

# HANGAR 24

DIAGNOSTIC TECHNIQUE PREALABLE AU REEMPLOI DU  
HANGAR 24

SAMOA

#### MAITRE D'OUVRAGE

Entité	SAMOA
Coordonnées	2 ter Quai François Mitterrand 44200 Nantes
Interlocuteur principal	M. Virginie BARRE virginie.barre@samo-nantes.fr

#### ARRO INGENIERIE

Coordonnées	1, avenue de l'Angevinière 44800 Saint-Herblain
Interlocuteur principal	M. Matthieu ROBERT 06 51 93 94 90 m.robert@arro-ing.fr

#### DOCUMENT

Titre	Hangar 24 – Diagnostic technique préalable au réemploi du Hangar 24
Nombre de pages	30
Offre de référence	P00063

#### SUIVI QUALITE

Etude	Date	Révision	Objet de la révision	Rédacteur	Contrôle qualité
19003	27/03/19	V 1	Edition initiale	MRO	JRO

# SOMMAIRE

<b>1. Objet de l'étude.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Situation .....</b>	<b>6</b>
2.1. Localisation générale .....	6
2.2. Implantation.....	7
2.3. Le Bâtiment.....	8
2.4. Plans masse.....	9
2.5. Plan et coupes .....	11
2.5.1. Surfaces et volumétries .....	11
2.5.2. Accès .....	11
<b>3. Données techniques.....</b>	<b>12</b>
3.1. Mode constructif.....	12
3.2. Fondations .....	13
3.3. Etat du bâti et des ouvrages.....	17
3.3.1. Rapport plomb .....	17
3.3.2. Rapport amiante .....	18
3.4. Réseaux.....	19
3.4.1. Assainissement.....	19
3.4.2. Electricité .....	19
3.4.3. Télécom .....	20
3.4.4. CVC .....	20
3.5. Relation au quai .....	21
3.5.1. Sources.....	21
3.5.2. Historique.....	21
3.5.3. Positionnement et structure du quai .....	22
3.5.4. Pathologies du quai .....	25
3.5.5. Retour d'expérience de confortement de structures similaires .....	27
<b>4. Préconisations.....</b>	<b>28</b>
4.1. Diagnostics .....	28
4.2. Travaux.....	28

4.2.1.	Evaluation sommaire des confortements .....	29
4.3.	Evaluation du risque.....	29
<b>5.</b>	<b>Opportunités .....</b>	<b>30</b>
5.1.	Réglementaires .....	30
5.1.1.	ERP.....	30

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## 1. OBJET DE L'ETUDE

La Samoa, dans le cadre de ses réflexions autour d'un urbanisme transitoire sur la pointe sud-ouest de l'île de Nantes, s'interroge sur les capacités d'occupation et d'usage du Hangar 24, propriété actuelle du Grand Port Maritime.

En effet, la Samoa est chargée de la programmation du site, dans la perspective d'une collaboration étroite avec le Grand Port, et offrant vraisemblablement, une opportunité d'occupation temporaire.

L'une des opportunités d'occupation pourrait être la mise en place d'une Maison du Projet, espace de Médiation, dédié à la valorisation des actions du grand sud-ouest, y compris du chantier du CHU, et adossé à un tiers lieu restant à définir.

