



**BUREAU
VERITAS**

SOLUTIONS

Agence de Nanterre

Immeuble Le Gaïa
333, avenue Georges Clémenceau
92000 Nanterre
Tél : 09 69 39 10 09

Maitre d'ouvrage

Air Liquide France Industrie - EL
AMC-EMC Chalon
Archibald Scandocs Center / 0715
CS 80010
81700 BLAN

N° affaire : 16965291-1 / 1-8L8W15V
N° rapport : 16965291-1 / 1-8L8W15V / Rév. 0

Rapport établi le : 27/01/2023
Rédigé par : Arnaud CLEMENT

DIAGNOSTIC DE RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ AUX INONDATIONS

Site concerné par le diagnostic :

AIR LIQUIDE FRANCE INDUSTRIE
1 Rue Guy Mocquet
71100 Chalon-sur-Saône



Ce rapport comporte 31 pages dont 1 page de garde.

SOMMAIRE

1.	CONTEXTE ET OBJECTIFS DU DIAGNOSTIC.....	3
1.1.	Contexte du diagnostic.....	3
1.2.	Enjeux du diagnostic à l'échelle de l'établissement	3
2.	SOURCES D'INFORMATIONS MOBILISÉES.....	4
2.1.	La documentation utilisée.....	4
2.2.	Personnes rencontrées et mobilisées	4
3.	PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SITE.....	5
3.1.	Situation géographique du site	5
3.2.	Description générale du site	5
3.3.	Les dispositions existantes concernant le risque inondation	5
4.	IDENTIFICATION DU SCÉNARIO D'INONDATION.....	6
4.1.	Les mécanismes d'inondation sur le territoire	6
4.1.	Caractérisation de l'aléa au regard du site diagnostiqué	8
5.	CARACTÉRISATION DU SITE D'ÉTUDE	12
5.1.	Caractérisation de l'environnement du site	12
5.2.	Recensement des activités des bâtiments exposés à l'inondation.....	12
5.3.	Description des réseaux.....	14
6.	IDENTIFICATION ET HIERARCHISATION DES VULNÉRABILITÉS.....	15
6.1.	Vulnérabilité relative aux équipements et installations	15
6.2.	Vulnérabilités structurelles	19
7.	IDENTIFICATION DES MESURES DE REDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ	20
7.1.	Identification de la stratégie de réduction du risque.....	20
7.1.	Mesures techniques.....	21
7.2.	Mesures organisationnelles.....	23
7.3.	Représentation schématique des enjeux et des mesures.....	25
7.4.	Exemples de mesures de protection.....	26
8.	CONCLUSION	27
9.	ANNEXE : LES LIMITES DU DIAGNOSTIC.....	28
10.	GLOSSAIRE	29
11.	ANNEXES	30

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DU DIAGNOSTIC

1.1. Contexte du diagnostic

Le site concerné par ce diagnostic de réduction de la vulnérabilité au risque inondation est le site d'Air Liquide France Industrie (ALFI), implanté sur la commune de Chalon-sur-Saône (71). Le site est soumis à l'aléa inondation par débordement de la Saône. Il a déjà fait l'objet d'un diagnostic de réduction de la vulnérabilité en 2019 à l'initiative de l'EPTB Saône Doubs. Depuis, plusieurs aménagements ont été réalisés, c'est pourquoi le client a souhaité mettre à jour l'analyse faite en 2019. Le présent diagnostic de réduction de la vulnérabilité cherche à répondre à plusieurs objectifs à savoir :

- Connaître la vulnérabilité du site et estimer les dommages potentiels selon l'aléa de référence issu du Plan de Prévention des Risques Inondation de la Saône et de ses affluents. Dans le cadre de ce diagnostic, la crue de référence prise en compte est la crue de 1840, recalculée sur le périmètre étudié.
- Disposer de recommandations tant structurelles qu'organisationnelles dans le but de limiter les dommages potentiels et un retour rapide à la normale.

Au travers de cette étude, Bureau Veritas Solutions a été missionné pour réaliser les prestations suivantes :

- Caractériser l'aléa inondation pour les différents bâtiments présents sur le site
- Identifier et caractériser les vulnérabilités du site
- Proposer des mesures physiques et organisationnelles de réduction de la vulnérabilité du site

1.2. Enjeux du diagnostic à l'échelle de l'établissement

L'exposition de l'établissement aux inondations peut avoir pour conséquence, d'une part, de provoquer une cessation temporaire de l'activité et, d'autre part, d'engendrer des dommages directs (dégradation ou destruction des biens) ou indirects (perte d'exploitation, image affectée...). Par ailleurs, l'expérience a démontré qu'une anticipation tant organisationnelle que technique permet de réduire, souvent de manière significative, l'ampleur des dommages et donc les conséquences induites.

Le diagnostic a pour objectif de sensibiliser et accroître les connaissances du gestionnaire sur l'exposition de leur bien au risque inondation. Les différentes étapes de l'étude poursuivront les objectifs suivants :

- Assurer la sécurité des personnes
- Assurer la continuité ou la reprise rapide de l'activité
- Réduire les dommages directs et indirects

Pour atteindre ces objectifs, cette présente étude est divisée en plusieurs étapes réparties comme suit :

- Présentation des mécanismes d'inondation et caractérisation du scénario d'inondation
- Présentation du site et de ses activités
- Identification des vulnérabilités présentes sur le site hiérarchisées selon :
 - Le risque induit pour la sécurité des personnes
 - Le risque induit pour les dommages directs ou indirects
 - Le risque induit pour la continuité ou la reprise rapide de l'activité
- Hiérarchisation de ces vulnérabilités par gravité ;
- Identification de mesures de réduction de la vulnérabilité

À la suite du diagnostic réalisé, des mesures (*) de réduction de la vulnérabilité sont identifiées comme étant les plus appropriées à la situation de l'établissement.

() Aucune obligation spécifique n'impose le respect des mesures définies dans le présent rapport. La conformité de l'établissement aux textes réglementaires (PPRI, régime ICPE, etc.) reste applicable mais ne fait pas l'objet du présent diagnostic.*

2. SOURCES D'INFORMATIONS MOBILISÉES

2.1. La documentation utilisée

Le diagnostic a été établi sur la base des documents et informations transmis par le client Air Liquide. Ces données sont les suivantes :

Données :

- Plan d'Opération Interne
- 2019_09 Etude vulnérabilité inondation Chalon
- Résumé non technique de l'étude de dangers du site Air Liquide de Chalon sur Saône
- Photo de retour d'expérience (inondation de 1999)
- CHA07182-01-EDF-PTT-L-V00-210824 – Plan des réseaux électriques
- CHA07182-01-EDF-PTT-L-V00-210824 - Plan des réseaux d'eaux
- CHA07182-03-CIRCUL-H-V00-210823 – Plan de circulation
- CHA07182-05-GAZ-DIV-G-V00-210823 - Plan des réseaux de gaz
- CHA07182-06-HUM-I-210824 - Plan des réseaux humides
- CHA07182-07-MAT-EXT-INC-H-V00-210823 – Plan des moyens de lutte contre l'incendie
- CHA07182-08-NIV-I-V00-210823 – Plan topographique
- CHA07182-09-RACK-P-V00-210823 - Plan du réseau de gaz de ville
- CHA07182-11-SAS-I-V00-210823 – Plan de surface au sol
- CHA07182-12-SECU-G-V00-210823 – Plan de sécurité
- CHA07182-13-SIRENE-J-V00-210823 - Plan des réseaux sirènes
- CHA07182-14-RESEAU-ELEC-PUISSANCE-J-V00-210823 - Plan des réseaux de terre
- CHA07182-16-RESEAU DES CIRCUITS-E-210823 - Plan des réseaux électriques
- CHA-17110-00-MAS-GENERAL-V00-210817 – Plan de Masse
- PPI BIOXAL UI ALFI 04-21 Version finale - Plan Particulier d'Intervention ORSEC
- RGLT_chalonnais_secteur2_V_approuvé_signé2016 – Règlement du PPRI sur le périmètre de Chalon-sur-Saône
- DIR.ORG.09 version G - Conduite à tenir en cas de crue de la Saône

2.2. Personnes rencontrées et mobilisées

Au cours du diagnostic, nous avons eu comme interlocuteur la personne suivante :

- M. BUSSET Olivier, Responsable Sécurité Industrielle et Environnement

La visite du site s'est déroulée le **24 novembre 2022**.

3. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SITE

3.1. Situation géographique du site

Le site d'ALFI est implanté sur Chalon-sur-Saône, sous-préfecture du département de la Saône-et-Loire (71) en région Bourgogne-Franche-Comté. Chalon-sur-Saône est une commune de 45 094 habitants (INSEE 2020).

Le périmètre d'étude se situe au sud de la ville au cœur d'un méandre de la Saône en rive gauche. La Saône passe au Sud du centre-ville de Chalon-sur-Saône. Elle prend sa source dans la commune de Vioménil dans le département des Vosges avant de se jeter en rive droite du Rhône sur la commune de La Mulatière. D'une longueur de 473,3 km, la Saône draine un bassin versant de 30 000km² (PPRI de la Saône et ses affluents).

3.2. Description générale du site

Cette partie se base sur les informations recueillies lors des différents échanges avec les responsables du site lors des différentes étapes de l'étude.

Le présent rapport de diagnostic concerne le site suivant :

Adresse : **1 Rue Guy Mocquet 71100 Chalon-sur-Saône**

Code APE/NAF : **2011Z**

Jours d'ouverture : **Le personnel est présent du Lundi au Vendredi de 5h00 à 21h00**

Le site est classé SEVESO Seuil Bas. Il se situe à proximité de la société BIOXAL, classé SEVESO Seuil Haut.

Le site est composé de 12 bâtiments de plain-pied et 3 bâtiments avec un étage. Les bâtiments s'étendent sur une surface totale de 4 000 m². Cette surface ne comprend pas les zones de stockage en extérieur non couvertes.

3.3. Les dispositions existantes concernant le risque inondation



D'après les témoignages recueillis, les bâtiments n'ont jamais été inondés. Suite au diagnostic réalisé par l'EPTB Saône Doubs en 2019, le site a pris des dispositions de constructions.

Pour exemple, le bâtiment M5 est situé au niveau de la côte de référence du PPRI comme la dalle située à côté des locaux techniques T1. Cette dalle est en cours d'aménagement. Elle devrait accueillir entre autre un groupe électrogène.



Sur plusieurs poteaux, on retrouve des marqueurs de la côte de référence du PPRI. Cette marque peut permettre de sensibiliser le personnel et les acteurs externes circulant sur le site.

Pour autant, ces marqueurs sont peu connus par le personnel.

4. IDENTIFICATION DU SCÉNARIO D'INONDATION

4.1. Les mécanismes d'inondation sur le territoire

Le Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) de la Saône et ses affluents et plus particulièrement la partie Chalonnais – Secteur 2 incluant la commune de Chalon-sur-Saône a été approuvé en date du 28 juillet 2016 par arrêté préfectoral. Au-delà d'accroître la connaissance du risque inondation sur un territoire, le PPRI est un outil constituant une servitude d'utilité publique. Il doit être annexé aux documents d'urbanisme et son contenu dont le règlement, est opposable à tout mode d'occupation ou d'utilisation du sol. Pour construire ce PPRI, une analyse hydrologique et hydraulique a été réalisée à l'échelle du bassin versant permettant ainsi de comprendre les mécanismes d'inondation sur le territoire.

Dans le cadre de ce diagnostic, les seules données prises en compte sont les données issues de ce PPRI.

- **Crues historiques**



Le PPRI recense plusieurs crues ayant marquées les esprits. L'évènement le plus important recensé sur la Saône et plus particulièrement à Chalon-sur-Saône est l'évènement survenu en novembre 1840.

Il existe peu d'informations à l'échelle du site. Cette photo datée de février 1999 montre la montée de la Saône à proximité du bâtiment C5 au sud du site. D'après les témoignages, aucune crue de la Saône n'a déjà atteint les bâtiments.

Les crues historiques répertoriées dans le PPRI sont les suivantes :

Date de la crue	Débit	Période de retour Échelle de Chalon – Port Fluvial
Novembre 1840	3240 m³/s	> 100 ans
Janvier 1955	2855 m ³ /s	35 ans
Mars 2001	2510 m ³ /s	15 ans
Janvier 2018	2150 m ³ /s	10 ans
Juillet 2021	1600 m ³ /s	< 10 ans

Tableau 1 : Récapitulatif des crues de la Saône mesurées à l'échelle de Chalon (Source: PPRI de la Saône et www.vigicrues.gouv.fr)

Rappelons qu'une période de retour est l'expression d'une probabilité qu'un évènement se produise sur une année. Cela signifie qu'une crue centennale a une chance sur cent de se produire chaque année.

Dans le cadre de ce diagnostic et en accord avec les parties prenantes, le scénario pris en compte et les données qui en découlent sont issues de PPRI. La période de retour prise en compte correspond aux plus hautes eaux connues (PHEC), c'est-à-dire la crue de 1840, supérieure à un évènement centennal.

Les différentes études réalisées permettent de caractériser les principaux mécanismes du cours d'eau à l'échelle du bassin versant. Ces différents éléments permettent de comprendre et de caractériser l'aléa au regard du site d'étude.

- **Caractérisation particulière du cours d'eau**

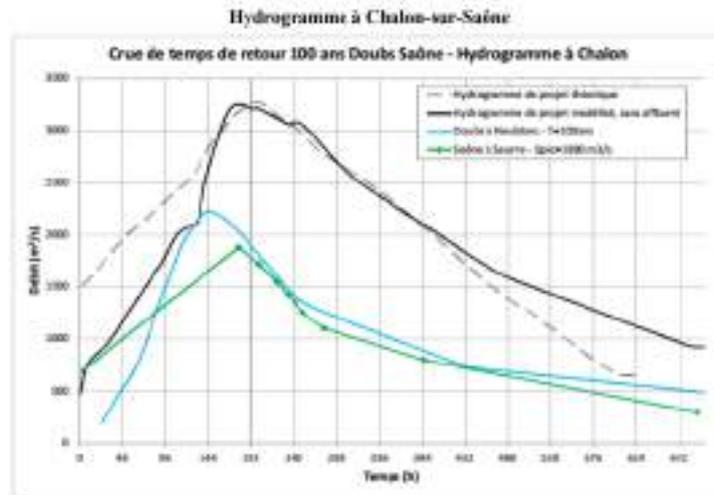


Figure 1 : Hydrogramme de la crue centennale (Source : PPR de la Saône)

L'hydrogramme présenté dans le PPRi illustre une crue de type centennale. Il nous permet de comprendre et de caractériser le comportement du cours d'eau en cas de crue. Les affluents de la Saône et particulièrement le Doubs jouent un rôle important dans le comportement du cours d'eau.

La Saône est un cours d'eau qui traverse des territoires différents avec des climats variés. Le régime hydrologique de la Saône est qualifié de pluvial océanique avec des périodes de basses eaux en été et des hautes eaux de l'automne au printemps. Une crue de type 1840 est la concomitance de deux phénomènes à savoir des pluies hivernales provenant de l'Ouest et des pluies diluviennes qui s'abattent au niveau de l'exutoire de la Saône, impactant les capacités d'écoulement sur l'entièreté du cours d'eau.

Vitesse d'écoulement : La Saône a la capacité de drainer d'importantes quantités d'eau avec un débit également très important. Les vitesses d'écoulements associées permettent au cours d'eau d'avoir une capacité de mobilisation d'objets flottants et d'arrachements pouvant être conséquentes.

Vitesse de la montée des eaux : Les caractéristiques géomorphologiques de la Saône favorisent une dynamique de montée des eaux lentes. La dernière grande crue de la Saône en 2001 en est l'illustration. En effet, en 2001, le seuil d'alerte est atteint le 8 mars. Le pic de crue sera atteint le 21 et 23 mars avant de repasser en dessous du seuil d'alerte 1 mois après l'avoir atteint.

Durée d'inondation : La durée d'une inondation se caractérise par le temps que l'eau met à atteindre son pic de crue jusqu'à se retirer de la zone inondée. C'est ce qu'on appelle la décrue. Au même titre que la montée des eaux, la décrue est également lente pouvant aller de quelques jours à plusieurs semaines.

Saisonnalité des crues : Comme l'explique le PPRi, le régime de la Saône est qualifié de pluvial océanique. Au regard des crues passées, la saisonnalité des crues est principalement de Novembre à Avril.

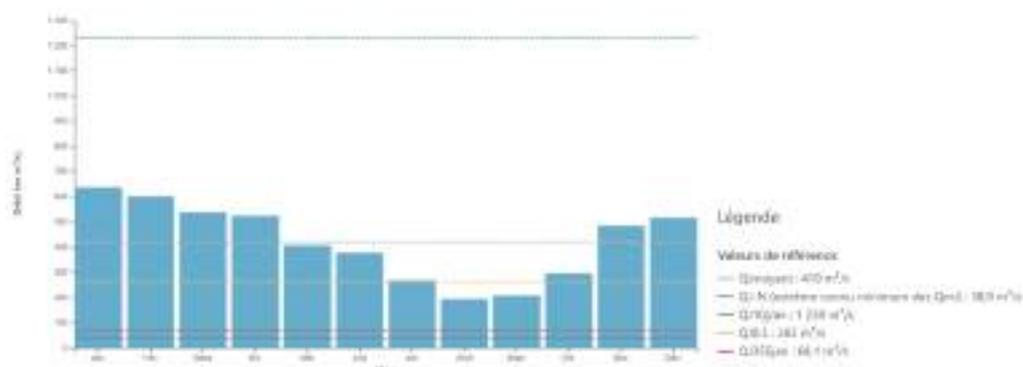


Figure 2 : Débits moyens mensuels à la station de Chalon-sur-Saône (Source : Hydroportail)

4.1. Caractérisation de l'aléa au regard du site diagnostiqué

4.1.1. Description du scénario d'inondation pour le site

Le site ALFI se situe à proximité immédiate de la Saône dans un méandre. Cette position géographique expose le site aux inondations par débordement du cours d'eau.



