en vigueur.

d) Cinétique

L'incendie du stockage de biomasse est un phénomène dangereux à cinétique lente.

e) Probabilité d'occurrence

Par défaut, un départ d'incendie dans un silos de stockage de biomasse est de classe de probabilité B (10^{-2}). Un système de sprinklage permet de réduire l'occurrence d'un incendie à une classe de probabilité C (10^{-3}).²

² Rapport d'étude N° DRA-18-171215-05612B - DRA04 – opération A Guide pour la prise en compte des centrales à biomasse dans la rédaction d'une étude de dangers

Etablissement de Mazingarbe (62)

9.6.4. Examens des effets dominos

a) Préambule

De manière générale, l'examen des effets dominos doit permettre :

- d'assurer que les scénarii d'accident majeur considérés incluent le cas échéant la possibilité d'agressions externes associées à des accidents survenant sur des installations industrielles,
- d'identifier les scénarii d'accident susceptibles d'engendrer une extension du sinistre sur le site ou sur des sites voisins et, le cas échéant, de justifier la mise en place de mesures spécifiques à la maîtrise de cette propagation,
- de vérifier qu'un niveau de sécurité acceptable peut être maintenu sur le site même en cas d'effets dominos (salle de contrôle, circuit incendie, etc.).

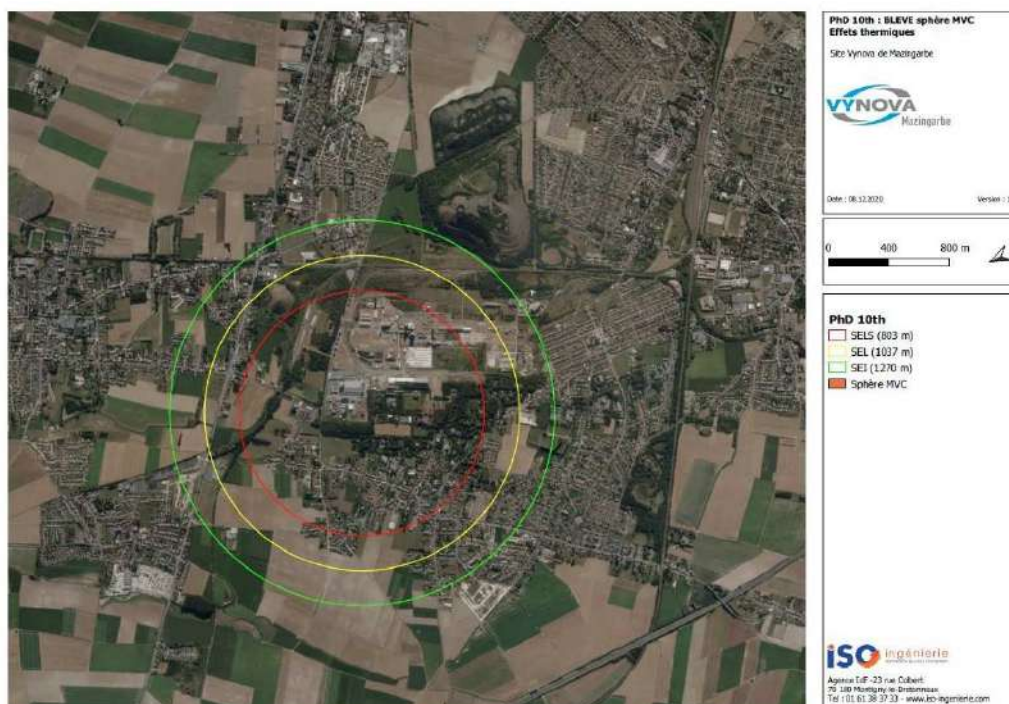
b) Application au projet de la chaufferie biomasse de VYNOVA

Le projet de chaufferie biomasse ne sera pas générateur d'effets dominos pour son environnement.

Toutefois, des phénomènes dangereux liées aux installations existantes sont susceptibles d'engendrer des effets dominos sur l'installation projetée, à savoir :

- BLEVE de la sphère MVC

Pour rappel, les distances d'effets liées à ce phénomène dangereux sont les suivantes :



9.7. Démarche de maîtrise des risques

9.7.1. Synthèse

Le tableau ci-après récapitule pour chaque phénomène dangereux étudié :

- la probabilité d'occurrence,
- la cinétique,
- l'intensité des effets,
- la gravité des conséquences humaines,

en référence aux éléments présentés dans l'arrêté du 29 septembre 2005.

NOTA : Les périmètres de danger au seuil de bris de vitres n'entrent pas dans la démarche « Mesures de Maîtrise des Risques » et de ce fait dans l'évaluation du niveau de risque présenté par l'établissement.