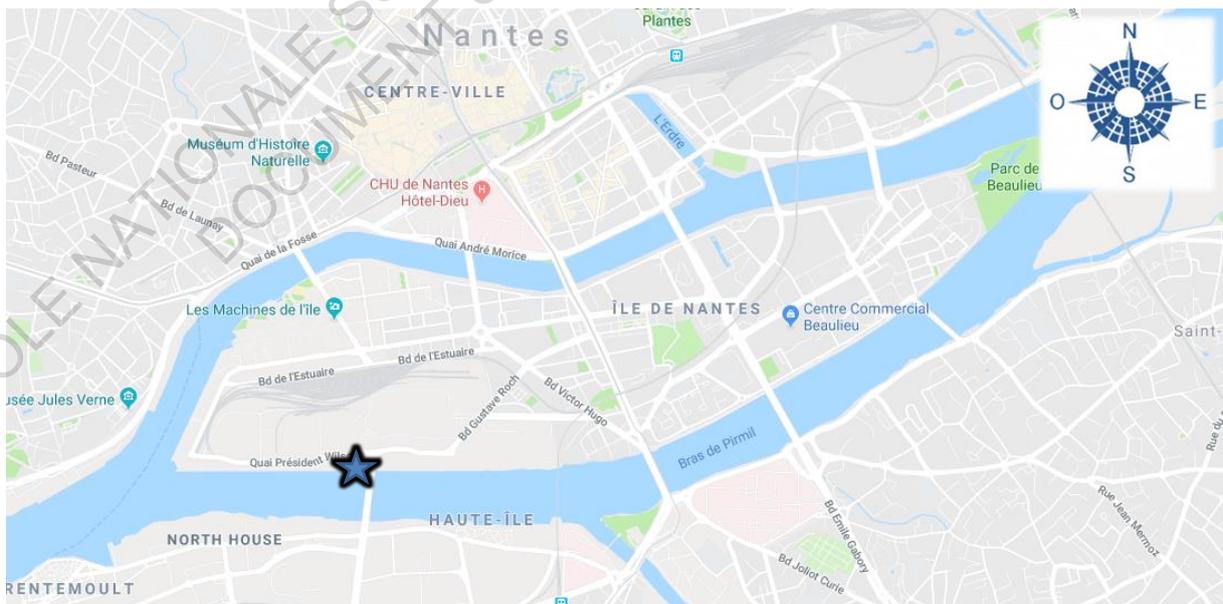
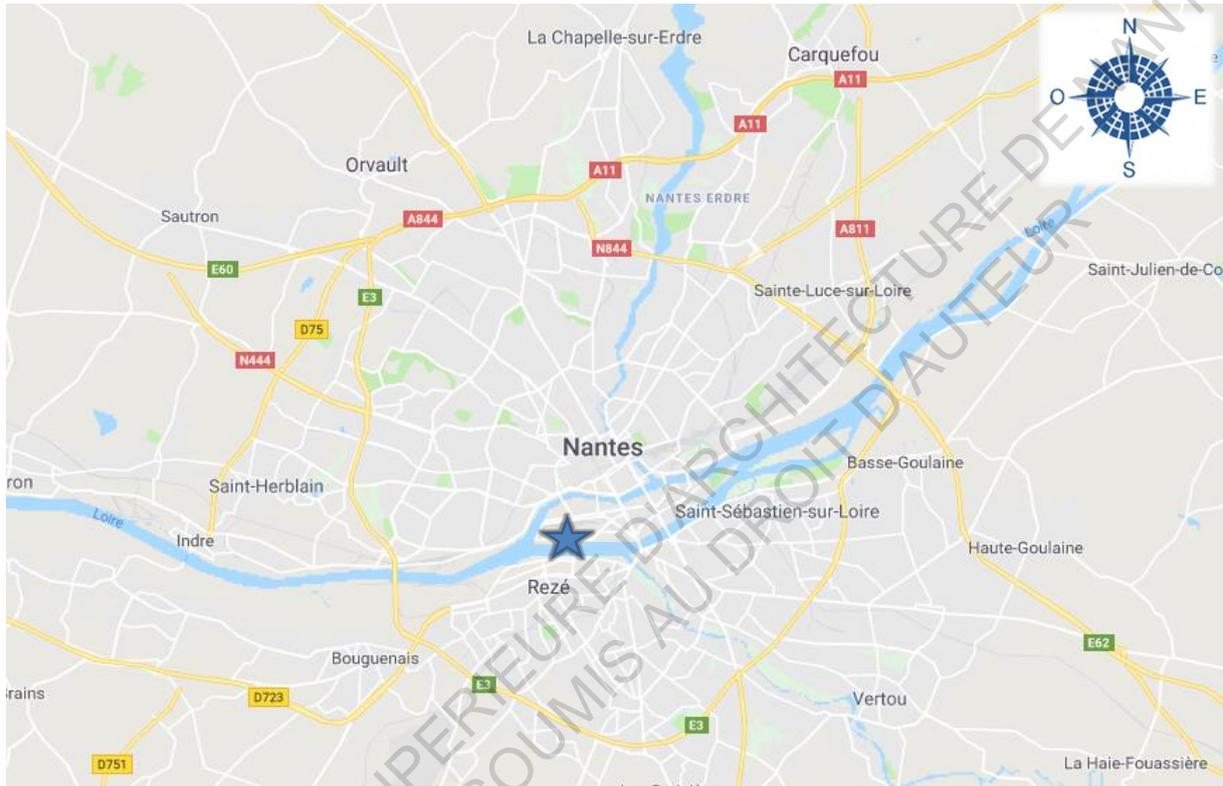
C'est dans ce cadre que la Samoa souhaite un diagnostic technique, basé sur le fond documentaire et une visite du site, lui permettant de vérifier l'état global du bâtiment, d'évaluer ses forces et faiblesses, ainsi que les diagnostics complémentaires qu'il serait judicieux de diligenter.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## 2. SITUATION