Figure 3 : Plan de situation du site

Un PPR repose sur une évaluation du risque associée aux phénomènes étudiés. Un PPRI va donc chercher à caractériser les différentes composantes du risque à savoir l'aléa inondation et l'exposition des enjeux.

L'analyse hydrologique et hydraulique réalisée dans le cadre de l'élaboration du PPRI permet de cartographier l'exposition du territoire à l'aléa inondation pour une période de retour centennale ou pour les plus hautes eaux connues. Cette cartographie permet entre autres, d'identifier une hauteur d'eau et une étendue. Le résultat, au regard du site étudié, est présenté ci-après.

Les modélisations numériques qui ont permis de définir les côtes de référence sont la représentation d'un système physique complexe par une schématisation permettant sa description et son exploitation. De ce fait, toute modélisation revêt un caractère simplificateur dont il est nécessaire d'avoir conscience.

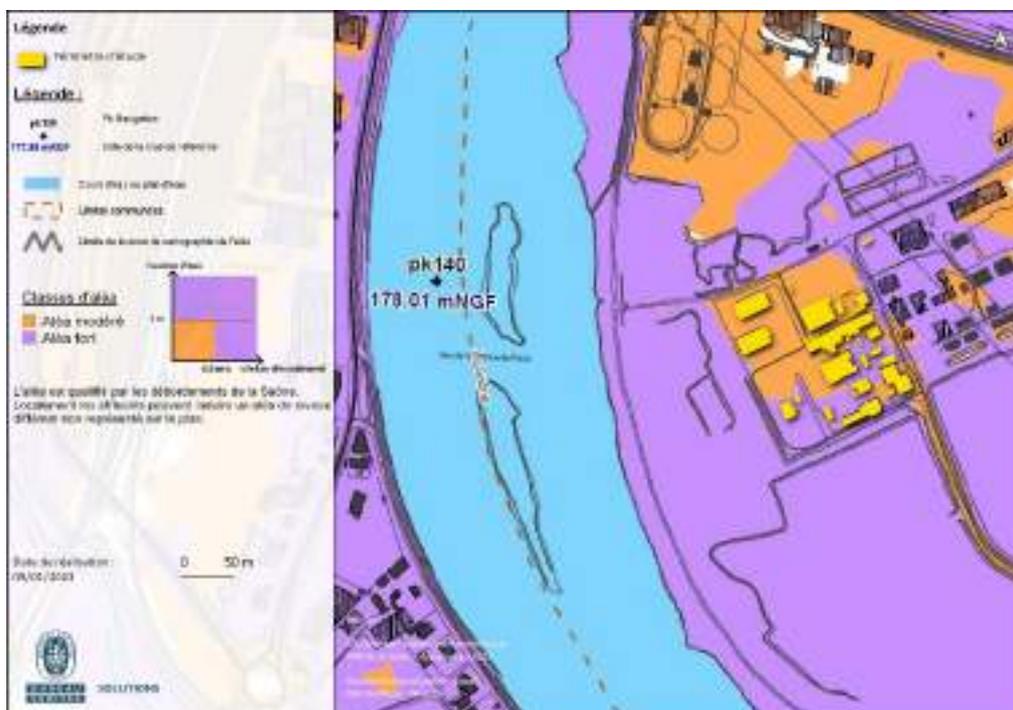


Figure 4 : Cartographie de l'aléa inondation - PPRI de la Saône 2016

Le périmètre du site est soumis à la réglementation du PPRI selon deux catégories à savoir la zone bleue et rouge. Ces zones sont rattachées à un règlement d'autorisation et d'interdiction avec des prescriptions distinctes qu'il est possible de retrouver en suivant ce lien :

https://www.saone-et-loire.gouv.fr/IMG/pdf/RGLT_chalonnais_secteur2_V_appro_signe.pdf

En prenant en compte le zonage rouge, le zonage le plus restrictif sur la zone, certaines des prescriptions définies dans le PPRI, et qui pourrait faire l'objet de recommandations à la suite du diagnostic, sont retranscrites de manière non-exhaustive ci-dessous.

Sont interdits :

- « la reconstruction d'un bâtiment détruit par une crue »
- « la création, la reconstruction et l'extension des établissements potentiellement dangereux » ;

Les prescriptions d'urbanisme :

- « pour les bâtiments à destination d'industrie, [...] : l'extension est limitée à une fois par unité foncière et ne peut excéder 25% sans toutefois dépasser 300 m² de l'emprise au sol du bâtiment existant »

Les prescriptions de constructions :

- « les constructions seront sans sous-sol »
- « les réseaux techniques (eau, gaz, électricité) seront équipés d'un dispositif de mise hors service de leurs parties inondables ou seront installés hors d'eau, de manière à faciliter le retour à la normale après la décrue »
- « les matériels électriques, électroniques, électromécaniques et appareils de chauffage seront placés hors d'eau (pas dans les sous-sols et autant que possible au-dessus de la cote de référence), de manière à faciliter le retour à la normale après la décrue ; »
- « des matériaux insensibles à l'eau ou traités avec des produits hydrofuges ou non corrosifs seront utilisés pour toute partie de construction située sous la cote de référence ; »
- « les citernes enterrées seront étanches, lestées ou fixées au sol et protégées contre les affouillements*. Les citernes extérieures seront étanches, fixées au sol support et protégées contre les affouillements (muret de protection par exemple) ; »
- « lors de la mise en place et du renouvellement des transformateurs, armoires de répartition, etc., ces équipements doivent être placés au-dessus de la cote de référence ; »

Les prescriptions relatives à l'utilisation et à l'exploitation :

- « afin d'éviter une pollution consécutive à la crue, les produits dangereux, polluants ou sensibles à l'humidité doivent être stockés au-dessus de la cote de référence ou situés dans un conteneur étanche arrimé ou lesté de façon à résister à la crue de référence, et notamment ceux qui relèvent de la réglementation des installations classées et des critères de classification et des conditions d'étiquetage et d'emballage des préparations dangereuses ; »
- « les constructions légères et provisoires, [...], doivent être arrimées ou être aisément déplaçables hors zone inondable ; »

4.1.2. Caractérisation des hauteurs d'eau à l'échelle du bâti

La caractérisation de la hauteur d'eau à l'échelle du bâti a été réalisée à l'aide des données fournies par le client. La cote de référence de la crue a été reprise du PPRI.

Les points altimétriques sur le site et au niveau des planchers de chaque secteur à enjeux ont été extraites des documents fournis par le client dont le document dénommé « CHA07182-08-NIV-I-V00-210823 ». Les données présentes dans ce document sont un conglomérat de plusieurs campagnes de relevés réalisés en 2007, 2011 et 2021.

Bâtiments / Zones à enjeux	Dénomination des bâtiments	Altitude plancher bâtiment (mNGF)	Côte de crue PPRI (mNGF)	Hauteur d'eau dans le bâtiment (plancher) (mNGF)
B2 - Réfectoire		178,22	178,01	-0,21
B3		178,21	178,01	-0,2
LC	Atelier lavage canisters	178,19	178,01	-0,18
M5	Atelier maintenance et APC	178	178,01	0,01
B4	Bureaux du laboratoire L	177,94	178,01	0,07
Laboratoire	Laboratoire d'analyse « liquides »	177,94	178,01	0,07
S55	Ancien bungalow vers S35	177,87	178,01	0,14
B0	Base vie	177,84	178,01	0,17
B35	Bureau & salle de contrôle S35	177,78	178,01	0,23
S35	Atelier conditionnement Silane	177,71	178,01	0,3
C3 ter	Colonne C3C	177,7	178,01	0,31
A107	Ateliers AMC	177,7	178,01	0,31
Zone de dépotage		177,68	178,01	0,33
C4	Atelier conditionnement NF3	177,67	178,01	0,34
C2	Laboratoire hydrures Atelier conditionnement halocarbones	177,61	178,01	0,4
S20 (A101 / A102)	Ateliers GLI & Aloha	177,61	178,01	0,4
S30	Compresseur SiH4 (près C3)	177,6	178,01	0,41
S56		177,57	178,01	0,44
S40		177,56	178,01	0,45
C3 =M2	Atelier conditionnement Silane	177,55	178,01	0,46
C3 bis	Colonne C3B	177,54	178,01	0,47
C6	Compresseur NF3	177,45	178,01	0,56
S47		177,44	178,01	0,57
C5	Atelier conditionnement gaz corrosifs	177,41	178,01	0,6
S13		177,4	178,01	0,61
B1	Bureau APC + local serveurs	177,37	178,01	0,64
M1	Atelier préparation bouteilles	177,33	178,01	0,68
D1	Détoxication Hydrures	177,32	178,01	0,69
D2		177,32	178,01	0,69
C1	Atelier conditionnement Hydrures	177,31	178,01	0,7
D2	Détoxication Silane	177,29	178,01	0,72
S31		177,26	178,01	0,75
S9		177,26	178,01	0,75
S1		177,25	178,01	0,76
T1	Locaux techniques	177,22	178,01	0,79
S38	Stationnement iso silane	177,05	178,01	0,96
S57 - Local sécurité		Pas d'informations	178,01	Plancher hors d'eau



Figure 5 : Recensement des points altimétriques mobilisés pour l'étude (Sources : Données Air Liquide)

5. CARACTÉRISATION DU SITE D'ÉTUDE

L'objet de ce chapitre est de recenser les bâtiments et les installations associées susceptibles d'être endommagés, compte tenu des scénarios retenus.

Cette étude s'intéresse au site ALFI. La partie Technic France qui apparaît sur certains documents ne fait pas partie de l'étude.

5.1. Caractérisation de l'environnement du site

Le bâtiment se situe dans le lit majeur en rive gauche de la Saône à proximité immédiate du lit mineur. La zone industrielle dans laquelle a été implanté le site est localisée dans un méandre. Le site est composé de plusieurs bâtiments dont certains sont des infrastructures légères. Une importante partie du périmètre d'étude est utilisée pour du stockage en extérieur. Les limites du terrain sont matérialisées par un grillage maillé de 3m de haut. Un parking est présent au nord de la propriété.

5.2. Recensement des activités des bâtiments exposés à l'inondation

La colonne « bâtiments » se concentre sur quatre thématiques que l'on retrouve sur différentes zones du site dont :

- zone de stockage
- bureaux
- zone de production
- locaux techniques

La colonne du tableau intitulé « bâtiment stratégique » se concentre sur les conséquences de l'inondation sur la continuité d'usage et le maintien des activités du site. Pour autant, certains bâtiments ou installations comme c'est le cas pour le bâtiment temporaire, requiert une attention particulière sur d'autres critères tels que les enjeux environnementaux (pollution et matières dangereuses) ainsi que les conséquences sur des tiers. Ces différents aspects sont traités dans la suite du rapport.

Bâtiments	Fonctions	Bâtiment stratégique
Zone de production	Il s'agit des bâtiments regroupant la principale activité du site à savoir le conditionnement de produits chimiques. Chaque bâtiment est rattaché à un type de produit. Certains de ces bâtiments sont des constructions modulables sans fondations.	Fortement stratégique
Zone de stockage	Les zones de stockage sont situées en extérieurs. Certaines de ces zones sont protégées par un auvent sans murs périphériques. Les stockages sont de différentes natures	Fortement stratégique
Locaux techniques	Les locaux techniques correspondent principalement aux locaux électriques	Fortement stratégique
Bureaux	Ces bâtiments renferment les données informatiques, archives et du mobilier de bureaux. Ce sont dans les bureaux qu'on retrouve la majeure partie des employés.	Fortement stratégique

Le plan de situation permet de localiser l'emplacement des différents locaux



Figure 6 : Plan du site

5.3. Description des réseaux

Le site est relié à différents réseaux. Ces réseaux, dont le recensement est réalisé ci-dessous, peuvent représenter un enjeu important pour la sécurité des personnes et le retour rapide à la normale. Ce recensement est fait sur les éléments fournis par le client et les éléments constatés lors de la visite sur site.

Description des réseaux et leur fonctionnement

Réseau électrique	<p>Le site est équipé d'une arrivée principale au niveau du bâtiment T1 et d'un deuxième poste à côté du bâtiment M5. Ces locaux sont composés de cellules TGBT et d'un transformateur.</p> <p>Le site possède un groupe électrogène pour conserver une autonomie de 2h environ. Une dalle au-dessus des Plus Hautes Eaux Connues a été créée afin d'installer un nouveau poste de livraison et le futur groupe.</p>
Réseau de gaz	<p>Le site est alimenté par un réseau de gaz de ville afin de faire fonctionner les brûleurs. Au regard de l'activité du site, de nombreux gaz circulent dans des réseaux entre les différents bâtiments. Ces gaz sont de l'air comprimé, de l'Argon, de l'Azote, de l'Hélium, de l'Hydrogène, ... La majorité des réseaux sont aériens.</p>
Réseau d'eau potable	<p>Le site est desservi par le réseau d'eau potable public.</p>
Réseau d'eau usée	<p>Le site est relié à la station d'épuration présente en dehors des limites du site au Nord. Le réseau d'eau usée n'est pas équipé de clapets anti-retour.</p>
Réseau eau pluviale	<p>Le site possède un réseau d'évacuation d'eau pluviale dont les eaux sont redirigées vers la Saône. Le réseau est partagé avec l'entreprise BIOXAL. Plusieurs équipements sont présents pour éviter des pollutions accidentelles dont deux ballons obturateurs et un déshuileur débourbeur. En aval de ces dispositifs, un batardeau se situe sur le site Bioxal, dernière barrière avant la Saône.</p>
Système de protection incendie	<p>Le site possède un système de sécurité incendie (SSI). Le site est équipé d'un réseau de poteaux incendie ainsi que plusieurs RIA alimentés par le réseau public d'eau.</p>
Réseau de téléphonie fixe et mobile	<p>Le site est équipé d'un réseau télécom. Le réseau mobile est également utilisé.</p>
Réseau internet	<p>Le site est équipé d'un réseau internet</p>
Réseau routier	<p>Le site est accessible par la rue Guy Moquet. Un accès secondaire est possible Route des Varennes. En cas d'inondation, toute la zone serait inondée et inaccessible.</p>

6. IDENTIFICATION ET HIERARCHISATION DES VULNÉRABILITÉS

Le diagnostic s'intéresse tout particulièrement aux conséquences d'une inondation sur les biens et les équipements. L'analyse des vulnérabilités humaines et économiques sont abordés sous le prisme des dommages aux biens et des effets dominos que leur endommagement peut occasionner.

La vulnérabilité liée aux biens et aux équipements s'analyse en prenant en compte plusieurs éléments à savoir :

- Comment l'aléa physique impact l'élément analysé ?
- Au travers de la gravité de cet impact, quels sont les coûts des dommages ?
- Quels sont les conséquences sur les conditions d'usage, la sécurité des personnes, l'environnement, etc ?

Pour réaliser l'estimation des coûts des dommages sur le bâti, les biens et les équipements il existe deux méthodes:

- Soit l'utilisation de fonction de dommages réalisées par le Ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'Energie dans le cadre du guide méthodologique intitulé Analyse multicritère des projets de prévention des inondations - Guide méthodologique 2018. Ces fonctions, fournissent en fonction du bâtiment et selon la hauteur d'eau maximum et la durée de submersion, des coûts de surface de dommages sur le bâti et les équipements. Les données sont exprimées en euros 2016.
- Soit le coût est estimé sur la base de mètres et de prix d'ordre des matériaux.

Dans cette étude, il a été privilégié d'utiliser les fonctions de dommages dans le but de proposer un ordre de grandeur des coûts pouvant être engendré lors de la survenue d'une inondation. Ces fonctions de dommages n'intègrent pas les pertes d'exploitations. Les fonctions de dommages sont des moyennes à l'échelle nationale avec des données exprimées en euros 2016. La précision de celle-ci peut rencontrer certaines disparités avec un cas particulier. Pour autant, elles permettent de donner un aperçu des potentiels dégâts d'une inondation sur le bâtiment, les biens et les équipements.

À noter que l'expression de ces coûts cherche à faciliter la prise de décision dans la réalisation d'aménagements d'atténuation et d'adaptation face au risque inondation. Les données utilisées sont les surfaces concernées, l'effectif sur le site et les plus hautes eaux connues. Le scénario présenté est un scénario maximisant.