Tableau n° 22 : Synthèse des scénarios majeurs

Intitulé du scénario	Type d'effets	Classe de probabilité	Cinétique	Intensité des effets	Gravité des conséquences
Incendie du stockage de biomasse	Thermique	C	Lente	Façade Nord SELS : 1,1 m SEL : 4,2 m SEI : 6,3 m Façade Est SELS : NA SEL : 2 m SEI : 4 m Façade Sud SELS : 1,2 m SEL : 2,3 m SEI : 4,2 m	Modéré

Etablissement de Mazingarbe (62)

9.7.2. Analyse de la maîtrise des risques

a) Critère d'analyse du risque

Le positionnement des accidents dans la grille probabilité-gravité des conséquences humaines ci-dessous permet d'apprécier la maîtrise des risques mise en œuvre sur le site, conformément aux éléments de la circulaire du 10/05/2010.

Tableau n° 23 : Grille probabilité/gravité

Gravité des conséquences sur les personnes exposées	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux	NON partiel (sites nouveaux) MMR rang 2 (sites existants)	NON rang 1	NON rang 2	NON rang 3	NON rang 4
Catastrophique	MMR rang 1	MMR rang 2	NON rang 1	NON rang 2	NON rang 3
Important	MMR rang 1	MMR rang 1	MMR rang 2	NON rang 1	NON rang 2
Sérieux			MMR rang 1	MMR rang 2	NON rang 1
Modéré					MMR rang 1

Case NON : zone de risque élevée, risque non acceptable

Le risque est jugé trop important et des mesures de réduction complémentaires du risque doivent être mises en place

Case MMR (Mesures de Maîtrise des Risques) : zone de risque intermédiaire, risque acceptable sous réserve d'avoir mis en œuvre tous les moyens de réduction du risque.

L'exploitant doit justifier de l'analyse et de la mise en place de toutes les mesures de maîtrise des risques envisageables à un coût économiquement acceptable

Case « blanche » : zone de risque moindre

Le risque résiduel est modéré et n'implique pas d'obligation de réduction complémentaire du risque

Rang : niveau d'acceptabilité du risque. Un risque de rang 2 est moins acceptable qu'un risque de rang 1. La mise en place de moyens de maîtrise des risques permet de réduire le rang et de tendre ainsi vers un niveau acceptable du risque résiduel.

Etablissement de Mazingarbe (62)

b) Application au projet de chaufferie biomasse

Tableau n° 24 : Grille probabilité/gravité – Application au projet

Gravité des conséquences sur les personnes exposées	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux					
Modéré			Incendie du stockage biomasse		

9.7.3. Conclusion

Au regard des critères d'appréciation de la maîtrise des risques et du positionnement dans la grille probabilité/gravité des conséquences humaines, aucune mesure de réduction complémentaire du risque n'est nécessaire.

Etablissement de Mazingarbe (62)

10. Annexes

Annexe n° 1 : Note de calcul de hauteur de la cheminée

LEGENDE

Données à remplir	
NC	Non concerné
#N/A	Données d'entrée incorrectement remplies
#VALEUR!	Données d'entrée incorrectement remplies

DONNEES CHAUDIERE

A remplir dans tous les cas

Données chaudières	
ICPE	3110 (A)
Puissance [MW]	15
Type de combustible	Combustibles solides
Zone soumise au PPA	Non

DONNEES FUMEES

A remplir uniquement pour ICPE 3110

Données fumées		Etat cellule
Combustibles	Autres Combustibles solides	A remplir
Débit de fumée théorique [m³/h]	30000	A remplir
Température réelle des fumées [°C]	175	A remplir
Température annuelle air ambiant [°C]	20	A remplir
Zone de pollution	Moyennement urbanisée / industrialisée	A remplir
Différence de température sortie cheminée et température annuelle air ambiant	155	

Calcul de s					
Polluants	Calcul de s	k	q [kg/h]	VLE [mg/Nm³]	VLE (mg/m³)
Dioxyde de soufre	62170	340	20,11	1100	670
Oxydes d'azote	37993	340	10,06	550	335
Poussières	5652	680	0,91	50	30
Acide chlorhydrique	3730	340	0,55	30	18
Composés organique	684	340	2,01	110	67
Métaux toxique	12434	340	0,02	1	1

Pour rappel : $s = k \cdot q/cm$

Valeur de S	62170
-------------	-------

PRISE EN COMPTE DES OBSTACLES

A remplir si obstacle

Prise en compte obstacle	
Présence d'obstacle	Oui
Combustible gazeux ou fioul domestique ?	Non
D [m]	NC
Distance horizontale max [m]	NC
Angle résultant	>15°
Distance maximale de l'obstacle	243
Largeur de l'obstacle [m]	2

Distance à partir de laquelle les bâtiments ne sont plus considérés comme des obstacles	243 m
---	-------