### 2.1. LOCALISATION GENERALE

Le bâtiment Hangar 24 se trouve sur l'île de Nantes, le long du quai Wilson, directement à l'ouest du Pont des Trois Continents.



## 2.2. IMPLANTATION

Au sud-ouest de l'île de Nantes, à la jonction du quai Wilson et du pont des Trois-Continents, sur la commune de Nantes. Il fait face à l'ancien MIN.



ECOLE NATIONALE SUPERIEURE  
DOCUMENT SOUMIS

## 2.3. LE BATIMENT

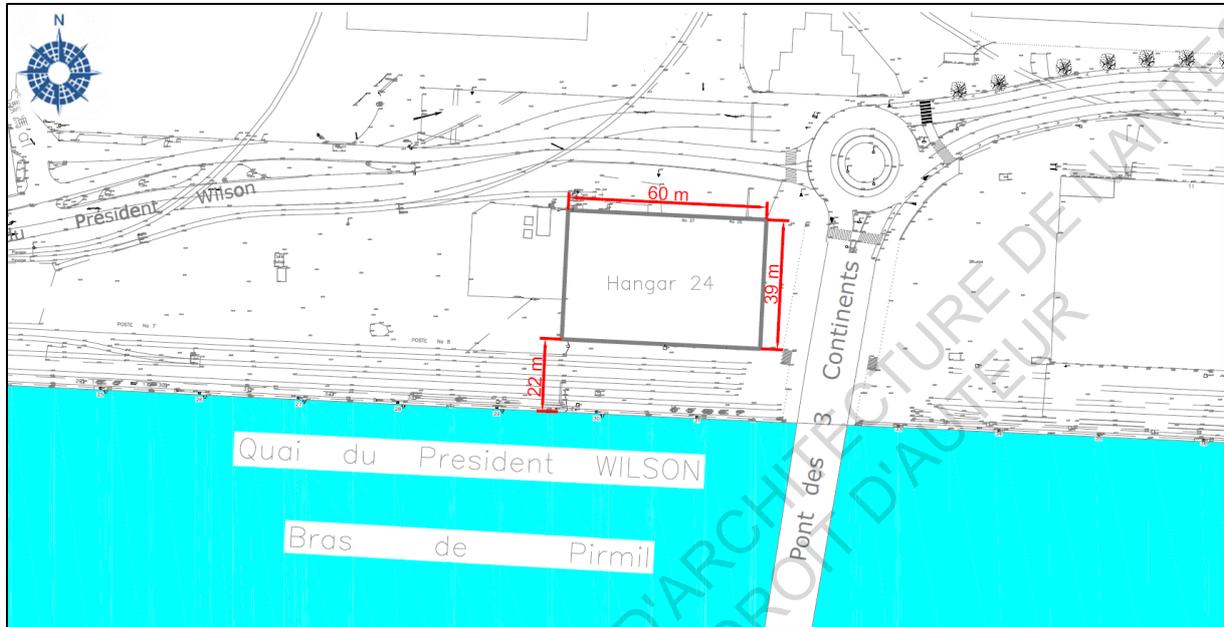
Le bâtiment est un hangar portuaire faisant partie d'un ensemble plus grand de hangars utilisés principalement entre les années 50 et le milieu des années 90 pour le stockage de primeurs et de produits frais, acheminés jusqu'au MIN par voie fluviale. L'actuel Hangar 24, date de 1971. Une partie des hangars furent démolis pour la construction du pont des Trois-Continents réalisée entre 1993 et 1995. L'usage portuaire des hangars situés en amont (à l'est) du pont s'est arrêté à sa construction, et ils ont été démolis il y a peu pour laisser place au projet du nouveau CHU. Le Hangar 24, correspondant au bâtiment actuellement visible situé en aval du pont, toujours accessible aux bateaux, est lui resté exploité jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2017.