Période de retour 100 ans

Surface prise en compte : 4 000 m²

Condition d'inondation prises en compte : Entre 55 et 75cm pour une durée d'inondation supérieure à 48h

Effectif : 115 personnes

Les dommages sur le bâtiment	40 000 €
Les dommages sur les biens et équipements	25 000 000 €

6.1. Vulnérabilité relative aux équipements et installations

Dans cette partie, nous recensons les installations et les équipements pouvant être endommagés lors de la survenue d'une inondation. Cette partie permet de mettre en avant les équipements les plus vulnérables. L'endommagement de ces enjeux peut avoir pour conséquence l'augmentation des vulnérabilités sur :

- La sécurité des personnes
- La continuité d'usage et/ou le retour à la normale
- Les effets dominos (conséquences sur l'environnement, le sur-aléa, ...)

Enjeux concernés	Type de dommages	Relation dommages / inondation Cote PPRI (178.1)	Impact sur la sécurité des personnes	Impact les délais de retour à la normale	Augmente les effets dominos	Gravité retenue
Extérieur						
Zone parkings	Les zones parkings et la présence de véhicules au moment de l'inondation pourrait avoir de multiples conséquences (pollutions aux hydrocarbures, vulnérabilité du personnel,...). A partir de 30 cm d'eau, une voiture peut être emportée par les eaux.	Loc: 177,57 mNGF	Faiblement	Moyennement	Fortement	Moyenne
Passages de câbles / Fourreaux	La majorité des câbles réseaux passent en aérien. Une attention particulière est à apporter sur les passages de l'aérien au réseau enterré. L'eau qui s'infiltre dans les fourreaux et gaines pourraient par la suite causer des problématiques d'humidités.	Loc: 177,94 mNGF	Moyennement	Fortement	Fortement	Forte
Stockage canisters	Les canisters vide ou à moitié remplis, ont une propension à la flottaison selon la localisation et la hauteur d'eau potentielle. Le risque lié au contenu des canisters peut être un facteur aggravant comme par exemple les liquides hydro réactifs.	Loc: 177,28 mNGF	Fortement	Fortement	Fortement	Forte
Constructions modulaires	Le site possède plusieurs constructions modulaires dont certains ne sont pas ancrés au sol (Bureaux EE, ...) et dont la mobilisation par les eaux entrainerait des dommages sur le site et potentiellement en dehors. Une faible hauteur d'eau est suffisante pour déplacer la construction.	Loc: 177,59 mNGF	Moyennement	Fortement	Fortement	Forte
Pompe à chaleur	Plusieurs équipements de type pompe à chaleur sont présents à l'extérieur du bâtiment principalement sur la zone S20 / M4	Loc: 177,56 mNGF	Faiblement	Fortement	Moyennement	Forte
Groupe froid	Sur le site, des groupes froids sont utilisés pour refroidir les équipements. Les produits réfrigérants contenus dans ces équipements sont polluants.	Loc: 177,40 mNGF	Faiblement	Fortement	Fortement	Forte
Cuve de rétention	Une cuve de rétention enterrée est présente à proximité du local S20. Un risque de soulèvement par remontée de la nappe de la Saône et de pollution n'est pas négligeable. Le caractère lesté de l'équipement n'a pas pu être apprécié.	Loc: 177,19 mNGF	Faiblement	Fortement	Fortement	Forte
Cuve aérienne	Plusieurs cuves de stockage tel que l'azote liquide sont présentes sur le site. Le risque est lié aux déboitements des conduits sous la cuve suite à des chocs d'objets flottants	Loc: 177,68 mNGF	Faiblement	Fortement	Moyennement	Moyenne
Poste de détente gaz	L'arrivée du gaz de ville est située en limite de propriété à l'entrée. Le gaz est utilisé pour faire fonctionner les brûleurs.	Loc: 177,40 mNGF	Faiblement	Fortement	Moyennement	Moyenne
Bassin de rétention / Tour de lavage	A proximité du bâtiment C4, se situe une tour de lavage pour les comburants et les combustibles et des cuves de potasse. Un risque de pollution est présent sur ce type d'équipements	Loc: 177,15 mNGF	Moyennement	Moyennement	Fortement	Moyenne
Locaux techniques						
Locaux électriques et TGBT	Le risque est la mise hors d'usage des équipements électrique et la mise hors service de tout le site. Un risque aggravant existe lorsque l'équipement est alimenté lors du contact avec l'eau.	Loc: 177,39 mNGF	Fortement	Fortement	Fortement	Forte
Groupe électrogène	Le risque est la mise hors d'usage des équipements électrique et la mise hors service de tout le site. Une pollution aux hydrocarbures est également possible.	Loc: 177,22 mNGF	Faiblement	Fortement	Fortement	Forte
Locaux de production						
Tableau électrique / Tableau de commandes	Les tableaux électriques et de commandes présents dans les différents locaux de productions sont susceptibles d'être endommagés et mis hors service. Un risque aggravant existe lorsque l'équipement est alimenté lors du contact avec l'eau.	Loc: 177,53 à 178,14 mNGF	Fortement	Fortement	Fortement	Forte
Brûleurs	Le site possède plusieurs brûleurs dont un situé au sol. Un risque d'effets dominos en présence d'eau souillée, rupture de canalisations et autre est présent si les dispositions ne sont pas prises en amont.	Loc: 177,29 mNGF	Moyennement	Moyennement	Fortement	Moyenne
Compresseurs / surpresseur / pompes	L'activité dépend du fonctionnement de ce type d'équipements. Certains de ces équipements sont situés en dessous de la cote de référence (Bâtiment D1). Les eaux souillées et la longue submersion de ces équipements provoquerait la mise hors d'usage de l'équipement	Loc: 177,32 mNGF	Faiblement	Fortement	Fortement	Forte
Système de ventilation	Le système de ventilation est vital pour le fonctionnement du site et est intrinsèquement lié au réseau électrique	NC	Faiblement	Fortement	Fortement	Forte
Laboratoires (équipements de mesures)	Le laboratoire renferme des équipements onéreux. Ce bâtiment réalisé en construction modulaire pourrait subir des dommages par des objets mobilisés par l'inondation	Loc: 177,94 mNGF	Faiblement	Fortement	Fortement	Forte
Equipements de précision	Les équipements de précision présents dans les locaux de conditionnement tels que les balances aux sols peuvent être endommagés par une eau souillée. Les équipements de décantation présents dans les bâtiments S20, M4..., sont également fortement vulnérables	Loc: 177,41 à 177,70 mNGF	Fortement	Fortement	Fortement	Forte

Bureaux						
Archives	Les principales archives papiers sont situées à l'étage du bâtiment M1. La vulnérabilité se situe sur des archives réparties dans les différents bureaux en gestion courante.	Hors d'eau	Faiblement	Moyennement	Moyennement	Moyenne
Sanitaire (WC)	Un réseau d'eau usée non protégé contre les refoulements peut provoquer d'importants dégâts à l'intérieur du bâtiment.	/	Faiblement	Faiblement	Fortement	Moyenne
Serveurs / Baie de brassage	Les pièces informatiques et les données qu'ils renferment peuvent être endommagés et inutilisables impliquant des pertes de données. Le dommage immatériel est plus important que le dommage matériel	Loc: 177,37 mNGF	Faiblement	Fortement	Fortement	Forte
Réfectoire	Le mobilier (table et chaises) pourrait être endommagé par les eaux	Hors d'eau Loc: 178,22 mNGF	Faiblement	Faiblement	Faiblement	Faible
Stockage produits polluants	Le stockage au sol est le plus vulnérable. Dans ces locaux, on retrouve de faibles quantités de produits chimiques pouvant être déversés et emportés par les eaux.	Loc: 177,39 mNGF	Moyennement	Fortement	Fortement	Forte
Mobilier de bureaux	Le mobilier de bureaux pourrait être endommagé par les eaux	Loc: 177,84 mNGF	Faiblement	Faiblement	Faiblement	Faible

Tableau 2 : Recensement des enjeux vulnérables

6.1.1. Identification des potentiels effets dominos

Nous nous intéressons ici aux dommages occasionnés sur des éléments spécifiques pouvant être la cause d'un sur-aléa ou de dommages dépassant les limites du site.

Type de dommages	Constat	Vulnérabilité
Stockage de produits polluants – Pollutions	Les produits polluants et les différents produits gazeux et liquides présents à l'extérieur sont facilement mobilisables par une crue et leurs déversements dans l'eau pourraient occasionner des dommages sur le site et en aval pour les personnes, la faune et la flore.	Forte
Stockage de produits dangereux – Dommages causés aux tiers	Les produits polluants et dangereux présents à l'extérieur sont facilement mobilisables par une crue et leurs déversements suite à des chocs pourraient occasionner des dommages et provoquer des réactions en chaîne aggravant le risque dans une zone où l'intervention devient complexe et dégradée par l'inondation.	Forte
Stockage – Dommages causés aux tiers	Le site possède plusieurs types d'éléments à l'extérieur facilement mobilisables par l'eau (stockage, constructions modulables, véhicules, ...) et dont la mise en mouvement pourrait causer des dommages sur les bâtiments ou les équipements à proximité du site et en aval.	Forte
Risque incendie	Les installations électriques (prises aux sols, passage de câbles et équipements) sont susceptibles d'être endommagées par la montée des eaux. Le risque d'incendie est prépondérant au moment de la remise en route des installations. Les réactions des produits liquides et gazeux (hydroréactifs, inflammable à l'air,...) et l'eau souillée sur le site, en aval et en amont sont également des facteurs aggravants.	Forte
Risque d'explosion	Le risque d'explosion est intrinsèquement lié au risque incendie. Toutes sources de chaleur non maîtrisées de type incendie à proximité d'un produit gazeux pourraient provoquer une explosion. Les différentes réactions des produits gazeux est également à prendre en compte.	Forte

6.2. Vulnérabilités structurelles

Ce tableau présente les éléments structurels observés lors de la visite afin d'identifier les dommages potentiels auquel le bâtiment est soumis en fonction des temps d'inondation et des hauteurs d'eau. Cette analyse se base sur les travaux du CEPRI (Centre Européen de Prévention des Risques Inondation). Le tableau ci-dessous et les colonnes « Natures des dommages potentiels », « % endommagement » et « apparition des dommages selon la hauteur » ont été élaborés par un panel d'experts d'assurance et de la construction. Bureau Veritas Solutions s'appuie sur ces données pour l'adapter au site concerné selon sa propre expérience terrain.

Éléments structurel observés lors de la visite				Qualification des dommages selon la durée et la hauteur de l'inondation			Vulnérabilité induite pour le site selon l'aléa défini	
Ouvrages	Description de l'ouvrage			Nature des dommages potentiels	% d'endommagement > 3 j	Apparition des dommages selon la hauteur	Vulnérabilité Sécurité des personnes	Vulnérabilité Retour à la normale
	Parties des ouvrages	Caractéristiques	Matériaux					
Fondations			Béton	Affouillement, gonflement d'un sol argileux et par suite tassements différentiels	5	Les dommages peuvent apparaître dès les premiers centimètres	Faible	Faible
Vide sanitaire				Rupture ou déboîtement de canalisations d'évacuation posées sur le sol	15	Les dommages peuvent apparaître dès les premiers centimètres	Faible	Faible
Vide sanitaire				Remplissage et dépôt de boue	100	Les dommages peuvent apparaître dès les premiers centimètres	Négligeable	Négligeable
Mur élévation	Mur	Maçonnerie avec enduit	Agglo ciment, brique, pierre, béton cellulaire	Fissuration par tassement différentiel	5	Les dommages peuvent apparaître dès les premiers centimètres	Négligeable	Faible
Enduit, revêtement et isolation extérieurs	Enduit extérieur		Mortier ciment	Salissures	100	Les dommages peuvent apparaître dès les premiers centimètres	Négligeable	Négligeable
	Revêtement extérieur		Peinture	Décollement, altération, taches indélébiles	25	Les dommages peuvent apparaître dès les premiers centimètres	Négligeable	Négligeable
	Revêtement extérieur		RPE (revêtement plastique épais)	Décollement, altération, taches indélébiles	30	Les dommages peuvent apparaître dès les premiers centimètres	Négligeable	Négligeable
Cloisons et doublages	Cloison de distribution et doublage		Agglo creux	Pas de dommages	0	Sans objet	Négligeable	Négligeable
	Cloison de distribution et doublage		Brique	Effritement, gonflement	5	Les dommages peuvent apparaître dès 50 centimètres	Négligeable	Forte
	Cloison de distribution et doublage		Carreaux de plâtre	Dégradation	20	Les dommages peuvent apparaître dès 50 centimètres	Négligeable	Forte
	Cloison de distribution et doublage		Type placostil	Déformation des plaques cartonnées	100	Les dommages peuvent apparaître dès 50 centimètres	Négligeable	Forte
Enduit intérieur	Sur murs et cloisons		Plâtre	Altération, dégradation, décollement	80	Les dommages peuvent apparaître dès 1 mètre d'eau	Négligeable	Moyenne
Revêtements muraux intérieurs	Sur enduits, cloisons ou portes		Papier-peint	Dégradation, décollement, taches indélébiles	100	Les dommages peuvent apparaître dès les premiers centimètres	Négligeable	Moyenne
Revêtements muraux intérieurs	Sur enduits, cloisons ou portes		Peinture	Dégradation, décollement, taches indélébiles	100	Les dommages peuvent apparaître dès les premiers centimètres	Négligeable	Moyenne
Revêtements sols	Intérieur		Plastique	Décollement	80	Les dommages peuvent apparaître dès 50 centimètres	Faible	Forte
Revêtements sols	Intérieur		Carrelage collé	Décollement	40	Les dommages peuvent apparaître dès 50 centimètres	Faible	Forte
Plafonds et faux-plafonds	Plafond et faux-plafond	Sur ossature ou suspendu	Fibres minérales	Déformation	80	Les dommages apparaissent quand le plafond est inondé	Faible	Moyenne
Plafonds	Isolant sur plafonds		Plastique alvéolaires	Pas de dommages	0	Sans objet	Négligeable	Négligeable
Menuiseries intérieures	Portes intérieures	Porte	Bois	Déformation, voilement, décollement des panneaux	80	Les dommages peuvent apparaître dès 50 centimètres	Négligeable	Faible
Escalier intérieur / extérieur		Limons et marches	Bois massif	déformation gonflement	80	Les dommages peuvent apparaître dès 1 mètre d'eau	Négligeable	Faible
Menuiseries extérieures	Portes	Porte	PVC	Pas de dommages	0	Les dommages peuvent apparaître dès 50 centimètres	Négligeable	Négligeable
Menuiseries extérieures	Portes	Porte	Métal (acier, alu)	Pas de dommages	0	Les dommages peuvent apparaître dès 50 centimètres	Négligeable	Négligeable
Menuiseries extérieures	Fenêtres	Ouvrants et dormants	PVC	Pas de dommages	0	Sans objet	Négligeable	Négligeable
Fermetures	Volets	Volets	PVC	Pas de dommages	0	Sans objet	Négligeable	Négligeable
Fermetures	Portail électrique	Motorisation	Acier / Alu	Dégradation moteur et commandes électriques	100	Les dommages apparaissent quand les commandes sont inondées	Négligeable	Moyenne
Charpente	Charpente	Métallique	Acier	Pas de dommages sauf effet d'entraînement	0	Les dommages peuvent apparaître dès 2,5 mètres	Négligeable	Négligeable

Tableau 3 : Recensement des éléments structurels

7. IDENTIFICATION DES MESURES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITÉ

7.1. Identification de la stratégie de réduction du risque

Le risque inondation se définit par l'interaction entre trois critères :

- L'aléa inondation (le phénomène naturel)
- Les enjeux
- La vulnérabilité de ces enjeux

La capacité de résilience de ces enjeux étant une variable qui permet de définir leurs vulnérabilités.

Un enjeu tel qu'un bâtiment inclus d'autres enjeux avec leurs vulnérabilités propres ainsi que les effets dominos associés :

- L'enjeu structurel et matériel
- L'enjeu lié à l'usage (enjeux humains, économiques, ...)

Réduire la vulnérabilité d'un bâtiment consiste à faire évoluer ces différents critères (aléa, enjeux et vulnérabilités). Il existe actuellement trois stratégies appliquées dans la réduction de la vulnérabilité d'un bâtiment existant :

La stratégie de **résister** qui consiste à empêcher la pénétration de l'eau dans le bâtiment ;

La stratégie de **céder** qui consiste à laisser l'eau entrer dans le bâtiment et prendre toutes les dispositions pour limiter les conséquences négatives ;

Enfin la stratégie **éviter** qui consiste à se mettre hors d'atteinte de l'eau pour qu'elle n'atteigne pas le bâtiment ni les biens. Cette stratégie concerne plus particulièrement les constructions neuves.

Quelle que soit la stratégie retenue, il faut également prévoir de "mettre en sécurité" le bâtiment au moment de la crise. Sur la base des éléments recueillis tout au long de cette étude, et selon les hauteurs d'eau définies pour le scénario défini dans cette étude, la stratégie qui semble la plus appropriée est :

Stratégie principale en adéquation avec le scénario défini

RÉSISTER / ÉVITER

Justifications :

Au regard des hauteurs d'eau potentielles, de la durée d'inondation pouvant être très longue et de la nature de l'activité sur le site, une seule stratégie n'est pas suffisante. En effet, deux enjeux se présentent à savoir les produits et équipements présents à l'extérieur et les équipements de précision liés à l'activité à l'intérieur des bâtiments.