A remplir si obstacle

Détermination des obstacles					
Obstacle	Obstacle 1 : Chaufferie	Obstacle 2 : Cuves	Obstacle 3*	Obstacle 4	Obstacle 5
Angle résultant	0	27			
Distance horizontale du conduit [m]	0	117,2			
altitude pied d'obstacle [m NGF]	33,3	33,8			
hauteur de l'obstacle [m]	24,5	26,425			
hauteur de l'obstacle [m NGF]	57,8	60,225	0	0	0
altitude pied de cheminée [m NGF]	33,3	33,3			
hi	24,5	26,925	0	0	0
Hi [m]	29,5	20,7	5,0	5,0	5,0

HAUTEUR CHEMINEE

hp [m] (sans obstacle)	19,3 m
hi [m] (avec obstacle)	29,5 m
Hauteur de cheminée finale	29,5 m

CAS PARTICULIERS

Cas des appareils de combustion fonctionnant moins de 500 heures par an (ICPE 2910 (D)) :

Dans le cas des appareils de combustion fonctionnant moins de 500 heures par an, le débouché à l'air libre de la cheminée d'évacuation des gaz de combustion dépasse de 3 mètres la hauteur des bâtiments situés dans un rayon de 15 mètres autour de l'installation, sans toutefois être inférieure à 10 mètres.

Cas si plusieurs cheminées (ICPE 3110)

Si une installation est équipée de plusieurs cheminées ou s'il existe dans son voisinage d'autres rejets des mêmes polluants à l'atmosphère, le calcul de la hauteur de la cheminée considérée est effectué comme suit :

Deux cheminées i et j, de hauteurs respectives hi et hj sont considérées comme dépendantes si les trois conditions suivantes sont simultanément remplies :

- la distance entre les axes des deux cheminées est inférieure à la somme $(hi + hj + 10)$, exprimée en mètres ;
- hi est supérieure à la moitié de hj ;
- hj est supérieure à la moitié de hi.

On détermine ainsi l'ensemble des cheminées dépendantes de la cheminée considérée. La hauteur de cette cheminée est au moins égale à la valeur de hp, calculée pour la somme des débits massiques du polluant considéré et la somme des débits volumiques des gaz émis par l'ensemble de ces cheminées.

Etablissement de Mazingarbe (62)

Annexe n° 2 : Pré-diagnostic écologique – OTE Ingénierie – Juin 2025



SITE DE MAZINGARBE (62)

PRE-DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE



JUIN 2025



Siège social

1 rue de la Lisière - BP 40110
67403 ILLKIRCH Cedex - FRANCE
Tél : 03 88 67 55 55

OTE

INGÉNIERIE

— Construction &
environnement

Agence de Metz

1 bis rue de Courcelles
57070 METZ - FRANCE
Tél : 03 87 21 08 79



IND	DATE	DESCRIPTION	REDACTION/VERIFICATION			APPROBATION		N° AFFAIRE : 25010111	Page : 2/62
A	06/2025	Pré-Diagnostic écologique	OTE	E. ADDA		LiG			

P:\10-Projets\OTE ENV\25010111- ENGIE VYNOVA - MAZINGARBE (62) - ENV\26- PRE-DIAG\25010111_ENGIE-VYNOVA_MAZINGARBE_Pre-Diageco_20250619.docx

Sommaire

Sommaire	3
Liste des illustrations	5
Liste des tableaux	5
Liste des annexes	5
A DESCRIPTIF DU PROJET	6
1. Caractéristiques du projet	7
2. Localisation du projet	7
B ANALYSE DES DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES	9
1. Milieux naturels remarquables	10
1.1. Sites Natura 2000	10
1.2. Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)	12
1.3. Arrêté de Protection de Biotope	13
1.4. Zones humides	14
2. Données bibliographiques communales	16
2.1. Les espèces végétales remarquables	16
2.2. La faune remarquable	16
3. Contexte géologique, topographique et pédologique	23
3.1. Contexte géologique	23
3.2. Contexte topographique	24
3.3. Contexte pédologique	25
C METHODOLOGIE DES INVENTAIRES ECOLOGIQUES ET OUTILS	26
1. Périmètre d'étude	27
2. Analyse bibliographique	28
2.1. Bases de données en ligne	28
2.2. Cartographie en ligne CARMEN	28
2.3. Cartographie en ligne GEOPORTAIL	28
3. Date des relevés et conditions météorologiques	29

4. Méthodologie des relevés de la flore de des habitats	29
5. Méthodologie des relevés de la faune	30
5.1. Les Oiseaux	30
5.2. Les Mammifères terrestres	30
5.3. Les Amphibiens	30
5.4. Les Reptiles	31
5.5. Les Insectes	31
6. Outils réglementaires	32
6.1. Législation française	32
6.2. Législation régionale : Flore	33
7. Outils de bio-évaluation	34
7.1. Directives européennes	34
7.2. Listes rouges nationales et régionales	34
7.3. Evaluation des enjeux locaux	36
8. Difficultés et choix opérés	37
D RELEVES ECOLOGIQUES	38
1. Les habitats naturels et la flore	39
1.1. Les habitats naturels	39
1.2. La flore	44
2. La faune	46
2.1. Les Oiseaux	46
2.2. Les Mammifères terrestres	46
2.3. Les Amphibiens	47
2.4. Les Reptiles	47
2.5. Les Insectes	48
3. Diagnostic Zones Humides	49
3.1. Les zones humides sur critères « flore » et « milieux naturels »	49
3.2. Les zones humides sur critères pédologiques	51
3.3. Conclusion du diagnostic « zones humides »	53
E CONCLUSION DU PRE-DIAGNOSTIC	54
ANNEXES	60