Il appartient toujours au Grand Port Maritime de Nantes-Saint Nazaire (GPMNSN), et accueille aujourd'hui des activités culturelles et événementielles temporaires.

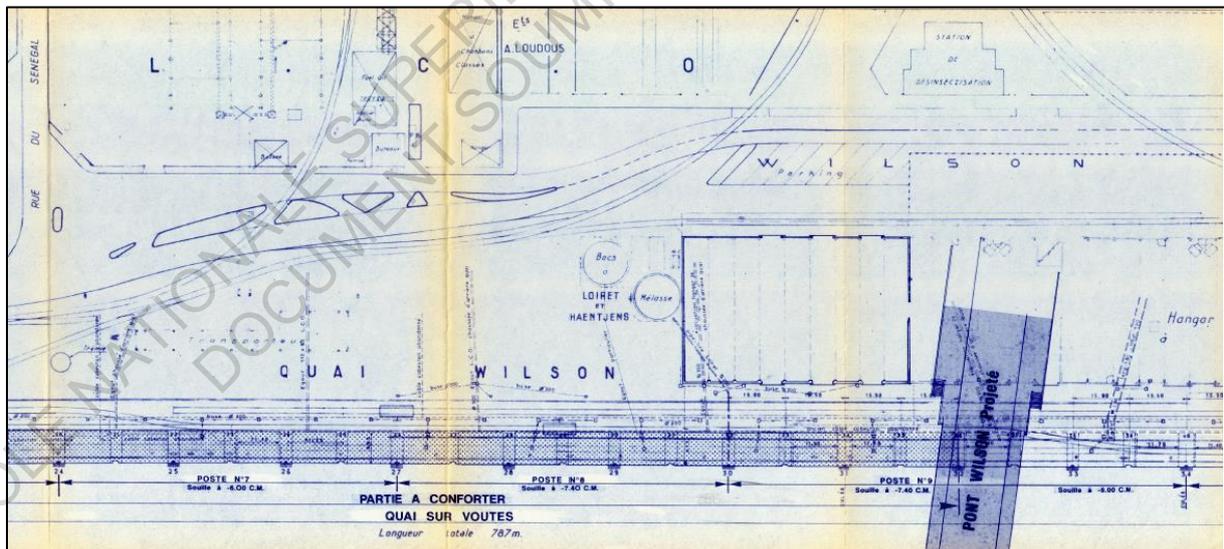


## 2.4. PLANS MASSE

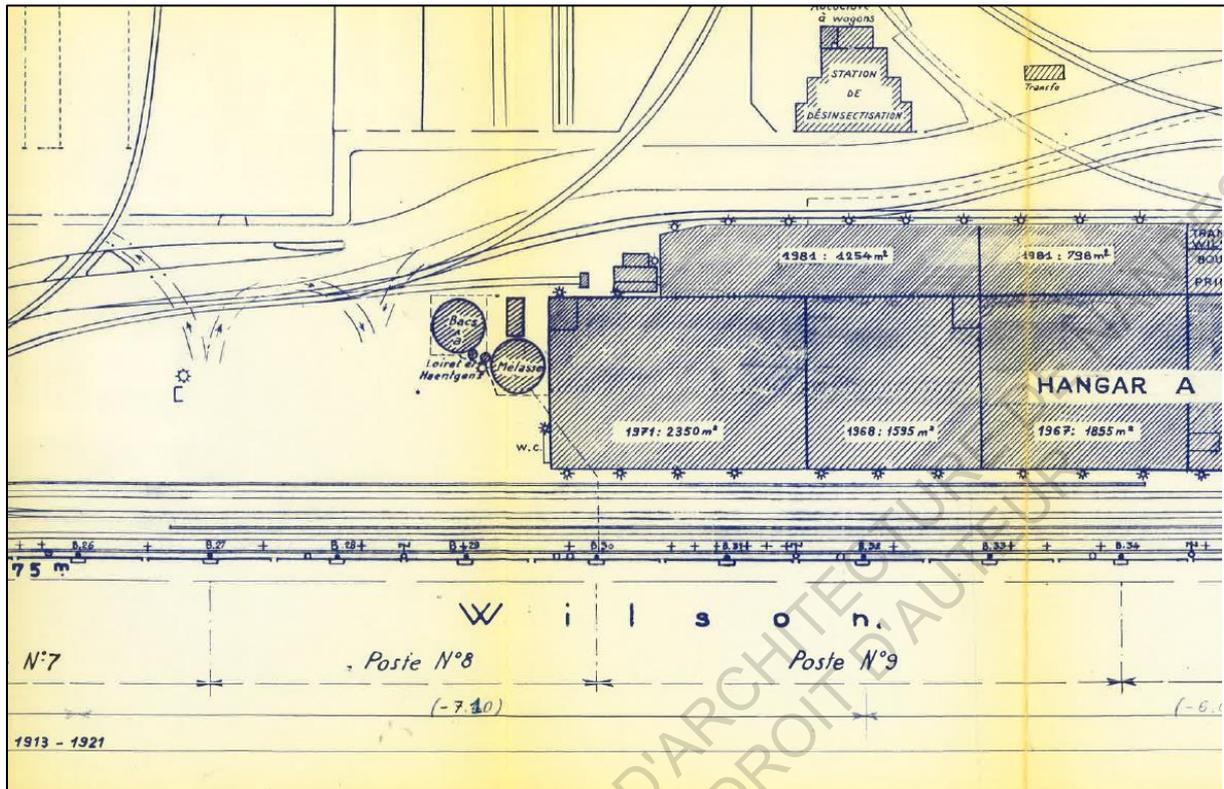
Les dimensions générales extérieures du bâtiment sont de 60 m par 39 m (59,3 m par 39,3 m). Le bâtiment est parallèle au quai, situé à une distance de 22 m :



Extrait des plans numériques récents (entre 1995 et 2016)