La nature et les caractéristiques physiques de l'aléa permettent de mettre en place des actions de gestion de crise pour des éléments déplaçables. Les éléments se trouvant dans les bâtiments sont quant à eux non déplaçables, d'où le besoin de mettre en place une protection au cas par cas pour chaque bâtiment. Malgré toutes les solutions de protections rapprochées pouvant être proposées, il est important de noter que l'activité du site sera fortement perturbée du fait de l'inaccessibilité par les accès routiers et de potentielles coupures de réseau au-delà du périmètre du site.

La proposition consiste à apporter des solutions techniques pour les bâtiments pour une période de retour supérieure à la centennale. Un volet important sur la mise en place de mesures organisationnelles et une procédure de gestion de crise est également mis en avant.

De ce constat, les paragraphes suivants présenteront des mesures techniques et organisationnelles permettant de réduire la vulnérabilité du site selon le scénario décrit dans le PPRI. Pour aller plus loin, des mesures mixtes pouvant être rattachées aux deux principales stratégies (résister et éviter) vont être proposées.

7.1. Mesures techniques

Cette partie a pour objectif de donner un aperçu des mesures pouvant être mises en place sur le périmètre d'étude. Les tableaux ci-dessous ne cherchent pas à être exhaustif mais à apporter de la connaissance aux décideurs sur les actions pouvant être mises en place et ainsi accompagner les prises de décisions dans une démarche de réduction de la vulnérabilité. Ces mesures techniques peuvent être entreprises dans le cadre d'un développement de l'entreprise ou de travaux de remise aux normes. Les mesures obligatoires traduites du PPRI doivent être réalisées dans les 5 ans après approbation du PPRI.

Objectifs recherchés	Mesures préconisées - Description	Préconisations PPRI	Ces actions participe à :				Prix estimé (HT)	Difficulté de mise en œuvre
			Améliorer la sécurité des personnes	Réduire les délais de retour à la normale	Réduire les dommages	Limiter les effets domino sur le voisinage		
Mesure à mettre en place pour une période de retour 100 ans et plus								
Empêcher l'eau de rentrer dans les locaux sensibles (Hauteur supérieure à 50cm)	Proposition 1 : Mettre en place des batardeaux aux ouvertures des bâtiments susceptibles d'être inondés. Cette mesure nécessite la réalisation d'une étude de faisabilité structurelle afin d'assurer la résistance des murs périphériques aux pressions hydrauliques.		Moyennement	Fortement	Fortement	Faiblement	Etude - 3000 € par bâtiment	Moyenne
Empêcher l'eau de rentrer dans les locaux en constructions modulaires	Proposition 1 : Mettre en place des batardeaux en périphérie des bâtiments susceptibles d'être inondés afin de protéger les constructions modulables		Moyennement	Fortement	Fortement	Faiblement	Sur devis	Moyenne
Empêcher l'eau de rentrer dans les locaux sensibles (Hauteur inférieure à 50cm)	Proposition : Mettre en place des batardeaux aux ouvertures susceptibles d'être inondées. Cette mesure n'est applicable que pour des hauteurs inférieures à 50cm.		Moyennement	Fortement	Fortement	Faiblement	500 à 3000 € l'unité	Faible
Assurer l'étanchéité à l'eau de l'extrémité des fourreaux susceptibles d'être sous les eaux. Les réseaux électriques, téléphoniques, etc. qui sont posés dans des gaines constituent autant d'entrées d'eau potentielles en cas d'inondation.	Proposition : Recenser et colmater les fourreaux et les passages réseaux passant de l'extérieur vers l'intérieur d'un bâtiment. Assurer l'étanchéité complète des locaux électriques (arrivé par le sol des alimentations) et réduire les risques d'entrées d'eau par remontée de nappes.		Moyennement	Fortement	Fortement	Faiblement	1000 € par installation	Faible
Empêcher l'eau de rentrer dans les locaux liés à l'activité	Proposition : Recenser et sceller les regards présents à l'intérieur de certains locaux tel que le M4		Fortement	Fortement	Fortement	Fortement	300 € l'unité	Moyenne
Éviter une inondation par le débordement du réseau d'eau usée (sanitaire, évier, ...)	Proposition : Équiper les réseaux enterrés d'évacuation des eaux usées de clapets anti-retour repérables et facilement accessibles pour la vérification et l'entretien.	Obligatoire	Faiblement	Fortement	Fortement	Moyennement	500 € à 1 000 € l'unité	Moyenne
Éviter des dommages sur le site et aux tiers liés à la mobilisation de matériels	Proposition : Arrimer sur pieux ou dalle béton les constructions modulables. La réalisation de cette prestation se fait sur devis et dépend des travaux à prévoir (réalisation d'une dalle béton, location équipements de levage, etc.)	Obligatoire	Fortement	Moyennement	Moyennement	Fortement	Non chiffrée	Moyenne
Mettre en sécurité le réseau électrique existant pour éviter les dommages et le retour rapide à la normale	Proposition : Déporter le TGBT et le groupe électrogène présent dans le T1 sur la dalle réalisée	Obligatoire	Fortement	Fortement	Fortement	Fortement	Non chiffrée	Moyenne
Mettre en sécurité le réseau électrique existant pour éviter les dommages et le retour rapide à la normale	Proposition : Remonter les tableaux électriques au-dessus de la crue de référence. Le coût et la faisabilité dépend de l'installation. Equiper tous les bâtiments d'un dispositif de mise hors circuit.	Obligatoire	Fortement	Fortement	Fortement	Fortement	1500 € - 3000 € par installation	Moyenne
Mettre en sécurité le réseau électrique et permettre l'utilisation du bâtiment malgré la mise hors service d'un niveau	Proposition : (<i>si ce système est non existant</i>) Individualiser les circuits entre parties inondées et les parties hors d'eau. Mettre en place un réseau de secours permettant d'alimenter les étages supérieur ou des bâtiments isolés (PCA).	Obligatoire	Fortement	Fortement	Fortement	Fortement	Non chiffrée	Complexe
Mettre en sécurité les réseaux de gaz et faciliter le retour rapide à la normale	Proposition : Equiper les différentes canalisations de gaz d'un dispositif de mise hors service automatique ou réaliser la surélévation de l'équipement. Les gestionnaires de réseaux ont l'obligation d'élaborer un plan de protection.		Fortement	Fortement	Fortement	Fortement	Non chiffrée	Moyenne

Mettre en sécurité les équipements stratégiques en lien avec l'activité du site	Proposition : Installer les équipements vitaux à l'activité sur une dalle béton au-dessus de la cote de référence avec une marge de sécurité de 20cm (compresseurs, surpresseurs, groupe froids...). Prioriser les équipements en extérieur		Moyennement	Fortement	Fortement	Moyennement	200€/m ²	Moyenne
Mettre en sécurité les équipements stratégiques en lien avec l'activité du site	Proposition : Protéger les équipements vitaux à l'activité présents sous un auvent ou un bâtiment par un batardage.		Moyennement	Fortement	Fortement	Moyennement	500 à 3000 € l'unité	Moyenne
Mettre en sécurité les équipements stratégiques en lien avec l'activité du site	Proposition : Entreprendre par anticipation la délocalisation des serveurs informatique dans une pièce en étage supérieur		Moyennement	Fortement	Fortement	Moyennement	Non chiffrée	Moyenne
Limiter la durée d'inondation dans le bâtiment	Proposition : S'équiper d'un dispositif de pompage par le biais d'une ou plusieurs motopompes.		Faiblement	Moyennement	Fortement	Faiblement	250€ à 500 € l'unité	Faible
Eviter que les stocks polluants et/ou dangereux soient en contact de l'inondation et emporter	Proposition : Arrimer ou condamner la cuve enterrée en inox (S20). Assurer l'étanchéité des événements ou les installer au-dessus de la cote de référence.	Obligatoire	Moyennement	Moyennement	Fortement	Fortement	Non chiffrée	Moyenne
Eviter que les stocks polluants et/ou dangereux soient en contact de l'inondation et emporter	Proposition : Rehausser au-dessus de la cote de référence et arrimer la cuve de gasoil (S9)	Obligatoire	Moyennement	Moyennement	Fortement	Fortement	200€/m ²	Faible
Eviter que les stocks polluants et/ou dangereux soient en contact de l'inondation et emporter	Proposition : Arrimer les cuves aériennes et protéger la tuyauterie de potentiels objets mobilisés par les eaux. Surélever et vider les bacs des cuves de potasse au-dessus de la cote de référence	Obligatoire	Moyennement	Moyennement	Fortement	Fortement	Non chiffrée	Faible
Eviter que les stocks polluants et/ou dangereux soient en contact de l'inondation et emporter	Proposition : Établir un poste de repli hors zone inondable permettant l'évacuation du stockage présent au sol et susceptible d'être inondé ou emporter.	Obligatoire	Moyennement	Fortement	Fortement	Fortement	Non chiffrée	Complexe

Tableau 4 : Mesures de réduction de la vulnérabilité aux inondations

7.2. Mesures organisationnelles

La partie 7.1 s'intéresse à la mise en place de mesures dites techniques. Les éléments suivant visent à vous présenter des mesures organisationnelles pouvant être mises en place pour se préparer et agir en cas d'alerte. Ces actions s'intègrent dans un plan d'action et de gestion de crise. Il peut s'agir d'un plan d'urgence et/ou d'un plan de continuité d'activité.

Un plan d'urgence consiste à la réalisation d'une procédure permettant de répondre à une urgence. Il s'intéresse aux actions à mettre en place en amont, pendant et après un événement. Un plan de continuité d'activité, spécifique aux activités économiques, cherchent à répondre aux difficultés qu'une entreprise peut rencontrer pour poursuivre son activité de manière dégradée pendant et après que l'événement soit passée. On parle de post-crise. Ces deux plans aux objectifs différents sont liés puisque de l'anticipation et la gestion de la crise peut dépendre la continuité post-crise.

Dans cette partie, nous souhaitons mettre en lumière des actions pouvant alimenter un plan d'urgence existant ou poser les bases de la construction de ce type de document. Les éléments proposés ne cherchent pas à être exhaustif et ne se substitue pas à un plan d'urgence.

AVANT L'INONDATION

- Adapter et mettre à jour les plans existants. Les actions déjà présentes dans ces plans n'ont pas été ajoutées. Les plans doivent contenir à minima les éléments ci-dessous :
- Mettre en place une organisation hiérarchique responsable de la surveillance et des alertes météorologiques et de la mise en sécurité des personnes et des biens.
- Mettre en place des partenariats d'alerte avec VNF, l'EPTB Saône Doubs, la commune et préfecture de Chalon-sur-Saône dans le cadre de son Plan Communal de Sauvegarde et/ou du plan ORSEC.
- Installer, inventorier et entretenir périodiquement les équipements de protection (batardeaux, clapet anti-retour, système d'alerte,...)
- Former les personnes désignées à la réalisation des procédures d'évacuation et à la mise en place des équipements de protection
- Mettre en place les procédures adéquates par anticipation :
 - Procédure de sécurisation des équipements (coupure du courant par anticipation par exemple, sauvegarde des données serveurs sur un serveur externe etc).
 - Procédure pour vider tous les bacs de récupération de produits chimiques
 - Procédure attenantes à l'évacuation du stockage le plus à risque et mobilisable par la crue,...
- Limiter les stockages en extérieur sur la saisonnalité à risque de crue importante et accroître la périodicité d'enlèvements en période « à risque »
- Anticiper en amont la gestion post-crise et la reprise d'activité (identifier des entreprises de nettoyage, inspection des réseaux électriques, gaz, ventilation, compresseur ...)
- Intégrer dans les contrats de maintenance, des clauses de remise en état accéléré ou disposer de pièces de rechange sur les équipements vitaux à l'activité.
- Anticiper la communication interne et externe (chauffeurs, fournisseurs, clients...)
- Déterminer une zone de repli hors zone inondable en accord avec la réglementation SEVESO.

PENDANT LA PHASE DE VIGILANCE

- Activer la cellule de crise/astreinte au sein du site
- Suivre l'évolution de la situation
- Mettre en place les mesures de protection selon les différents seuils
- Appliquer les procédures déterminées dans le Plan d'Opération Interne
- Communiquer sur la situation

PENDANT L'INONDATION

- Évacuer le site
- Communiquer sur la situation

POST INONDATION

- Contacter et appliquer les procédures de vos assureurs (inventaire des dégâts, prises de photos, réalisation d'une expertise, ...)
- Avant tout redémarrage, faire inspecter tous les réseaux et équipements par un professionnel. L'objectif est d'éviter tout sur-aléa (incendie, explosion)
- Faire appel à une entreprise de nettoyage, séchage
- Mettre en place les procédures définies dans le Plan de Continuité d'Activité pour entamer une reprise d'activité progressive et dégradée (anticiper des problématiques hors des limites du site)
- Communiquer sur la situation

7.3. Représentation schématique des enjeux et des mesures

Cette partie accompagne le tableau 5 identifiant les mesures pouvant être mises en œuvre pour réduire la vulnérabilité du bâtiment à une inondation.



Figure 7: Localisation des principales mesures à mettre en place à l'échelle du site

7.4. Exemples de mesures de protection

Mesures pouvant s'appliquer pour les ouvertures



Batardeau Monobloc

Équipement temporaire, facile à mettre en place. Ce type d'équipement se pose sur des portes standards. Ces systèmes sont efficaces pour des hauteurs d'eau inférieures à 50cm.



Barrage anti-crue

Équipement semi temporaire. Les panneaux amovibles reposent sur des poteaux intermédiaire fixé sur une structure béton, ils se posent sur de grandes surfaces et sur des surfaces imperméables.



Volets et porte étanche

Assure une étanchéité complète des ouvertures pour des hauteurs d'eau importantes et fonctionne pour un usage quotidien. Implique une étude de faisabilité comprenant une étude structurelle.

Mesures pouvant s'appliquer pour les réseaux



Obturation de réseaux

Facile à installer, il suffit simplement de poser l'équipement sur le regard. Cet équipement peut éviter l'évacuation d'eaux polluées dans les réseaux ainsi que des remontées d'eaux par les canalisations.



Etanchéité des passages de câbles

Ce travail d'étanchéité a pour objectif de limiter toute entrée d'eau dans le bâtiment et dans les réseaux afin de faciliter le séchage et la remise en état.



Clapet anti-retour / Anti-refoulement

Ces systèmes permettent de protéger les remontées d'eau d'inondation par les réseaux (sanitaires, évacuation d'eau de surface,...). De nombreux systèmes existent permettant ainsi de trouver celui le plus adaptés au réseau.

8. CONCLUSION

Tout au long de ce rapport, l'étude s'est portée sur l'amélioration de la connaissance du risque dans l'objectif de proposer des solutions pour réduire les vulnérabilités mais également de cibler les mesures pouvant permettre au maître d'ouvrage de prendre des décisions sur l'aménagement du site tout en ayant la connaissance adéquate du risque. Pour ce faire, le rapport s'est intéressé à :

- La caractérisation de l'aléa inondation sur la propriété en déterminant le niveau d'eau maximal dans les bâtiments pour le scénario du PPRI et les mécanismes d'inondation associés à ce type d'événement.
- La caractérisation des vulnérabilités du site en regardant les dommages potentiels sur la structure des bâtiments et les équipements. Ces vulnérabilités ont également été analysées en prenant en compte les conséquences de ces désordres sur la sécurité des personnes, le retour rapide à la normale (continuité d'activité), et les potentiels effets domino (multirisque, impact environnemental...).