Liste des illustrations

Illustration n° 1 : Situation locale	7
Illustration n° 2 : Vue aérienne	8
Illustration n° 3 : Localisation des sites Natura 2000 les plus proches de la zone d'étude	11
Illustration n° 4 : Localisation des ZNIEFF à proximité de la zone d'étude	12
Illustration n° 5 : Pré-localisation des zones humides aux alentours du projet	15
Illustration n° 6 : Situation géologique	23
Illustration n° 7 : Situation topographique	24
Illustration n° 8 : Situation pédologique	25
Illustration n° 9 : Identification de l'aire d'étude	27
Illustration n° 10 : Cartographie des habitats naturels	43
Illustration n° 11 : Photographie d'individus de Buddleia de David prises sur site	44
Illustration n° 12 : Répartition du Buddleia de David sur la zone	45
Illustration n° 13 : Habitats de la zone d'étude	50
Illustration n° 14 : Localisation des sondages pédologiques SG1 à SG4	51
Illustration n° 15 : Caractéristiques des sols des surfaces prospectées	52
Illustration n° 16 : Vue historique de la zone d'étude en août 2009 (Source : IGN, Remonter le temps)	52

Liste des tableaux

Tableau n° 1 : Sites Natura 2000 en périphérie du site	10
Tableau n° 2 : ZNIEFF de type I et II situées à proximité de la zone d'étude	13
Tableau n° 3 : Principales caractéristiques des ZNIEFF de type I et II	13
Tableau n° 4 : Site APB	13
Tableau n° 5 : Espèces végétales remarquables – Mazingarbe	16
Tableau n° 6 : Avifaune connue sur la commune de Mazingarbe	16
Tableau n° 7 : Mammalofaune connue sur la commune de Mazingarbe	19
Tableau n° 8 : Amphibiens connus sur le territoire de Mazingarbe	19
Tableau n° 9 : Reptiles identifiés sur le territoire de Mazingarbe	20
Tableau n° 10 : Odonates observés sur la commune de Mazingarbe	20
Tableau n° 11 : Lépidoptères présents sur le territoire communal de Mazingarbe	21
Tableau n° 12 : Orthoptères connus à Mazingarbe	21
Tableau n° 13 : Espèce d'oiseau recensée dans l'aire d'étude	46
Tableau n° 14 : Reptiles observés sur le site d'étude	47
Tableau n° 15 : Orthoptère observé au sein de la zone de projet	48
Tableau n° 16 : Liste des milieux naturels et positionnement par rapport à l'article annexe 2 table B de l'AM du 24/06/08 (modifié)	49

Liste des annexes

Annexe n° 1 : Fiche de mesure de gestion du Buddleia de David	61
---	----

A Descriptif du projet

1. Caractéristiques du projet

La société ENGIE projette d'implanter une chaufferie sur le site VYNOVA, situé à l'Est de la commune de Mazingarbe (62). Cette dernière est localisée dans le département du Pas-de-Calais, en région Hauts-de-France. Les illustrations suivantes indiquent l'emplacement du site de projet.

2. Localisation du projet

Illustration n° 1 : Situation locale



Illustration n° 2 : Vue aérienne



B Analyse des données bibliographiques

1. Milieux naturels remarquables

1.1. Sites Natura 2000

DEFINITION	Le réseau Natura 2000 regroupe les sites désignés en application de deux directives européennes :
	- la directive 2009/147/CE, dite directive "Oiseaux" qui prévoit la création de zones de protection spéciale (ZPS) ayant pour objectif de protéger les habitats nécessaires à la reproduction et à la survie d'oiseaux considérés comme rares ou menacés à l'échelle de l'Europe, - la directive 92/43/CEE dite directive "Habitats" qui prévoit la création de zones spéciales de conservation (ZSC) ayant pour objectif d'établir un réseau écologique. Lorsqu'ils ne sont pas encore validés par la Commission Européenne, ces périmètres sont dénommés "sites d'intérêt communautaire".

Le site d'étude est concerné par la proximité de deux sites Natura 2000 listés ci-après.