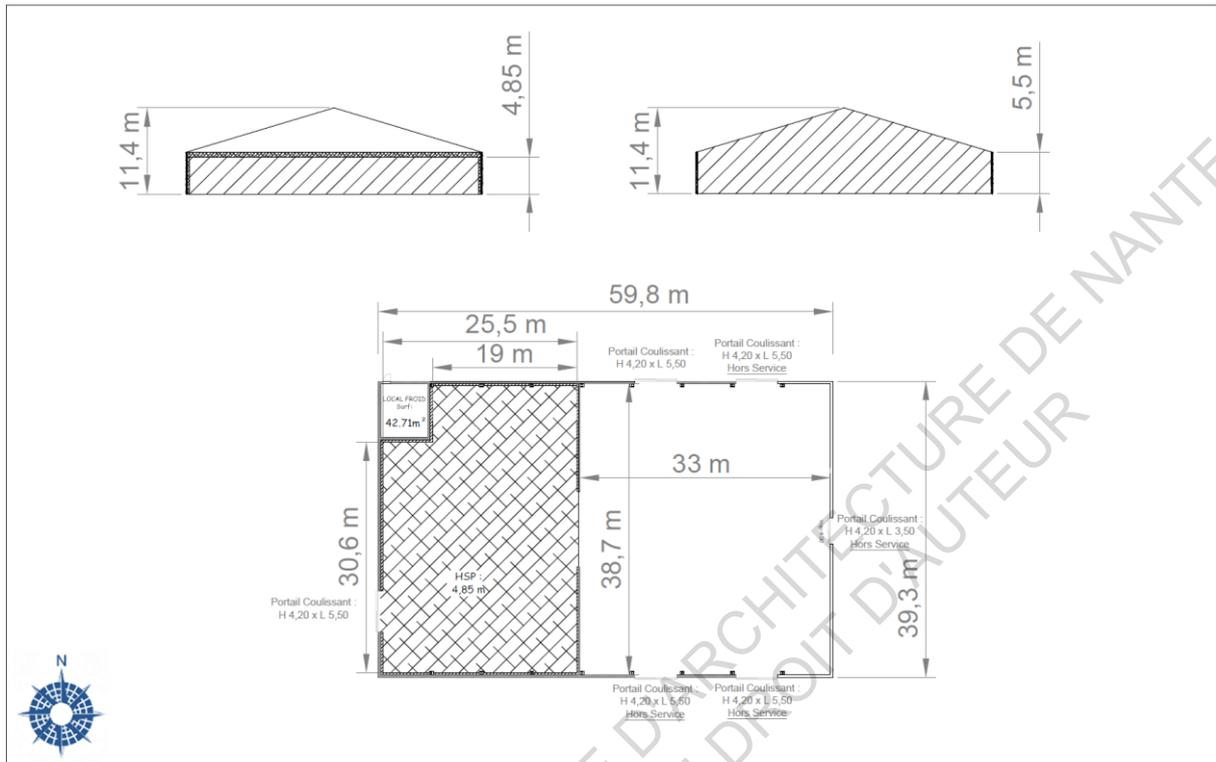


Extrait de plan du Port Autonome de Nantes Saint Nazaire de 1993, issu d'un dossier de prise en considération de travaux de confortement des quais, identifiant une zone de quai au droit du Hangar 24 à conforter sur 787 m et projetant le pont Wilson devenu pont des Trois-Continents.



Extrait de plan de 1985, avant déconstruction des entrepôts adjacents et projection du pont des trois continents

## 2.5. PLAN ET COUPES



### 2.5.1. SURFACES ET VOLUMETRIES

Le bâtiment d'environ 2.200 m<sup>2</sup> est composé de deux grands volumes communicants, séparés par un mur de refend ouvert en son centre : à l'ouest un volume isolé aux murs et au plafond par des parois frigorifiques, d'une hauteur utile sous plafond de 4,85 m, et à l'est un volume libre sur toute la hauteur sous charpente. Le volume à l'ouest est rogné d'un local technique d'environ 42 m<sup>2</sup> où se trouvaient les installations de traitement d'air de la zone frigorifique.

La ligne de faitage est-ouest est centrale. Aucun poteau ne vient rompre les volumes.

### 2.5.2. ACCES

Les zones d'entrepôts disposent d'un total de 6 accès logistiques de plain-pied par des portails coulissants métalliques de 3,2 à 5,5m de largeur libre par 4,23m de haut :

- 5 portails métalliques extérieurs coulissants sur l'entrepôt brut à l'est, dont 4 sont actuellement hors service.