De cette connaissance précise à l'échelle du site, il en résulte les constats suivants :

Période de retour supérieure à 100 ans – Côte de référence PPRI	
FORT	
ALÉA	VULNÉRABILITÉS
<p>La proximité du site par rapport à la Saône l'expose à son débordement avec des hauteurs pouvant aller jusqu'à plus d'un mètre par endroit au regard du terrain naturel.</p> <p>La hauteur d'eau et la vitesse de montée des eaux sont des facteurs aggravants. La géomorphologie du lit majeur de la Saône explique une durée très lente de montée des eaux ayant pour conséquence des inondations longues de plusieurs semaines.</p> <p>En définitive, le site est soumis à des inondations lentes qui malgré des durées importantes d'inondations, offre une phase d'alerte et d'actions suffisantes pour limiter les dommages.</p>	<p>Le site dépend fortement du fonctionnement du réseau électrique et une grande partie de ces équipements stratégiques sont présents en extérieur ou à hauteur du terrain naturel. Certains équipements de production ne sont pas déplaçables.</p> <p>Cette configuration pourrait avoir un fort impact sur l'activité du site et les délais de retour à la normale. Par ailleurs, l'activité du site l'expose ainsi que son environnement à des dommages indirects et un sur aléa. Une attention particulière sur la gestion des stocks dangereux et polluants en cas d'inondations est à mettre en place.</p> <p>L'activité est répartie dans plusieurs bâtiments dont certains sont en constructions modulables et non arrimés pouvant représenter un risque.</p>

SOLUTIONS PROPOSÉES
<p>Suite à un diagnostic de réduction de la vulnérabilité aux inondations daté de 2019, plusieurs actions ont été réalisées pour réduire le risque comme par exemple la création d'une dalle béton qui accueillera le groupe électrogène. De nouveaux aménagements ont également été réalisés en prenant en compte la cote de référence. Les solutions mises en place ne sont pas suffisantes pour répondre aux risques identifiés dans ce rapport.</p> <p>Les deux stratégies dite « résister » et « éviter » ont été prises en compte. La stratégie « résister » a été privilégiée à l'échelle du bâtiment au regard des enjeux à protéger. La stratégie « éviter » concerne plus particulièrement les éléments à l'extérieur sur la propriété.</p> <p>La capacité de résilience du site face à un évènement de débordement de cours d'eau réside dans sa capacité à adapter son site sur les domaines suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autonomie sur l'approvisionnement électrique pour un retour rapide de l'activité • La mise en sécurité des équipements vitaux à l'activité • La gestion du stockage en extérieur et garantir son maintien hors d'eau. • La non-aggravation du risque en évitant toute pollution et effet dominos. <p>L'objectif de ces mesures est de réduire la durée nécessaire à la reprise d'activité et limiter les dommages directs et indirects à l'échelle du site et en aval.</p>

9. ANNEXE : LES LIMITES DU DIAGNOSTIC

Le diagnostic ne vise pas à :

- Effectuer une étude hydraulique précise sur l'établissement : les valeurs indiquées dans le scénario d'inondation s'appuient sur les données réglementaires disponibles au moment de l'étude.
- Constituer un mode d'emploi à appliquer pour la gestion de crise ;
- Fournir un plan d'urgence ou se substituer à un plan de secours ;
- Evaluer, estimer ou valider de manière précise et exhaustive le coût des dommages aux biens/bâtiments ou des recommandations préconisées. Il ne fait qu'apporter des éléments d'aide à la décision pour le propriétaire ;
- Caractériser l'assise géotechnique des bâtiments diagnostiqués ;
- Fournir des informations ou chiffres à un autre usage que celui de réduire la vulnérabilité du site face au risque inondation ;
- Fournir une étude de conformité réglementaire ou autre applicable ;
- Lister de manière exhaustive l'ensemble des dommages du site, mais viser les principales vulnérabilités qui sont essentielles pour favoriser le retour à la normale.
- Les chiffrages réalisés dans le présent rapport sont des estimations financières réalisées selon un référentiel daté, la mobilisation de données issues de retours d'expériences. Ces estimations ne prennent pas en considération les difficultés que pourraient rencontrer le propriétaire du site étudié concernant les approvisionnements de matériaux/équipements et la remise en état. Les estimations réalisées ne tiennent pas compte des nouvelles valeurs de marché, ni des difficultés d'approvisionnements ou de disponibilités des matériels et matériaux. Les modifications de législations, règlements n'entrent pas en compte dans ce diagnostic. Les pertes indirectes, les pertes d'images et assimilées, les pertes de clientèles, les pertes de jouissance, les préjudices esthétiques et les pertes liés à l'arrêt de l'activité ne font pas non plus l'objet principal de cette prestation et de cette analyse.
- L'ensemble du chiffrage est réalisé dans un contexte de remise en l'état théorique, toute chose étant égale par ailleurs. Les conséquences directes ou indirectes détaillées en cas de dommages aux tiers ne font pas l'objet d'une analyse précise dans cette étude. L'estimation des biens et dommages directs est identifiée sur une base déclarative et estimative à partir des informations disponibles et communiquées par le maître d'ouvrage au moment de la prestation. Les délais de retour à la normale et chiffrages des dommages ne sauraient être considérés comme une base de calcul d'une indemnisation. La description, l'évaluation, les alertes ou les avis sur des dommages corporels et environnementaux détaillés ne font pas l'objet de cette prestation. L'ensemble étant estimé en hors taxe, sans aucune obligation de résultat des prestataires en vertu de laquelle ceux-ci s'engageraient contre la différence éventuelle entre l'évaluation d'un actif ou l'estimation de coûts de remise en état, de réparation ou de mise à niveau et la valeur effective de ceux-ci.
- Bureau Veritas Solutions ne sauraient être reconnus responsables :
 - des manquements dus à des parties de l'établissement non visitables ou non visitées ;
 - des informations fournies par le responsable désigné par l'établissement, et de leur exploitation induite dans le présent diagnostic ;
 - des données non fournies et/ou non portées à la connaissance de Bureau Veritas Solutions ;
 - d'un manque de collaboration de l'établissement dans la conduite du diagnostic ;
 - du choix du scénario majorant.

10. GLOSSAIRE

Hydrologie :

* Lit : le lit désigne tout l'espace occupé, en permanence ou temporairement, par un cours d'eau. On distingue le lit majeur du lit mineur. Le lit mineur est la zone limitée par les berges. Le lit majeur est l'espace occupé par le cours d'eau lors de ses plus grandes crues.

* Bassin versant : il correspond au territoire sur lequel les eaux de ruissellement se concentrent pour constituer un cours d'eau.

* Etiage : niveau minimal des eaux d'un cours d'eau; débit le plus faible.

* Digue : remblai retenant les eaux d'un cours d'eau pour empêcher l'inondation ; appelé également "levée" lorsque ce remblai accueille une chaussée.

* Crue : augmentation rapide et importante du volume des eaux sous l'effet de facteurs extérieurs.

Risque inondation :

* Inondation : le terme inondation fait traditionnellement référence au débordement d'un cours d'eau qui submerge les terrains voisins. Submersion des terres par les eaux en crue d'un cours d'eau, d'un lac ou par celles de la mer à la suite d'un raz de marée ou de la rupture de digues.

* Inondations par infiltrations ou remontées de la nappe alluviale : dans ce cadre, l'inondation est occasionnée par remontée d'eau par le sol et le sous-sol, eau pouvant provenir de la nappe alluviale.

* Aléa : manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique (qui résulte de l'action de l'homme) d'occurrence et d'intensité données.

* Enjeu : ensemble des personnes et des biens (ayant une valeur monétaire ou non monétaire) pouvant être affectés par un phénomène naturel ou des activités humaines.

* Risque : le risque est la prise en compte par une "personne" de la possibilité de réalisation d'un événement contraire à ses attentes ou à son intérêt.

* Vulnérabilités : la vulnérabilité désigne les conséquences, c'est-à-dire les dommages et tous les dégâts occasionnés sur les enjeux présents. La vulnérabilité exprime et mesure le niveau de conséquences prévisibles de l'aléa sur les enjeux.

* Scénario inondation : déroulement, préétabli, d'une action, d'un événement, ici de l'inondation. Il correspond à la trame retenue qui sert à la modélisation de l'inondation.

Diagnostic :

* Dommages directs : les dommages directs rassemblent toutes les conséquences directement causées par l'inondation sur les biens, les équipements (dégâts matériels).

* Dommages indirects : les dommages indirects rassemblent toutes les conséquences indirectement causées par les eaux d'inondation et issues de phénomènes aggravants comme l'incendie, l'explosion, les pollutions diverses, l'atteinte aux tiers.

* Durée d'arrêt d'activité : période durant laquelle l'habitation dans le logement n'est pas possible pour des raisons sécuritaires ou sanitaires.

* Montant des dommages évitables : montant des dommages pouvant potentiellement être évités via la mise en place de mesures de prévention et/ou de protection

11. ANNEXES

Photos prises lors de la visite du 24 novembre 2022



Cellule électrique



Batardeau – Eaux Pluviales



Local électrique



Tableaux électriques



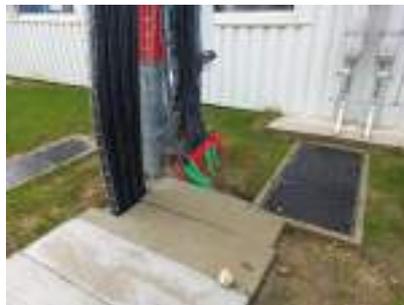
Dalle de béton hors d'eau



Parking employé



Transformateur



Fourreaux électriques



Stockage



Stockage S10



Stockage S14



Stockage S13



Constructions modulaires



Locaux électriques



Equipements extérieurs



Bacs de rétention – Cuve potasse



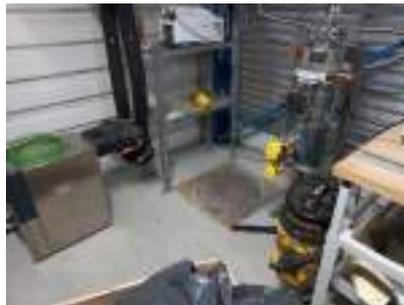
Tableaux de commandes



Compresseurs (D1)



Brûleur (D2)



Regard de visite non scellé



Equipements



Constructions modulaires (L)



Constructions modulaires (B2)



Constructions modulaires (LC)



Stockage



Equipements extérieurs



Stockage



**BUREAU
VERITAS**

SOLUTIONS

Agence de Nanterre

Immeuble Le Gaïa
333, avenue Georges Clémenceau
92000 Nanterre
Tél : 09 69 39 10 09

Maitre d'ouvrage

Air Liquide France Industrie - EL
AMC-EMC Chalon
Archibald Scandocs Center / 0715
CS 80010
81700 BLAN

N° affaire : 22854408-1 / 1-9CB04ER
N° rapport : 22854408-1 / 1-9CB04ER

Rapport établi le : 10/07/2024
Rédigé par : Arnaud CLEMENT

ANNEXE 2024 – DIAGNOSTIC DE RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ AUX INONDATIONS

Site concerné par le diagnostic :

AIR LIQUIDE FRANCE INDUSTRIE
1 Rue Guy Môquet
71100 Chalon-sur-Saône



Ce rapport comporte 28 pages dont 1 page de garde.

SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DU DIAGNOSTIC	3
1.1. Contexte du diagnostic.....	3
1.2. Enjeux du diagnostic à l'échelle de l'établissement	3
2. SOURCES D'INFORMATIONS MOBILISÉES	4
2.1. La documentation utilisée.....	4
2.2. Personnes rencontrées et mobilisées	4
3. PRÉSENTATION DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE	5
3.1. Description générale.....	5
3.2. Les dispositions existantes concernant le risque inondation	8
4. IDENTIFICATION DU SCÉNARIO D'INONDATION	9
4.1. Caractérisation de l'aléa au regard du site diagnostiqué	9
4.2. Caractérisation des hauteurs d'eau à l'échelle du bâti	14
5. IDENTIFICATION ET HIERARCHISATION DES VULNÉRABILITÉS	16
5.1. Vulnérabilité relative aux projets réalisés et aux projets futurs	16
6. IDENTIFICATION DES MESURES DE RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ	19
6.1. Identification de la stratégie de réduction du risque.....	19
6.1. Conseils d'aménagements	20
6.2. Mesures techniques au regard des projets étudiés	22
7. CONCLUSION	26
8. GLOSSAIRE	27
9. ANNEXE : LES LIMITES DU DIAGNOSTIC	28

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DU DIAGNOSTIC

1.1. Contexte du diagnostic

Le site concerné par ce diagnostic de réduction de la vulnérabilité au risque inondation est le site d'Air Liquide France Industrie (ALFI), implanté sur la commune de Chalon-sur-Saône (71). Le site est soumis à l'aléa inondation par débordement de la Saône. Il a déjà fait l'objet d'un diagnostic de réduction de la vulnérabilité en 2019 à l'initiative de l'EPTB Saône Doubs puis en janvier 2023. Cette présente mise à jour fait suite à de nouveaux aménagements réalisés sur l'année 2023 ainsi que dans le cadre de futurs projets d'aménagements. De plus, le site et son activité ambitionne prochainement un passage en SEVESO seuil haut. C'est pourquoi, le client a souhaité mettre à jour l'analyse faite en janvier 2023 afin d'intégrer ces éléments nouveaux.

La présente étude cherche à répondre à plusieurs objectifs à savoir :

- Connaître l'exposition des nouveaux aménagements et des projets en cours selon l'aléa de référence issu du Plan de Prévention des Risques Inondation de la Saône et de ses affluents. Dans le cadre de ce diagnostic, la crue de référence prise en compte est la crue de 1840, recalculée sur le périmètre étudié.
- Connaître la vulnérabilité de ces aménagements.
- Identifier les conditions qui s'appliquent pour les nouveaux projets au regard du Plan de Prévention des Risques Inondations.
- Disposer de recommandations tant structurelles qu'organisationnelles dans le but de limiter les dommages potentiels et un retour rapide à la normale.

1.2. Enjeux du diagnostic à l'échelle de l'établissement

Le diagnostic a pour objectif de sensibiliser et accroître les connaissances du gestionnaire sur l'exposition du site au risque inondation. Les différentes étapes de l'étude poursuivront les objectifs suivants :

- Assurer la sécurité des personnes
- Assurer la continuité ou la reprise rapide de l'activité
- Réduire les dommages directs et indirects

À la suite du diagnostic réalisé, des mesures (*) de réduction de la vulnérabilité sont identifiées comme étant les plus appropriées à la situation de l'établissement.

() Aucune obligation spécifique n'impose le respect des mesures définies dans le présent rapport. La conformité de l'établissement aux textes réglementaires (PPRI, régime ICPE, etc.) reste applicable mais ne fait pas l'objet du présent diagnostic.*

2. SOURCES D'INFORMATIONS MOBILISÉES

2.1. La documentation utilisée

Cette annexe au diagnostic a été établie sur la base des documents et informations transmis par le client Air Liquide. Les données transmises en 2023 sont les suivantes :

- CHA07182-01-EDF-PTT-N-V00-230428
- CHA07182-02-AEP-S-V00-230428
- CHA07182-03-CIRCUL-J-V00-230428
- CHA07182-06-HUM-K-230428
- CHA07182-08-NIV-K-V00-230428
- CHA-17110-00-MAS-GENERAL-AD-V00-231030 (1)
- Copie de Projet plan A
- Esquisse v5
- Plan d'actions 2023 Risque d'Inondation
- 902-Air_Liquide-Réseau_EP-Ind.C_DOE-1189x914
- ALFI Chalon - esq7 PHASE2 plan masse (1)
- FT 01 Bassin de rétention - Ind.A
- Projet plan A & C

Les nouveaux documents pris en compte en date du 10/07/2024 sont les suivants :

- Extensions Ouest Bioxal et parking - plan projet 17.06.2024
- Plan C version finale pour EDD

2.2. Personnes rencontrées et mobilisées

Au cours du diagnostic, nous avons eu comme interlocuteur la personne suivante :

- M. BUSSET Olivier, Responsable Sécurité Industrielle et Environnement

La visite du site s'est déroulée le **14 décembre 2023**.

3. PRÉSENTATION DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

3.1. Description générale

Le présent rapport de diagnostic concerne le périmètre d'étude situé au **1 Rue Guy Môquet, 71100 Chalon-sur-Saône**.

Le site est classé SEVESO seuil bas. Il ambitionne un passage en SEVESO seuil haut prochainement. Il se situe à proximité de la société BIOXAL, classée SEVESO seuil haut. Cette annexe vise à ajouter au diagnostic de réduction de la vulnérabilité aux inondations réalisé le 27 janvier 2023 : 1 aménagement réalisé après le diagnostic et 3 autres projets en cours d'étude. Les projets sont les suivants :

1. Le bâtiment A100 - Il a été construit en 2023. Il est surélevé de 41 cm par rapport au niveau de l'atelier A101. D'après les informations transmises, le plancher est situé à une cote de 178,02 mNGF.

2. Projet d'agrandissement au Nord - Pour faire face à une recrudescence d'activité, le site projette un agrandissement sur la zone nord du site. Cette zone est actuellement en friche et non aménagée. La version projet étudié dans ce rapport est la version nommée « Extensions Ouest Bioxal et parking - plan projet 17.06.2024 ».

3. Le projet d'aménagement du parc de stockage à l'Ouest – Ce projet prend place en limite de propriété à l'ouest du site. Le projet étudié est le « Plan C » présenté ci-après.

4. Surélévation de la dalle source - La dalle source où l'on retrouve actuellement les cuves d'azote liquide et d'argon liquide sera surélevée de 50 cm par rapport au niveau actuel. Les cuves actuelles seront déposées pour accueillir deux autres cuves de plus grandes capacités à savoir : 50m³ d'azote et 15 m³ d'Argon.

Le plan ci-dessous permet de localiser les différents projets étudiés.



Figure 1 : Plan de situation du site

En complément, vous trouverez ci-dessous le détail des projets étudiés lors de cette étude :

Projet d'agrandissement



Figure 2 : Projet d'agrandissement issu du document : "Extensions Ouest Bixal et parking - plan projet 17.06.2024"

3.2. Les dispositions existantes concernant le risque inondation

Lors du premier diagnostic réalisé en janvier 2023, des dispositions pour réduire les vulnérabilités avaient pu être mises en avant. En réponse au diagnostic, un plan d'action a été initié par le client lors d'une réunion organisée le 20/03/2023.

Les éléments ayant fait l'objet d'une attention particulière sont repris ici sur la base du document transmis le 10/11/2023 nommé « Plan d'actions 2023 Risque d'Inondation ». L'état d'avancement de ces différentes actions n'est pas connu.