Tableau n° 1 : Sites Natura 2000 en périphérie du site

Type	Désignation	Code	Localisation
Zone Spéciale de Conservation (ZSC) Directive Habitat	Pelouses métallicoïles de la plaine de la Scarpe	FR3100504	Situé à 20,4 km à l'Est du site d'étude
Zone de Protection Spéciale (ZPS) Directive Oiseaux	Les "Cinq Tailles"	FR3112002	Situé à 22,8 km à l'Est du site d'étude

Source : www.geoportail.gouv.fr

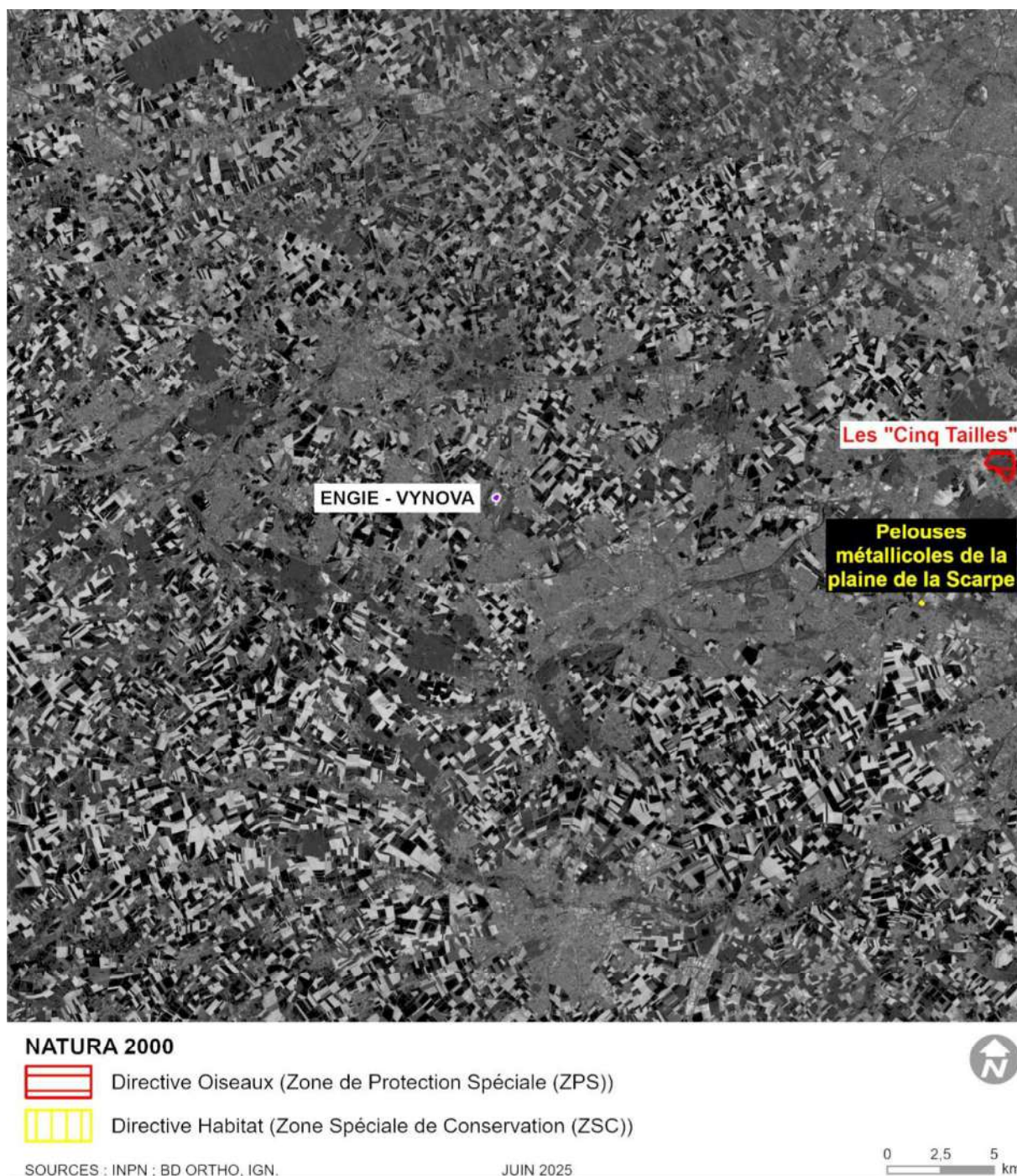
Les données relatives aux milieux naturels remarquables décrits ci-après sont issues de la base de données en ligne de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) - <https://inpn.mnhn.fr/>, ainsi que des formulaires standards de données des sites Natura 2000 et des ZNIEFF.

Pelouses métallicoïles de la plaine de la Scarpe : [FR3100504.pdf](#)

Les "Cinq Tailles" : [FR3112002.pdf](#)

Au vu de la distance entre les deux sites Natura 2000 et la zone d'étude (plus de 20 km), le projet n'engendrera aucun impact vis-à-vis de ces milieux naturels ou de la faune présente à l'intérieur.