- 1 portail métallique extérieur coulissant pour l'entrepôt frigorifique à l'ouest.

L'ancien local technique dispose d'un seul accès extérieur d'une largeur d'1m, sans liaison intérieure vers le reste du bâtiment.

## 3. DONNEES TECHNIQUES

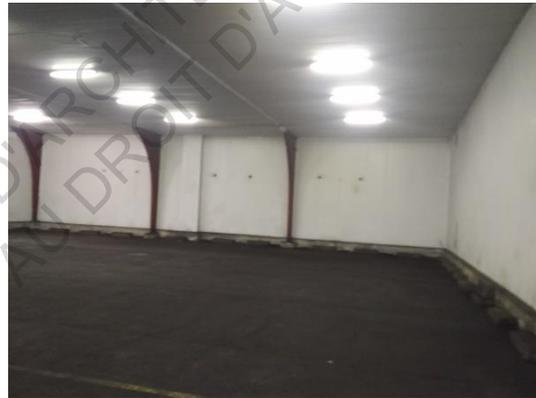
### 3.1. MODE CONSTRUCTIF

Le bâtiment est constitué :

- De murs de façades et pignons en parpaings. Le refend central est aussi en parpaings.
- D'une structure avec poteaux et charpente bois sans retombées intermédiaires, laissant un volume entièrement libre de poteaux.
- D'une couverture métallique disposant de verrières sur la partie est.
- D'un mur de refend béton séparant deux volumes distincts Est et Ouest :
  - A l'Est, un volume entièrement libre sous charpente et brut de béton éclairé naturellement par des verrières.
  - A l'Ouest, un volume isolé aux murs et au plafond par des parois frigorifiques au parement métallique, et disposant d'éclairage artificiel. Ce volume est rogné d'un petit local non-communicant, uniquement accessible depuis l'extérieur (cf plan).



Zone est



Zone ouest

- D'un revêtement de sol en bon état de planéité, réalisé en enrobé.
- De fondations superficielles reprenant la charge des murs et pignons sur longrines béton et semelles filantes.