Détail	Bâtiment	Idee et Action	Date prévisionnelle
Electricité	T1	Remplacement du vieux TGBT	30/12/2024
Gasoil	S13	Vider et enlever la vieille cuve de gasoil	30/12/2023
Fixation		Accrocher les bâtiments modulaires qui pourraient bouger en cas d'inondation.	30/12/2023
Informatique	B0B1	Attendre résultat de l'audit des réseaux informatiques avant de décider déplacement des serveurs de B1 et du local au RdCh du B0	30/06/2023
Stockage		Faire du parking actuel une zone de stockage hors d'eau pour le matériel à protéger, faire un projet de plan	30/06/2023
Batardeaux		Prévoir budget et achat de batardeaux pour les portes des ateliers sensibles	30/09/2023
Batardeaux		Proposer liste des ateliers à protéger par ordre de montée des eaux.	
Electricité		Si on coupe l'électricité , déterminer dans quels(s) bâtiment(s). Sorte de plan de délestage	30/12/2023

4. IDENTIFICATION DU SCÉNARIO D'INONDATION

4.1. Caractérisation de l'aléa au regard du site diagnostiqué

Les données d'aléas et les mécanismes d'inondations évoqués dans le diagnostic de réduction de la vulnérabilité aux inondations de janvier 2023 n'ont pas subi de modifications ou de mises à jour à date. Pour rappel, le site ALFI se situe à proximité immédiate de la Saône dans un méandre. Cette position géographique expose le site aux inondations par débordement du cours d'eau et aux remontées de nappes.

4.1.1 Inondation par remontée de nappe

Le site est potentiellement exposé à des remontées de nappes. Ces remontées proviennent de la nappe d'accompagnement de la Saône. Contrairement aux inondations par débordement de cours d'eau, les inondations liées à la saturation des nappes phréatiques sont plus difficiles à appréhender. Les nappes phréatiques sont alimentées par les infiltrations de l'eau de pluie et il existe plusieurs types de nappes aux fonctionnements divers. A proximité du secteur d'étude, on retrouve une nappe d'accompagnement dont le niveau est en relation directe avec le comportement du ou des cours d'eau de surface. Lors des crues exceptionnelles ou à la suite de longues pluies hivernales, les nappes d'accompagnements, plus étendues que les cours d'eau sont à un tel niveau de saturation qu'elles atteignent la surface du sol, provoquant des débordements. Avant d'atteindre la surface, les nappes peuvent causer l'inondation des aménagements présents en sous-sol.

Le périmètre d'étude est inclus dans l'entité hydrogéologique locale 710ID01 correspondant aux alluvions de la Saône du confluent du Doubs au seuil calcaire de Tournus. Cette entité hydrogéologique est une unité aquifère à nappe libre. La cartographie présentée ci-dessous, illustre la cartographie de sensibilité aux remontées de nappes réalisée par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM). Elle permet de montrer la forte sensibilité du territoire à des phénomènes de remontée de nappes.

La base de données ADES ne référence pas de piézomètre exploitable à proximité du site. Les piézomètres en activité nous permettent généralement d'apprécier et comprendre les fluctuations de la nappe. Pour le site, le risque est présent sur les équipements enterrés, peu nombreux sur le site. Le site ne possède pas de sous-sol, ce qui limite l'exposition.

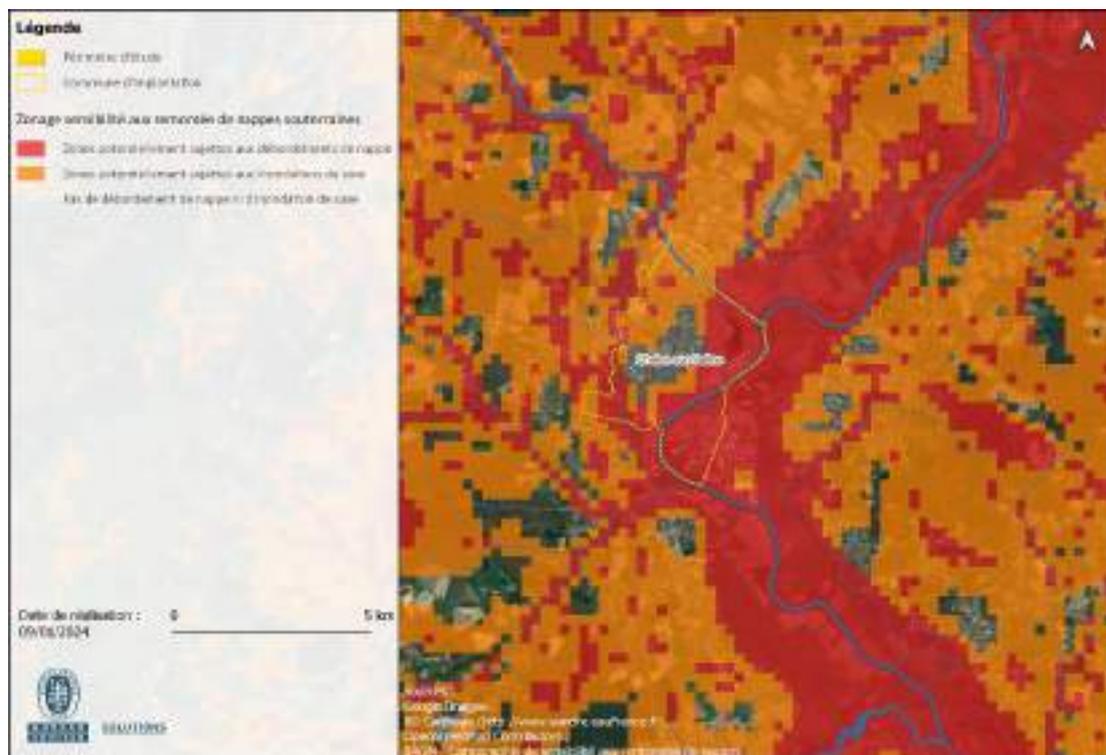


Figure 4 : Carte de sensibilité aux remontées de nappes (BRGM)

4.1.2 Inondation par débordement de la Saône

L'analyse hydrologique et hydraulique réalisée dans le cadre de l'élaboration du PPRI permet de cartographier l'exposition du territoire à l'aléa inondation pour une période de retour centennale ou pour les plus hautes eaux connues. Cette cartographie permet entre autres, d'identifier une hauteur d'eau et une étendue. Le résultat, au regard du site étudié, est présenté ci-après.

Les modélisations numériques qui ont permis de définir les côtes de référence sont la représentation d'un système physique complexe par une schématisation permettant sa description et son exploitation. De ce fait, toute modélisation revêt un caractère simplificateur dont il est nécessaire d'avoir conscience.

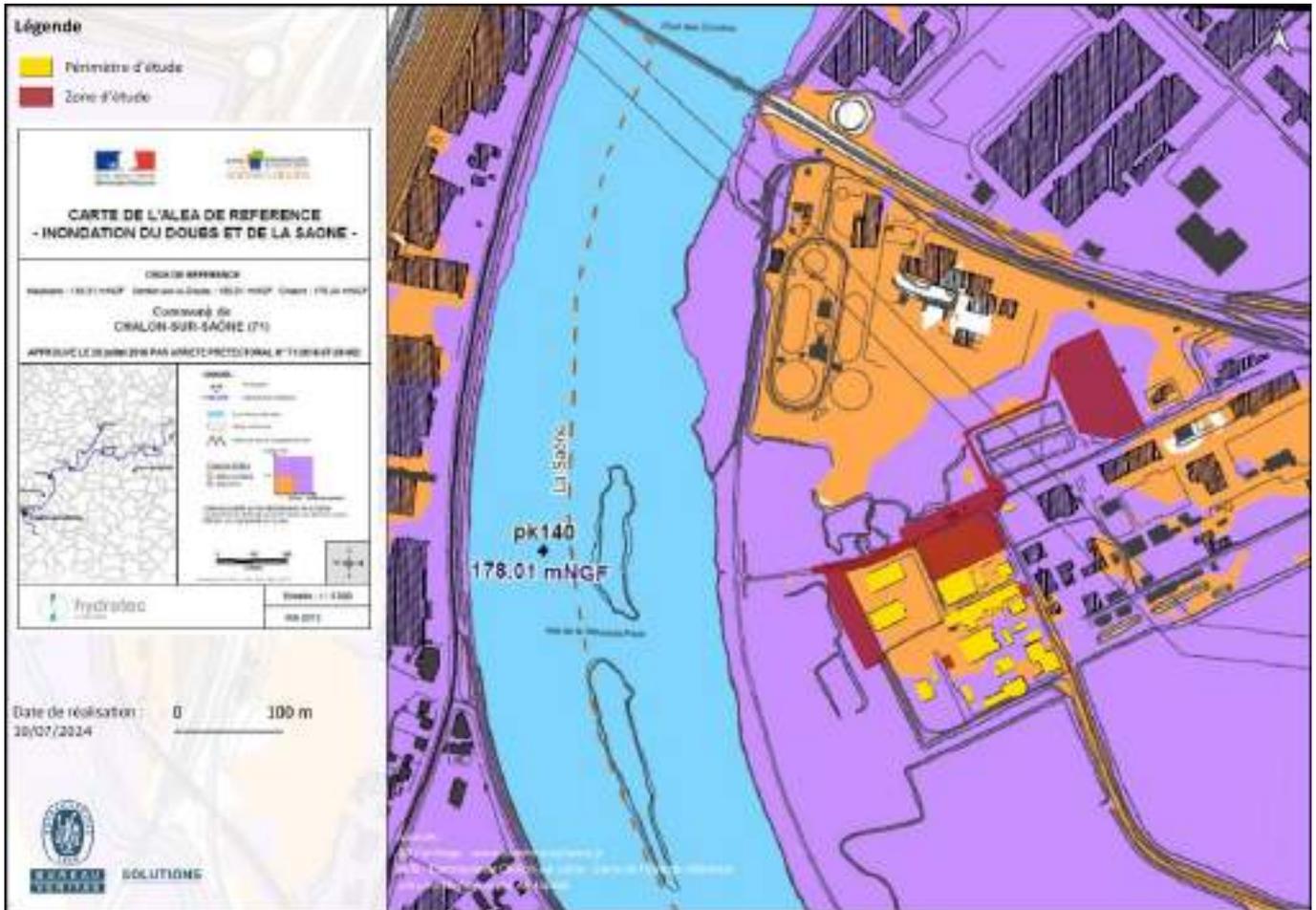


Figure 5 : Cartographie de l'aléa inondation - PPRI de la Saône 2016

Le site d'étude est concerné par une zone d'aléa modéré principalement sur la partie actuellement aménagée et une zone d'aléa fort sur la zone définie pour accueillir le projet d'agrandissement sur la partie Nord-Est du site. Le PPRI définit une zone d'aléa fort lorsque les hauteurs d'eau dépassent 1m ou que les vitesses d'écoulements sont supérieures à 0,5 m/s. Sur la base de cette définition de l'aléa et au regard des enjeux présents au moment de l'élaboration du PPRI, une réglementation a été élaborée.

Le périmètre du site est soumis à la réglementation du PPRI selon deux catégories à savoir la zone bleue et rouge. Ces zones sont rattachées à un règlement d'autorisation et d'interdiction avec des prescriptions distinctes qu'il est possible de retrouver en suivant ce lien :

https://www.saone-et-loire.gouv.fr/IMG/pdf/RGLT_chalonnais_secteur2_V_appro_signe.pdf

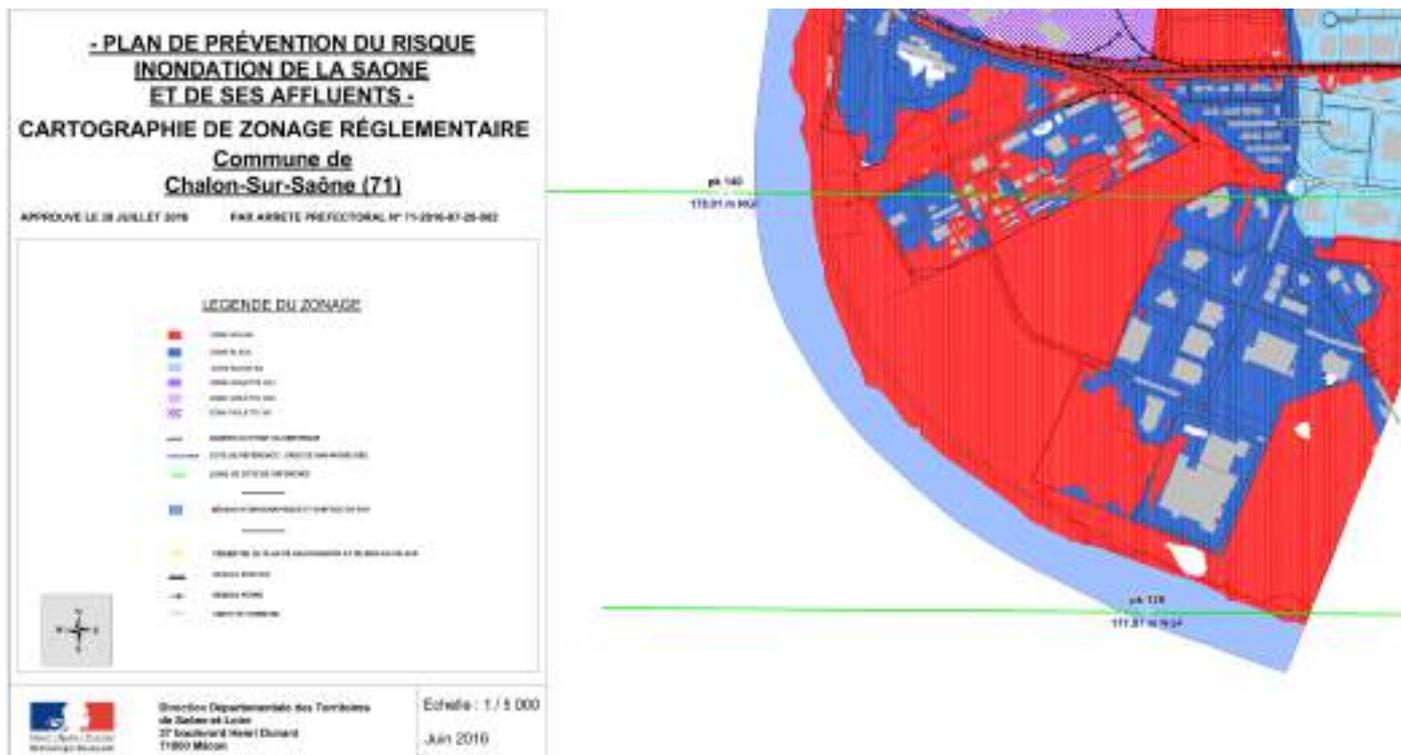


Figure 6 : Cartographie de zonage réglementaire - PPRI de la Saône 2016

Au regard du PPRI, les différents projets étudiés sont concernés de la manière suivante. Lorsque la zone est concernée par différents niveaux, le scénario maximisant a été considéré.

Projet en étude	Niveau d'aléa		Réglementation PPRI	
Le bâtiment A100	Aléa modéré		Zone bleue	
Projet d'agrandissement au Nord	Aléa modéré	Aléa fort	Zone bleue	Zone rouge
Le projet d'aménagement du parc de stockage à l'Ouest	Aléa fort		Zone rouge	
Surélévation de la dalle source	Aléa modéré		Zone bleue	
Actuel parking du personnel	Aléa modéré		Zone bleue	

Certaines des prescriptions définies dans le PPRI, et qui pourrait faire l'objet de recommandations à la suite du diagnostic, sont retranscrites de manière non-exhaustive ci-dessous. Elle s'intéressent tout particulièrement au zonage rouge, le plus restrictif et qui concerne deux projets de cette étude.

Sont interdits :

- « les constructions nouvelles, à l'exception de celles listées à l'article 2.2 ;
- « les remblais*, y compris sous construction. Les remblais* nécessaires à la réalisation d'infrastructures sont autorisés, dans le respect des prescriptions de l'article 2.2.2.d) ; »
- « la reconstruction d'un bâtiment détruit par une crue »
- « la création, la reconstruction et l'extension des établissements potentiellement dangereux » ;
- « la création et l'augmentation de la capacité d'accueil si elle induit un changement de catégorie d'établissements recevant du public (ERP) de catégorie 1, 2 et 3 à l'exception des espaces ouverts de plein air » ;

Article 2.2 - Admis sous conditions

« Les travaux, ouvrages ou activités susceptibles de porter atteinte à l'eau et aux milieux aquatiques sont soumis à

autorisation ou à déclaration au titre de la loi sur l'eau. Les articles L. 214-1 à L.214-5 du code de l'environnement fixent la liste de ces travaux et ouvrages.