Illustration n° 3 : Localisation des sites Natura 2000 les plus proches de la zone d'étude



1.2. Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

DEFINITION

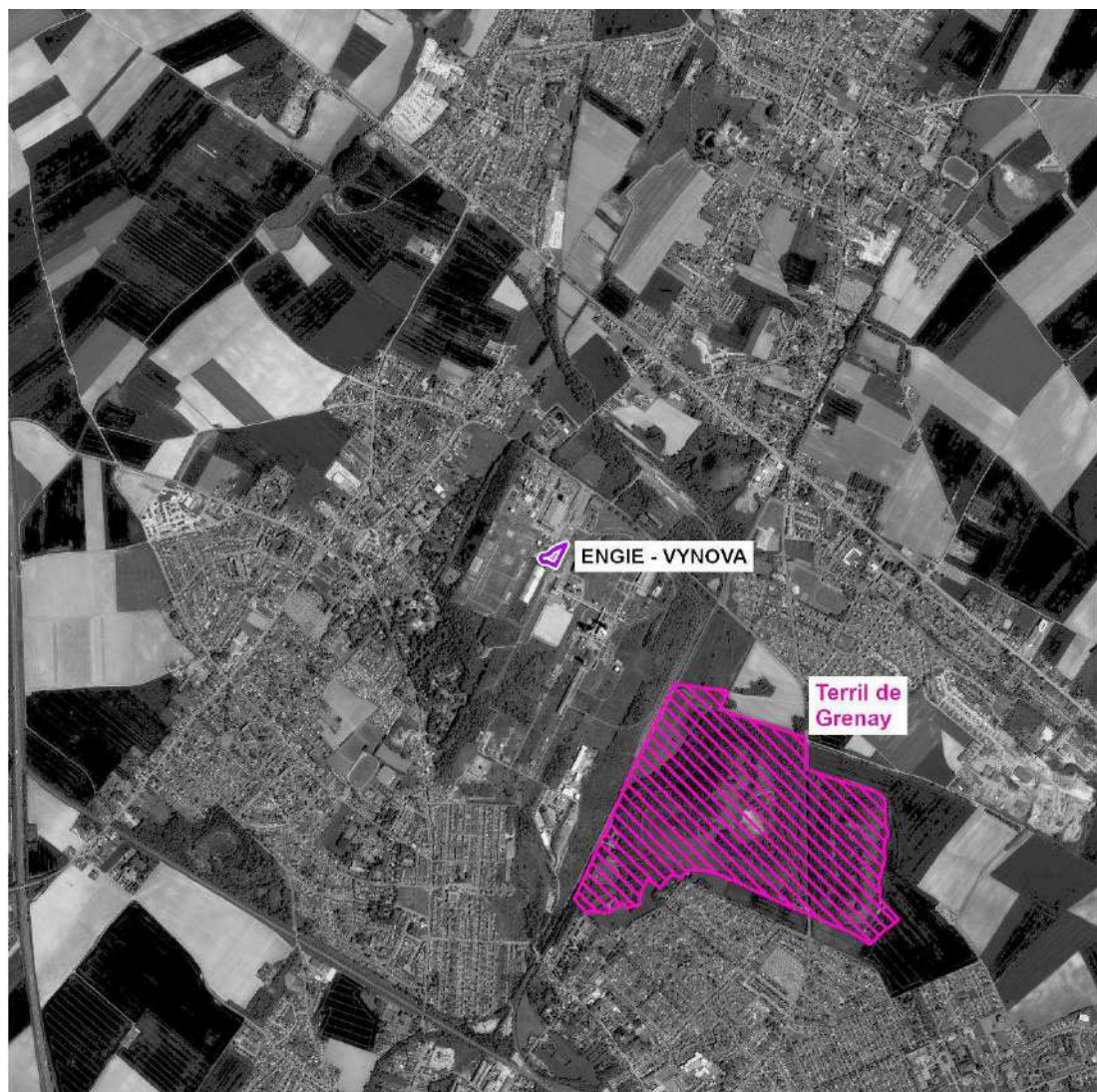
L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF), initié en 1982, a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation.

On distingue deux types de ZNIEFF :

- les zones de type 1, de superficie généralement limitée, elles sont caractérisées par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou des milieux, rares, remarquables, ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional ;
- les zones de type 2, sont de grands ensembles naturels (massif forestier, vallée, plateau, estuaires...) riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

Les inventaires ZNIEFF sont des outils de connaissance du patrimoine naturel. Elles n'ont pas de portée juridique par elles-mêmes mais signalent néanmoins l'existence de richesses naturelles à protéger et à mettre en valeur.

Illustration n° 4 : Localisation des ZNIEFF à proximité de la zone d'étude



ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE



ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique

SOURCES : INPN ; BD ORTHO, IGN.

JUIN 2025



Le site d'étude est concerné par la proximité d'une seule ZNIEFF de type I et d'aucune ZNIEFF de type II.