Les prescriptions d'urbanisme :

- « l'implantation d'annexes* à un bâtiment existant est limitée à une fois par unité foncière* et ne peut excéder 20 m² d'emprise au sol*. Ces conditions ne s'appliquent pas aux piscines et aux abris de stationnement ou de **stockage ouverts au moins sur tout un côté**. Les planchers pourront être implantés sous le niveau de la cote de référence, sous réserve de mettre en place des mesures de limitation de la vulnérabilité des biens et des personnes jusqu'à la cote altimétrique de référence ; »
- « la reconstruction après démolition dans le cadre de la réhabilitation des bâtiments (hors bâtiment détruit par une crue) devra respecter les points suivants :
 - pas d'augmentation de la surface d'emprise au sol*,
 - toutes les surfaces de plancher seront placées au-dessus de la côte de référence,
 - mise en place de mesures permettant de limiter la vulnérabilité de l'ensemble des biens et des personnes abrités par le bâtiment ; »
- « les travaux sur construction existante, notamment les travaux strictement indispensables à la mise aux normes, ne doivent pas augmenter la vulnérabilité des biens et des personnes abrités par le bâtiment ; »
- « les clôtures seront hydrauliquement transparentes et ne devront pas faire obstacle au libre écoulement des crues »
- « Dans le cadre d'une extension (hors cas susvisés): pour les bâtiments à destination d'industrie, [...] : l'extension est limitée à une fois par unité foncière et ne peut excéder 25% sans toutefois dépasser 300 m² de l'emprise au sol du bâtiment existant »

Les prescriptions de constructions :

- « les constructions seront sans sous-sol »
- « les réseaux techniques (eau, gaz, électricité) seront équipés d'un dispositif de mise hors service de leurs parties inondables ou seront installés hors d'eau, de manière à faciliter le retour à la normale après la décrue »
- « les matériels électriques, électroniques, électromécaniques et appareils de chauffage seront placés hors d'eau (pas dans les sous-sols et autant que possible au-dessus de la cote de référence), de manière à faciliter le retour à la normale après la décrue ; »
- « des matériaux insensibles à l'eau ou traités avec des produits hydrofuges ou non corrosifs seront utilisés pour toute partie de construction située sous la cote de référence ; »
- « les citernes enterrées seront étanches, lestées ou fixées au sol et protégées contre les affouillements* »
- « lors de la mise en place et du renouvellement des transformateurs, armoires de répartition, etc., ces équipements doivent être placés au-dessus de la cote de référence ; »
- « les réseaux d'assainissement seront étanches, protégés contre les affouillements* et adaptés pour éviter l'aggravation des risques d'inondation des zones urbanisées par refoulement à partir des cours d'eau ou des zones inondées (clapet anti-retour sur les exutoires, dispositifs anti-refoulement sur le réseau). »

Assurer la résistance et la stabilité du bâtiment

- « pour les biens et activités futurs, les bâtiments doivent être construits de manière à pouvoir résister aux tassements différentiels* et aux sous-pressions hydrostatiques*, aux affouillements* et aux érosions localisées ; »

Prévenir les dommages sur le bâti

- « les murs et revêtements de sols, l'isolation thermique et phonique doivent être réalisés à l'aide de matériaux insensibles à l'eau pour les parties de bâtiments situées en dessous de la cote de référence ; »
- « toute surface de plancher fonctionnel située au-dessous de la cote de référence doit être conçue de façon à permettre l'écoulement des eaux pendant la crue et l'évacuation rapide des eaux après la crue. »

Prévenir les dommages sur les infrastructures et limiter leur impact sur la zone inondable (Article 2.2.2.d)

- « lors de leur construction ou de leur réfection, les chaussées en zone inondable doivent dans la mesure où cela est techniquement possible et économiquement viable, être conçues et réalisées avec des matériaux peu ou pas sensibles à l'eau. Elles doivent être équipées d'ouvrages permettant la transparence (ouvrage

de décharge etc.) face aux écoulements, et protégées contre les érosions ; »

- « les remblais réalisés dans le cadre d'un aménagement autorisé doivent l'être avec la plus grande transparence hydraulique et avec compensation, conformément aux préconisations du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée. Le pétitionnaire devra, le cas échéant, accomplir les formalités au titre de la loi sur l'eau ; »
- « lorsqu'ils sont inévitables (accès notamment), les remblais doivent être limités au strict minimum, et compensés par des mouvements de terre sur l'emprise parcellaire ou tènement situé dans la zone inondable. »

Limiter l'impact de toute construction sur la zone inondable

- « les meilleures techniques existantes de conception et de mise en œuvre seront recherchées afin de rendre hydrauliquement transparentes les constructions nouvelles et extensions (vide sanitaire, pilotis, etc.). (voir recommandations 5.2) ; »
- « tout obstacle à l'écoulement, inutile ou abandonné, sera éliminé. »

Les prescriptions relatives à l'utilisation et à l'exploitation :

Limiter les risques de pollution et de danger liés aux objets flottants

- « afin d'éviter une pollution consécutive à la crue, les produits dangereux, polluants ou sensibles à l'humidité doivent être stockés au-dessus de la cote de référence ou situés dans un conteneur étanche arrimé ou lesté de façon à résister à la crue de référence, et notamment ceux qui relèvent de la réglementation des installations classées et des critères de classification et des conditions d'étiquetage et d'emballage des préparations dangereuses ; »
- « l'évent* des citernes devra être situé au-dessus de l'altitude de la cote de référence ; »
- pour les citernes enterrées (notamment d'hydrocarbures), lorsqu'elles sont autorisées, les orifices hors d'eau doivent être protégés contre tous chocs ou fortes pressions ; »
- « les cuves et bouteilles d'hydrocarbures doivent être solidement fixées et ancrées. Le dispositif d'ancrage devra être complété par l'installation de vannes et de robinets d'arrêt. [...] Ils doivent être clairement identifiés par le particulier. »

Empêcher la dispersion et la flottaison d'objets susceptibles de blesser les personnes ou d'endommager les biens

- « les constructions légères et provisoires, [...], doivent être arrimées ou être aisément déplaçables hors zone inondable ; »
- « les matériels et matériaux sensibles à l'humidité ainsi que les produits et matériels susceptibles d'être emportés par la crue (notamment stocks et dépôts de matériaux) doivent être entreposés au-dessus de la cote de référence, à défaut ils doivent être aisément déplaçables hors d'atteinte de la crue ; »
- « le mobilier d'extérieur, notamment les containers, à l'exclusion du mobilier aisément déplaçable, doit être ancré ou rendu captif ; »
- « les containers à déchets doivent être ancrés ou rendus captifs. Lorsqu'ils sont entreposés dans des aménagements spécifiques (type local à poubelles), ces derniers doivent être clos »

Autres prescriptions

- « un marquage (piquets, signalétique) doit permettre la localisation des bassins et piscines en cas de submersion. »

4.2. Caractérisation des hauteurs d'eau à l'échelle du bâti

La caractérisation de la hauteur d'eau à l'échelle du bâti a été réalisée à l'aide des données fournies par le client. Sur les zones en projets, faute de données plus précises, la donnée utilisée est la BD ALTI® fourni par l'Institut Nationale de l'Information Géographique et Forestière (IGN). La côte de référence de la crue a été reprise du PPRI.

Les points altimétriques ont été extraits des documents fournis par le client dont le document dénommé « CHA07182-08-NIV-K-V00-230428 ». Les données présentes dans ce document sont un conglomérat de plusieurs campagnes de relevés réalisées en 2007, 2011 et 2021 et 2022.

Projets	Cote de référence (PPRI)	Hauteur plancher / sol	Hauteur d'eau estimée sur le périmètre	Enjeu pour l'activité
Le bâtiment A100	178,01 mNGF	178,02mNGF	0m	Moyen
Projet d'agrandissement au Nord	178,01 mNGF	176,13 < h < 177,82 mNGF	0,19m < h < 1,88m	Fort
Le projet d'aménagement du parc de stockage à l'Ouest	178,01 mNGF	175,86 < h < 177,26 mNGF	0,65m < h < 2,15m	Fort </td
Surélévation de la dalle source	178,01 mNGF	177,68mNGF +50 cm	-0,17m	Faible
Actuel parking du personnel	178,01 mNGF	177,85mNGF	0,16m	Faible

La donnée issue de la BD ALTI® nous permet d'apporter une information plus ou moins précise sur la hauteur du terrain naturel et par conséquent sur l'exposition aux inondations des projets étudiés. Cette donnée ne remplace en aucun cas un relevé certifié par un Géomètre-Expert. Afin d'apprécier les hauteurs d'eau estimées, présentées ci-dessus, il est nécessaire de considérer la marge d'erreur associée à la donnée altimétrique utilisée.



Figure 7 : Points altimétriques issue du traitement de la BD Alti - IGN

5. IDENTIFICATION ET HIERARCHISATION DES VULNERABILITÉS

Le diagnostic s'intéresse tout particulièrement aux conséquences d'une inondation sur les biens et les équipements. L'analyse des vulnérabilités humaines et économiques sont abordés sous le prisme des dommages aux biens et des effets dominos que leur endommagement peut occasionner.

La vulnérabilité liée aux biens et aux équipements s'analyse en prenant en compte plusieurs éléments à savoir :

- Comment l'aléa physique impact l'élément analysé ?
- Au travers de la gravité de cet impact, quels sont les coûts des dommages ?
- Quels sont les conséquences sur les conditions d'usage, la sécurité des personnes, l'environnement, etc ?

5.1. Vulnérabilité relative aux projets réalisés et aux projets futurs

Cette partie vise à identifier les vulnérabilités présentes sur le périmètre de l'étude. Elle ne concerne que les vulnérabilités relatives aux équipements et installations. L'identification de ces vulnérabilités a été identifiée au regard de l'aléa débordement de cours d'eau selon les données de référence issues du PPRI.

L'endommagement de ces enjeux peut avoir pour conséquence l'augmentation des vulnérabilités sur :

-  La sécurité des personnes
-  La continuité d'usage et/ou le retour à la normale
-  Les effets dominos (conséquences sur l'environnement, le sur-aléa, ...)

Illustration	Vulnérabilité des projets	Conséquences	Gravité
	<p>Bâtiment A100 <i>Hauteur d'eau de référence - 178,01mNGF</i> <i>Hauteur du plancher – 178 ,02 mNGF</i></p> <p>Le plancher du bâtiment A100 est situé au-dessus de la côte de référence.</p> <p>Le risque que le bâtiment soit inondé est faible mais non exclu étant donné un potentiel sur-aléa (rupture de digue, embacles, ...) ayant pour conséquences une montée du niveau d'eau temporaire.</p>	<p> Faible</p> <p> Moyenne</p> <p> Moyenne</p>	Moyenne
	<p>Bornes électriques <i>Hauteur d'eau de référence - 178,01mNGF</i> <i>Hauteur du terrain naturel – 177,82 mNGF</i></p> <p>Le parking aérien est équipé de bornes de recharges de véhicules. D'après les données à disposition, une hauteur d'eau de 20 cm est estimée.</p> <p>Certaines bornes de recharges sont équipées de liquide de refroidissement. Ces éléments peuvent être arrachés par le courant en cas d'inondation. Les composants des stations (en cas d'arrachement) peuvent être une source de pollution.</p>	<p> Faible</p> <p> Faible</p> <p> Moyenne</p>	Faible

Illustration	Vulnérabilité des projets	Conséquences	Gravité
	<p>Projet d'agrandissement au Nord</p> <p>Le projet en l'état actuel est exposé à des hauteurs d'eaux comprises entre 0,19m et 1,88m.</p> <p>Le projet s'intègre dans une zone actuellement en friche. L'imperméabilisation de cette zone peut représenter une aggravation de l'aléa.</p> <p>L'aménagement de cette zone devra respecter la réglementation PPRI. Les écarts de hauteurs d'eau implique le périmètre est soumis à deux réglementations : une zone bleue et une zone rouge.</p>	<p> Faible</p> <p> Forte</p> <p> Forte</p>	Forte
	<p>Le projet d'aménagement du parc de stockage à l'Ouest</p> <p>Le projet en l'état actuel est exposé à des hauteurs d'eaux comprises entre 0,65m et 2,15m.</p> <p>Le projet est situé en limite de propriété. Cette limite est représentée par un dénivelé important. Une étude du sol sera nécessaire en cas d'aménagement de cette zone afin de statuer sur la stabilité du périmètre. Cet aménagement est destiné à une zone de stockage de produits chimiques.</p> <p>L'aménagement de cette zone devra respecter la réglementation PPRI.</p>	<p> Forte</p> <p> Forte</p> <p> Forte</p>	Forte
	<p>Surélévation de la dalle source</p> <p><i>Hauteur d'eau de référence - 178,01mNGF</i> <i>Hauteur du terrain naturel - 177,68 mNGF + 0,50cm</i></p> <p>Actuellement, la dalle source est exposée à une hauteur d'eau de 33cm. La surélévation de 50cm permettra de mettre en sécurité les cuves et plus particulièrement les canalisations actuellement exposées aux chocs.</p>	<p> Faible</p> <p> Faible</p> <p> Faible</p>	Faible

5.1.1. Identification des potentiels effets dominos

Nous nous intéressons ici aux dommages occasionnés sur des éléments spécifiques pouvant être la cause d'un sur-aléa ou de dommages dépassant les limites du site.

Type de dommages	Constat	Vulnérabilité
Stockage de produits polluants – Pollutions	L'ajout de produits polluants et les différents produits gazeux et liquides dans une zone fortement exposés pourraient occasionner des dommages sur le site et en aval pour les personnes, la faune et la flore.	Forte
Stockage de produits dangereux – Dommages causés aux tiers	Les produits polluants et dangereux présents à l'extérieur sont facilement mobilisables par une crue et leurs déversements à la suite de chocs pourraient occasionner des dommages et provoquer des réactions en chaîne aggravant le risque dans une zone où l'intervention devient complexe et dégradée par l'inondation.	Forte
Stockage – Dommages causés aux tiers	Le site possède plusieurs types d'éléments à l'extérieur facilement mobilisables par l'eau (stockage, constructions modulables, véhicules, ...) et dont la mise en mouvement pourrait causer des dommages sur les bâtiments ou les équipements à proximité du site et en aval.	Forte
Risque incendie	Les installations électriques (prises aux sols, passage de câbles et équipements) sont susceptibles d'être endommagées par la montée des eaux. Le risque d'incendie est prépondérant au moment de la remise en route des installations. Les réactions des produits liquides et gazeux (hydroréactifs, inflammable à l'air, ...) et l'eau souillée sur le site, en aval et en amont sont également des facteurs aggravants.	Forte
Risque d'explosion	Le risque d'explosion est intrinsèquement lié au risque incendie. Toutes sources de chaleur non maîtrisées de type incendie à proximité d'un produit gazeux pourraient provoquer une explosion. Les différentes réactions des produits gazeux est également à prendre en compte.	Forte

6. IDENTIFICATION DES MESURES DE RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ

6.1. Identification de la stratégie de réduction du risque

Le risque inondation se définit par l'interaction entre trois critères :

- L'aléa inondation (le phénomène naturel)
- Les enjeux
- La vulnérabilité de ces enjeux

La capacité de résilience de ces enjeux étant une variable qui permet de définir leurs vulnérabilités.

Un enjeu tel qu'un bâtiment inclus d'autres enjeux avec leurs vulnérabilités propres ainsi que les effets dominos associés :

- L'enjeu structurel et matériel
- L'enjeu lié à l'usage (enjeux humains, économiques, ...)

Réduire la vulnérabilité d'un bâtiment consiste à faire évoluer ces différents critères (aléa, enjeux et vulnérabilités). Il existe actuellement trois stratégies appliquées dans la réduction de la vulnérabilité d'un bâtiment existant :

La stratégie de **résister** qui consiste à empêcher la pénétration de l'eau dans le bâtiment ;

La stratégie de **céder** qui consiste à laisser l'eau entrer dans le bâtiment et prendre toutes les dispositions pour limiter les conséquences négatives ;

Enfin la stratégie **éviter** qui consiste à se mettre hors d'atteinte de l'eau pour qu'elle n'atteigne pas le bâtiment ni les biens. Cette stratégie concerne plus particulièrement les constructions neuves.

Quelle que soit la stratégie retenue, il faut également prévoir de "mettre en sécurité" le bâtiment au moment de la crise. Sur la base des éléments recueillis tout au long de cette étude, et selon les hauteurs d'eau définies pour le scénario défini dans cette étude, la stratégie qui semble la plus appropriée est :

Stratégie principale en adéquation avec le scénario défini

ÉVITER

Justifications :

En prenant en compte le fait que cette annexe s'intéresse à des projets non réalisés et en considérant les hauteurs d'eau potentielles sur les secteurs identifiés et la durée d'inondation pouvant être importante, la stratégie éviter est à privilégier.

La proposition consiste à apporter des solutions techniques pour les bâtiments pour une période de retour supérieure à la centennale. De ce constat, les paragraphes suivants présenteront des mesures techniques permettant de prendre en compte le risque inondation dans le processus de création des projets envisagés.

6.1. Conseils d'aménagements

Cette partie a pour objectif de donner un aperçu des mesures permettant de limiter les dommages sur les éléments bâti. Les tableaux ci-dessous ne cherchent pas à être exhaustifs mais à apporter de la connaissance aux décideurs sur les actions pouvant être mises en place et ainsi accompagner les prises de décisions dans la démarche de faisabilité/conception et de mise en œuvre. Ce premier tableau ci-dessous met en avant des conseils d'aménagements pour les projets de constructions. Il reprend les recommandations issues du guide « Le bâtiment face à l'inondation » rédigé par le Centre Européen de Préventions des Risques Inondations (CEPRI).

Conseils d'aménagements	Description (en quoi ça consiste, à quoi ça sert)
Utiliser de préférence des cloisons susceptibles d'être démontées pour réparation	L'utilisation de cloisons sur ossatures métalliques offre des possibilités de réparation rapide par remplacement des plaques de plâtre. Une inondation accompagnée d'un fort courant peut entraîner la destruction de la cloison.
Dans le cas de cloisons en carreaux de plâtre, privilégier les carreaux hydrofugés (couleur vert).	Pour les crues d'une durée supérieure à 48 h, les carreaux de plâtre hydrofugés peuvent présenter l'intérêt de résister davantage à l'action de l'eau que les carreaux de plâtre normaux. Une vérification de la solidité de la cloison doit néanmoins être faite après séchage.
Éviter les cloisons alvéolaires et les cloisons en matériaux à base de bois.	L'immersion des cloisons alvéolaires ou des cloisons en matériaux à base de bois (agglomérés notamment) entraîne déformation, gonflement, dégradation. Ces cloisons ne pouvant être remises en état aisément, elles doivent être changées, ce qui occasionne des travaux importants.
Utiliser un isolant susceptible de ne pas être complètement détérioré après immersion	Pour limiter les dommages, il est conseillé d'utiliser un isolant susceptible de conserver ses qualités thermiques après inondation. À titre d'exemple, un isolant disposant d'un classement ISOLE (certification ACERMI) avec un niveau E3 devrait convenir pour des inondations de courte durée (moins de 24 h).
Éviter les revêtements qui empêchent l'assèchement des murs (ex. : revêtement plastique...).	Un revêtement de mur, même s'il n'est pas détérioré lors de l'inondation, ne doit pas empêcher l'assèchement du mur, au risque de créer des dommages supplémentaires importants, notamment pour les occupants (moisissures). On privilégiera des revêtements de murs facilement arrachables.
Privilégier les planchers en béton armé. Sur support béton, privilégier des revêtements non altérables.	Un plancher en béton armé est peu susceptible de subir des dommages du seul fait de son immersion. Il peut donc être intéressant, afin notamment de faciliter le nettoyage, de le recouvrir d'un revêtement de sol qui, lui-même, est a priori peu dégradé.
Privilégier les menuiseries PVC, alu, acier pour les portes, porte-fenêtre et fenêtres.	Les menuiseries ne sont pas conçues pour subir une immersion prolongée. Cependant, et pour autant que l'inondation ne soit pas accompagnée d'un courant d'eau important, les menuiseries en PVC, alu et acier ne subissent a priori pas de dégâts importants.

<p>Privilégier les huisseries métalliques.</p>	<p>Pour autant que l'inondation ne soit pas accompagnée d'un fort courant qui risque de détruire les cloisons intérieures, les huisseries métalliques sont à privilégier car elles sont a priori peu sensibles à une immersion, notamment aux déformations qui pourraient en résulter. Elles permettent de ce fait de remplacer plus facilement les portes intérieures endommagées par l'inondation. Il est préférable d'associer cette mesure avec la mise en place de cloisons à ossature métallique. En effet, si l'ensemble des cloisons est à refaire, les huisseries métalliques n'ont plus vraiment d'intérêt.</p>
<p>Privilégier les plinthes PVC</p>	<p>Les plinthes en PVC sont peu sensibles à l'eau. Cette option permet ainsi de limiter les conséquences de l'inondation sous réserve que la fixation des plinthes garantisse leur maintien pendant et après l'inondation.</p>
<p>Mettre en œuvre des circuits électriques (courant fort et courant faible) descendants pour éviter les retentions d'eau dans les gaines et conduits.</p>	<p>La présence d'eau dans les gaines et conduits électriques présente un danger pour les utilisateurs et risque de causer des pannes à répétition. En faisant descendre les réseaux du plafond et des parties supérieures du bâtiment, le risque de stagnation d'eau est fortement réduit puisque son évacuation est favorisée ainsi que le séchage du réseau. Une vérification des appareillages (prises, interrupteurs), accompagnée d'un séchage complet, doit cependant être effectuée avant remise sous tension.</p>

Tableau 1 : Conseils d'aménagements pour limiter la vulnérabilité extrait du Guide du CEPRI « Le bâtiment face à l'inondation »

6.2. Mesures techniques au regard des projets étudiés

Cette partie a pour objectif de donner un aperçu des mesures pouvant être mises en place dans le cadre des projets étudiés. Ces mesures ne sont pas exhaustives mais illustrent les pistes de réflexion pouvant être établies pour entamer une réduction de l'exposition et de la vulnérabilité des projets au risque d'inondation. Les mesures identifiées dans le diagnostic de réduction de la vulnérabilité de janvier 2023 restent applicables.

Objectifs recherchés	Mesures préconisées - Description	PPRI	Conséquences	Prix estimé (HT)	Difficulté de mise en œuvre
Bâtiment A100					
Empêcher l'eau de rentrer dans les locaux en cas de sur-aléa (embâcles, rupture de digues...)	Proposition : Avoir la capacité de mettre en place un batardeau (inférieur à 50cm de hauteur) sur les ouvertures.	Inclus	 Faible	Sur devis Entre 500€ et 5000€ l'unité selon l'ouverture	Faible
			 Forte		
			 Forte		
Bornes électriques					
Eviter des dommages sur les équipements ainsi qu'un risque de pollution.	Proposition : Vérifier si les bornes de recharge sont équipées de liquide de refroidissement polluant. Protéger les bornes, sur toute leur hauteur de potentiels chocs d'objets transportés par l'inondation.		 Faible	Sur devis	Faible
			 Faible		
			 Moyenne		
Projet d'agrandissement au Nord					
Limiter les zones imperméables	Proposition : Favoriser la transparence hydraulique et limiter autant que possible l'imperméabilisation des sols. Les mesures sont à définir selon les réglementations en vigueur et selon les résultats des études de sols.	Inclus	 Faible	Selon la dimension du projet	Faible
			 Moyenne		
			 Moyenne		

Objectifs recherchés	Mesures préconisées - Description	PPRI	Conséquences	Prix estimé (HT)	Difficulté de mise en œuvre
Protéger les personnes lors des déplacements sur une zone inondée	Proposition : Identifier par une clôture ajourée les limites de propriété et identifier par la même occasion les potentiels dénivelés présents sur le site.	Inclus	 Forte  Faible  Faible	Entre 200 et 400€/ml	Faible
Limitier l'impact de toute construction sur la zone inondable	Proposition : Proposer un projet en faveur de la transparence hydraulique. Les nouvelles constructions peuvent être surélevées sur pilotis, vide sanitaire, etc...	Inclus	 Moyenne  Forte  Forte	Selon la dimension du projet	Moyenne
Le projet d'aménagement du parc de stockage					
Assurer la résistance et la stabilité du terrain au regard de son occupation future	Proposition : Selon la nature du projet, réaliser une étude de sols afin d'identifier les risques d'affouillements et de garantir la stabilité du terrain.	Inclus	 Faible  Forte  Forte	Sur devis	Faible
Limitier les risques de pollution et de danger liés aux objets flottants.	Proposition : Afin d'éviter une pollution consécutive à la crue, les produits dangereux, polluants ou sensibles à l'humidité doivent être stockés au-dessus de la cote de référence. Mettre à jour la procédure déjà en place en considérant l'augmentation du stockage.	Inclus	 Moyenne  Forte  Forte	Selon la dimension du projet	Moyenne

Objectifs recherchés	Mesures préconisées - Description	PPRI	Conséquences	Prix estimé (HT)	Difficulté de mise en œuvre
<p>Limiter les risques de pollution et de danger liés aux objets flottants.</p>	<p>Proposition : Garantir la solidité de la structure accueillant les stockages afin de s'assurer qu'ils ne soient pas emportés par l'inondation.</p>	Inclus	<p> Moyenne</p> <p> Forte</p> <p> Forte</p>	Selon la dimension du projet	Moyenne
Surélévation de la dalle source					
<p>Eviter les potentiels effets dominos (risque de sur-aléa et de pollution).</p>	<p>Proposition : Protéger toutes les canalisations provenant de la dalle des déboitements ou rupture en favorisant un passage en hauteur au-dessus des PHEC.</p>		<p> Moyenne</p> <p> Forte</p> <p> Forte</p>	Sur devis	Faible
<p>Limiter les risques de pollution et de danger liés aux objets flottants.</p>	<p>Proposition Elaborer une procédure à intégrer dans le plan opérationnel d'intervention présentant les règles de gestion et d'évacuation des stocks non permanents en cas de survenue d'une crue (site de repli, seuil d'alerte, moyen mis en œuvre, délai d'évacuation, personnes habilités...)</p>		<p> Forte</p> <p> Forte</p> <p> Forte</p>	Selon la dimension du projet	Faible
<p>Eviter les potentiels effets dominos (risque de sur-aléa et de pollution).</p>	<p>Proposition : Les divers réseaux (électrique, gaz, liquide, ...) sur ce périmètre devront être équipés d'un dispositif de mise hors service ainsi que de dispositifs de coupures étanches (vannes et robinets d'arrêts robustes et protégés des chocs).</p>		<p> Moyenne</p> <p> Forte</p> <p> Forte</p>	Selon la dimension du projet	Faible

Objectifs recherchés	Mesures préconisées - Description	PPRI	Conséquences	Prix estimé (HT)	Difficulté de mise en œuvre
Faciliter le retour rapide à la normale	Proposition : Les équipements électriques (tableau par exemple) devront être placés au-dessus de la cote de référence.		 Moyenne  Forte  Forte	Selon la dimension du projet	Faible

Tableau 2 : Mesures de réduction de la vulnérabilité aux inondations applicable aux projets étudiés.

7. CONCLUSION

Tout au long de ce rapport, l'étude s'est portée sur l'amélioration de la connaissance du risque dans l'objectif de proposer des solutions pour réduire les vulnérabilités mais également de cibler les mesures pouvant permettre au maître d'ouvrage de prendre des décisions sur l'aménagement du site tout en ayant la connaissance adéquate du risque. Pour ce faire, le rapport s'est intéressé à :

- La caractérisation de l'aléa inondation sur le périmètre des projets étudiés en déterminant le niveau d'eau maximal pour un scénario issu du PPRI et les mécanismes d'inondation associés à ce type d'événement.
- La caractérisation des vulnérabilités en regardant les dommages potentiels. Ces vulnérabilités ont également été analysées en prenant en compte les conséquences de ces désordres sur la sécurité des personnes, le retour rapide à la normale (continuité d'activité), et les potentiels effets domino (multirisque, impact environnemental...).

De cette connaissance précise, il en résulte les constats suivants :

ALÉAS



La proximité du site par rapport à la Saône l'expose à son débordement avec des hauteurs pouvant aller jusqu'à plus d'un mètre par endroit au regard du terrain naturel. La hauteur d'eau et la vitesse de montée des eaux sont des facteurs aggravants. La géomorphologie du lit majeur de la Saône implique une durée très lente de montée des eaux ayant pour conséquences des inondations longues de plusieurs semaines.

VULNÉRABILITÉS DES PROJETS ÉTUDIÉS



Les projets étudiés ne montrent pas les mêmes vulnérabilités. Concernant les projets en cours d'élaboration, il ressort de cette étude que les deux projets d'agrandissements sont exposés à un aléa inondation fort. Les projets devront prendre en compte les données sur l'aléa et les dispositions réglementaires existantes afin de ne pas augmenter l'exposition et la vulnérabilité du territoire aux effets directs et indirects d'une inondation.

ACTION A MENER



L'objectif de ce diagnostic est de mettre en avant l'exposition des projets aux inondations et d'identifier leurs vulnérabilités avant leur conception. Ce travail d'anticipation permet de mettre en place les actions nécessaires pour assurer la résilience de ces aménagements.

Au travers de cette étude, le maître d'ouvrage bénéficie à présent de la connaissance de l'aléa sur le périmètre des projets ainsi que les pistes de réflexion appropriées à la poursuite de ce projet.

8. GLOSSAIRE

Ce présent glossaire reprend les termes et les définitions utilisées et définies dans le règlement Plan de Prévention des Risques Inondations de la Saône et de ses affluents - Chalonnais - Secteur 2 - Commune de Chalon-sur-Saône.

Affouillements : Action de creusement due aux remous et aux tourbillons engendrés dans un courant fluvial butant sur un obstacle naturel (rive concave des méandres) ou artificiel (pile de pont, installations, constructions...).

Annexes : les annexes sont des constructions attenantes ou non attenantes au bâtiment principal, situées sur le même tènement, dont le fonctionnement est lié à ce bâtiment ; exemples : abris de jardin, bûchers, piscines ou stationnements de véhicules, etc.

Emprise au sol (au sens du PPRI de la Saône et de ses affluents) : C'est la surface qu'occupe une construction au sol, que cette surface soit close ou non. Par exemple, une terrasse soutenue par des piliers correspond à une surface non close constituant de l'emprise au sol (au sens du PPRI de la Saône et de ses affluents). Par contre, un balcon en surplomb sans pilier porteur, ne constitue pas d'emprise au sol (au sens du PPRI de la Saône et de ses affluents). et il en est de même pour les débords de toit.

Events : Orifice en partie haute d'un réservoir destiné à faciliter l'évacuation de l'air pendant le remplissage (par exemple citerne de fioul). Tuyau vertical permettant d'évacuer des gaz en provenance d'un égout, d'une fosse septique, etc.

Remblais : Surélévation du profil du terrain naturel. La réalisation d'une plate-forme qui n'a pas pour conséquence une surélévation globale significative du terrain naturel (c'est-à-dire lorsque l'augmentation altimétrique moyenne du terrain fini par rapport au terrain naturel est inférieure ou égale à 5 cm) ne constitue pas un remblai au sens du PPRI de la Saône et de ses affluents.

Unité foncière : Ensemble des parcelles d'un même tenant appartenant à un même propriétaire.

Sous-pressions hydrostatiques : Pression exercée par l'eau lors d'une inondation et/ou d'une remontée de la nappe. La différence de pression de part et d'autre d'une construction, d'un mur, d'un ouvrage... peut engendrer des dommages structurels irréparables.

Tassements différentiels : Phénomène dû aux variations hydrologiques dans les sols argileux et pouvant entraîner des déformations du sol et des constructions. La lenteur et la faible amplitude des déformations rendent ces phénomènes sans danger pour l'homme, mais les dégâts aux constructions individuelles et ouvrages fondés superficiellement peuvent être très importants.

9. ANNEXE : LES LIMITES DU DIAGNOSTIC

Le diagnostic ne vise pas à :

- Effectuer une étude hydraulique précise sur l'établissement : les valeurs indiquées dans le scénario d'inondation s'appuient sur les données réglementaires disponibles au moment de l'étude.
- Constituer un mode d'emploi à appliquer pour la gestion de crise ;
- Fournir un plan d'urgence ou se substituer à un plan de secours ;
- Evaluer, estimer ou valider de manière précise et exhaustive le coût des dommages aux biens/bâtiments ou des recommandations préconisées. Il ne fait qu'apporter des éléments d'aide à la décision pour le propriétaire ;
- Caractériser l'assise géotechnique des bâtiments diagnostiqués ;
- Fournir des informations ou chiffres à un autre usage que celui de réduire la vulnérabilité du site face au risque inondation ;
- Fournir une étude de conformité réglementaire ou autre applicable ;
- Lister de manière exhaustive l'ensemble des dommages du site, mais viser les principales vulnérabilités qui sont essentielles pour favoriser le retour à la normale.
- Les chiffrages réalisés dans le présent rapport sont des estimations financières réalisées selon un référentiel daté, la mobilisation de données issues de retours d'expériences. Ces estimations ne prennent pas en considération les difficultés que pourraient rencontrer le propriétaire du site étudié concernant les approvisionnements de matériaux/équipements et la remise en état. Les estimations réalisées ne tiennent pas compte des nouvelles valeurs de marché, ni des difficultés d'approvisionnements ou de disponibilités des matériels et matériaux. Les modifications de législations, règlements n'entrent pas en compte dans ce diagnostic. Les pertes indirectes, les pertes d'images et assimilées, les pertes de clientèles, les pertes de jouissance, les préjudices esthétiques et les pertes liés à l'arrêt de l'activité ne font pas non plus l'objet principal de cette prestation et de cette analyse.
- L'ensemble du chiffrage est réalisé dans un contexte de remise en l'état théorique, toute chose étant égale par ailleurs. Les conséquences directes ou indirectes détaillées en cas de dommages aux tiers ne font pas l'objet d'une analyse précise dans cette étude. L'estimation des biens et dommages directs est identifiée sur une base déclarative et estimative à partir des informations disponibles et communiquées par le maître d'ouvrage au moment de la prestation. Les délais de retour à la normale et chiffrages des dommages ne sauraient être considérés comme une base de calcul d'une indemnisation. La description, l'évaluation, les alertes ou les avis sur des dommages corporels et environnementaux détaillés ne font pas l'objet de cette prestation. L'ensemble étant estimé en hors taxe, sans aucune obligation de résultat des prestataires en vertu de laquelle ceux-ci s'engageraient contre la différence éventuelle entre l'évaluation d'un actif ou l'estimation de coûts de remise en état, de réparation ou de mise à niveau et la valeur effective de ceux-ci.
- Bureau Veritas Solutions ne sauraient être reconnus responsables :
 - des manquements dus à des parties de l'établissement non visitables ou non visitées ;
 - des informations fournies par le responsable désigné par l'établissement, et de leur exploitation induite dans le présent diagnostic ;
 - des données non fournies et/ou non portées à la connaissance de Bureau Veritas Solutions ;
 - d'un manque de collaboration de l'établissement dans la conduite du diagnostic ;
 - du choix du scénario majorant.