Tableau n° 2 : ZNIEFF de type I et II situées à proximité de la zone d'étude

Type	Désignation	Code	Localisation
ZNIEFF de type I	Terril de Grenay	310030055	Situé à 736 m au Sud-Est du site d'étude

Source : INPN

Tableau n° 3 : Principales caractéristiques des ZNIEFF de type I et II

Nom	Terril de Grenay
Code	310030055
Type	I
Localisation	Situé à 736 m au Sud-Est du site d'étude
Superficie	87,05 ha
Habitats déterminants (Code EUNIS)	Selon les données de l'INPN, aucun habitat déterminant n'est présent dans la ZNIEFF
Espèces déterminantes	2 espèces d'Amphibiens 7 espèces de phanérogames 1 espèce de Reptile

Source : [310030055.pdf](#)

1.3. Arrêté de Protection de Biotope

DEFINITION

L'Arrêté de Protection de Biotope a pour vocation la conservation de l'habitat d'espèces protégées. C'est un outil de protection réglementaire de niveau départemental, dont la mise en œuvre est relativement souple. La plupart des arrêtés de protection de biotope font l'objet d'un suivi soit directement à travers un comité placé sous l'autorité du préfet, soit indirectement dans le cadre de dispositifs tels que Natura 2000 et par appropriation par les acteurs locaux.

Un seul site bénéficiant d'un Arrêté de Protection de Biotope (APB) a été identifié aux alentours de la zone de projet. Les informations relatives à ce site sont compilées dans le tableau ci-dessous.

Tableau n° 4 : Site APB

Nom	Code	Superficie	Localisation
Terril Pinchonvalles	FR3800093	60,8 ha	Situé à 8,6 km au Sud-Est de la zone de projet

Source : INPN

1.4. Zones humides

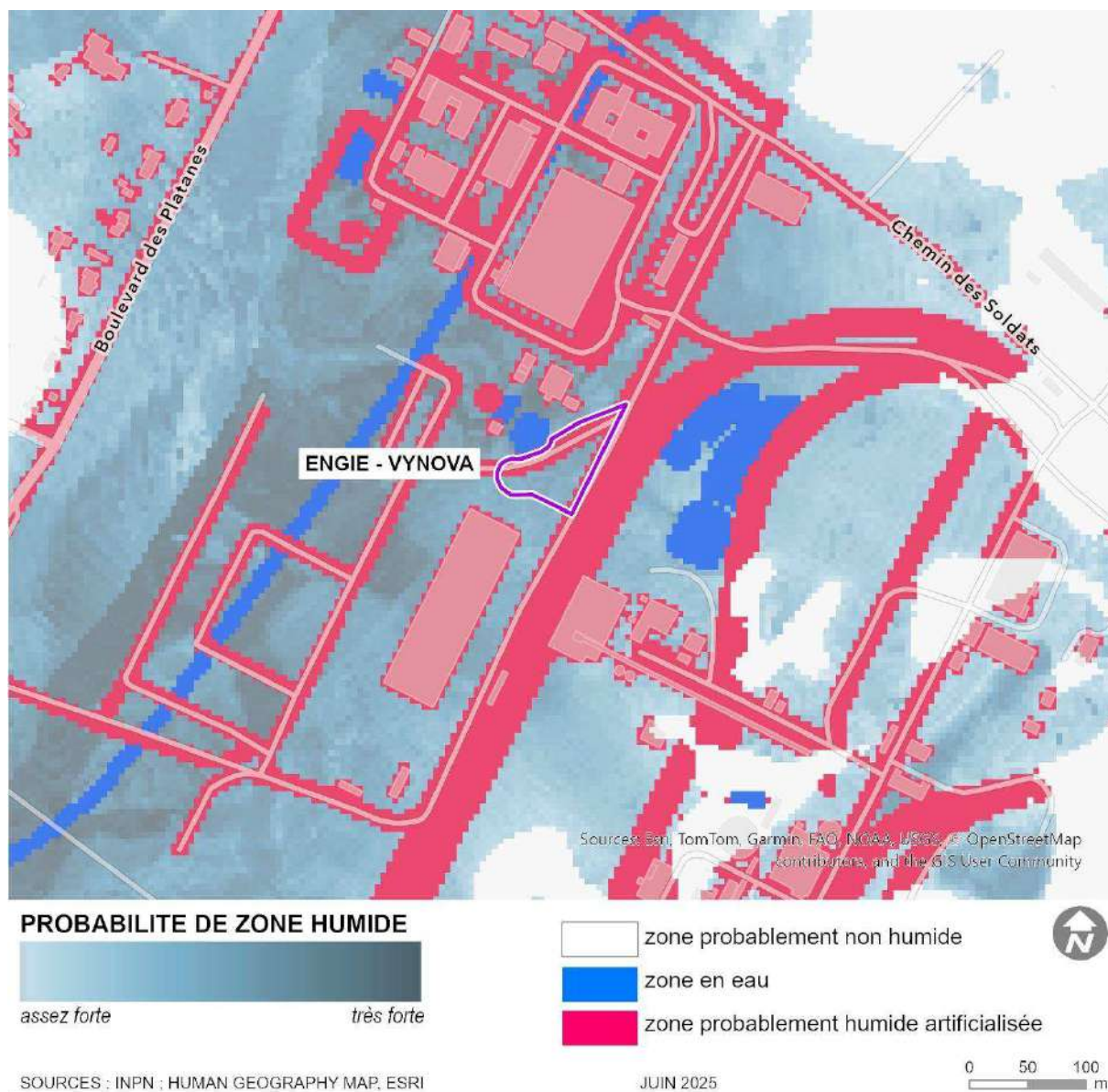
DEFINITION	Une zone humide, au sens juridique de l'article L211-1 du code de l'environnement, se définit comme "les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année". Ces milieux présentent une diversité écologique remarquable tant d'un point de vue faunistique que floristique. En effet, près de 50% des espèces d'oiseaux en dépendent, elles sont indispensables à la reproduction des amphibiens et de certaines espèces de poissons, et environ 30% des espèces végétales remarquables et menacées en France y sont inféodées. Une zone est considérée comme humide si elle présente au moins l'un des deux critères suivants (définis par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) : - les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 de l'arrêté [...], - sa végétation, si elle existe, est caractérisée par : • soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste des espèces figurant à l'annexe 2.1 au présent arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ; • soit des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2. de l'arrêté.
------------	---

1.4.1. Pré-localisation des zones humides

Ce terme désigne des enveloppes au sein desquelles il existe une forte probabilité de présence de zone humide. Elles sont signalées dans des cartes de pré-localisation qui peuvent être obtenues soit par modélisation, soit à partir de données cartographiées ayant un lien avec le caractère humide du milieu (carte des zones inondables, des corridors fluviaux, des peupleraies...).

Selon l'illustration suivante, le site de projet est concerné par des zones probablement humides artificialisée en bordure, ainsi qu'une probabilité de zone humide assez forte sur la totalité de la zone.

Illustration n° 5 : Pré-localisation des zones humides aux alentours du projet



2. Données bibliographiques communales

2.1. Les espèces végétales remarquables

La base de données en ligne de l'INPN a été consultée pour la commune de Mazingarbe (62).

Les espèces végétales apparaissant sur la commune de Mazingarbe et faisant l'objet d'un statut de protection ou de menace sur la Liste Rouge de la Flore vasculaire à l'échelle nationale ou des Hauts-de-France sont listées dans le tableau ci-après.

Tableau n° 5 : Espèces végétales remarquables – Mazingarbe

Nom scientifique	Nom commun	Liste rouge Hauts-de-France	Arrêté du 1 avril 1991
<i>Ophrys apifera</i>	Ophrys abeille	-	Article 1
<i>Prunus mahaleb</i>	Prunier mahaleb	-	Article 1

Source : [INPN - Inventaire national du patrimoine naturel \(INPN\) \(mnhn.fr\)](https://www.mnhn.fr/inpn)

[Liste rouge HDF flore CBNBL web 1.pdf](#)

Arrêté du 1 avril 1991 : Relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Nord-Pas-de-Calais complétant la liste nationale.

Liste rouge Hauts-de-France : HAUGUEL, J.-C. & TOUSSAINT, B. (coord.), 2019 – La Liste rouge des espèces menacées en Hauts-de-France : Flore vasculaire et bryophytes. Conservatoire botanique national de Bailleul. Brochure éditée avec le soutien de l'Union européenne, de l'État (DREAL Hauts-de-France), du Conseil régional des Hauts-de-France et des Conseils départementaux de l'Aisne, du Nord, de l'Oise, du Pas-de-Calais et de la Somme, 36 p. RE: Disparue au niveau régional ; CR*: Peut-être disparue au niveau régional ; CR: En danger critique ; EN: En danger ; VU: Vulnérable ; NT: Quasi-menacé ; LC: Préoccupation mineure ; DD: Données insuffisantes.

2.2. La faune remarquable

Les données présentées ci-après sont extraites des bases de données Faune France ([Accueil - www.faune-france.org](http://www.faune-france.org)) et l'INPN ([INPN - Inventaire national du patrimoine naturel \(INPN\) \(mnhn.fr\)](https://www.mnhn.fr/inpn)).

a) Les Oiseaux nicheurs

Au total, 52 espèces d'oiseaux ont été recensées dans la commune de Mazingarbe. Les espèces non listées ci-après sont communes et non menacées ou non protégées à l'échelle régionale ou nationale. Les espèces d'oiseaux remarquables connues sur le territoire communal de Mazingarbe sont listées ci-après.

Tableau n° 6 : Avifaune connue sur la commune de Mazingarbe

Nom français	Nom scientifique	Directive « Oiseaux »	Protection	Liste rouge Hauts-de-France	Cortège
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	-	Nationale	LC	Ubiquiste
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	-	-	VU	Milieux agricoles
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	-	-	CR	Milieux aquatiques et humides
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	-	Nationale	VU	Milieux agricoles
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	-	Nationale	VU	Milieux forestiers