## 3.2. FONDATIONS

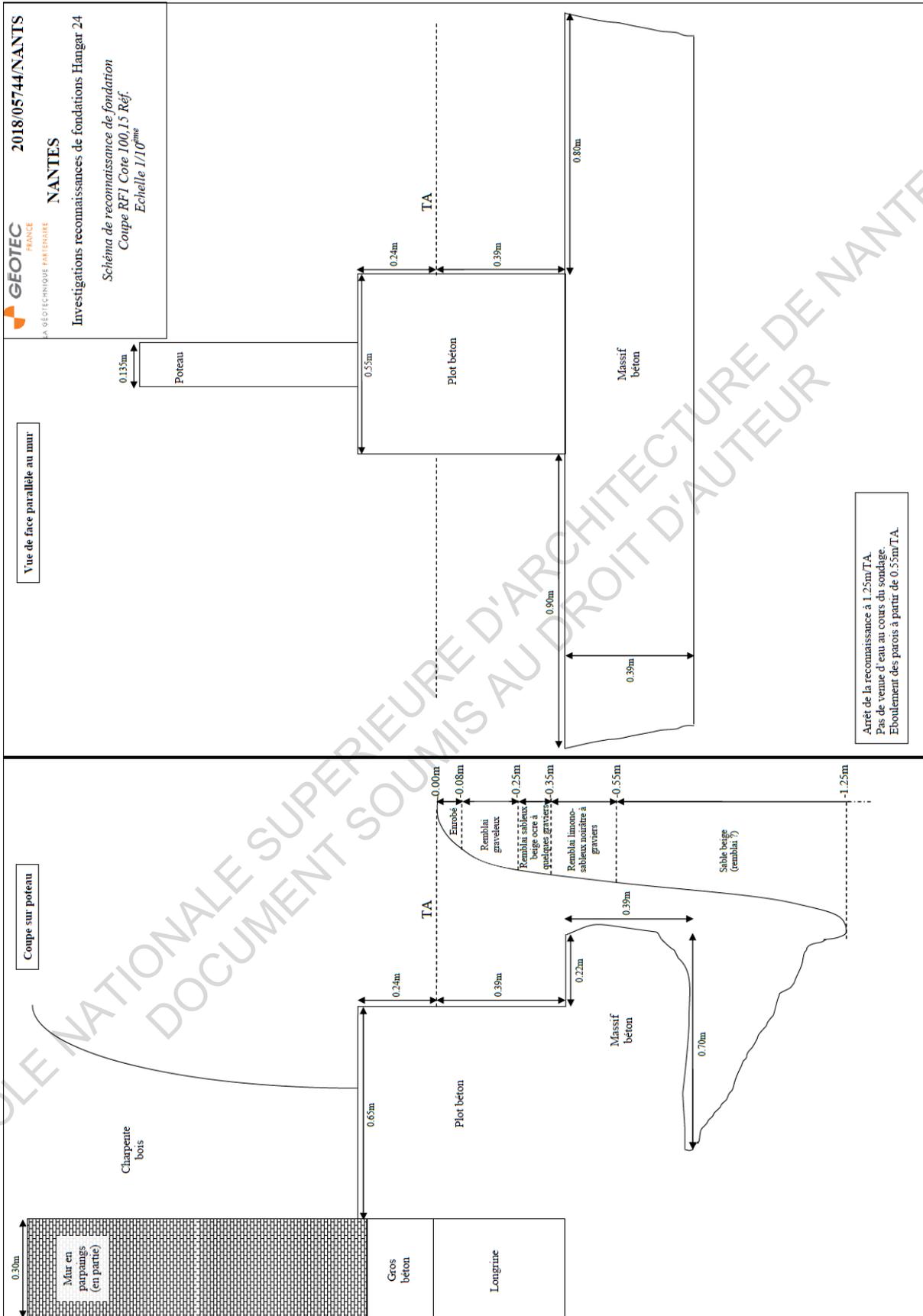
Le bâtiment est fondé sur le terreplein du quai Wilson. Le sol découvert lors d'une campagne réalisée par le bureau d'études géotechnique Géotech à la demande du Grand Port en aout 2018 présente les caractéristiques suivantes :

- Enrobé sur 8 cm
- Remblais graveleux, sablo-graveleux à limono-sableux de 8 cm à 55 cm
- Remblais sableux beige de 55 cm à 1,25 m de profondeur du terrain actuel.

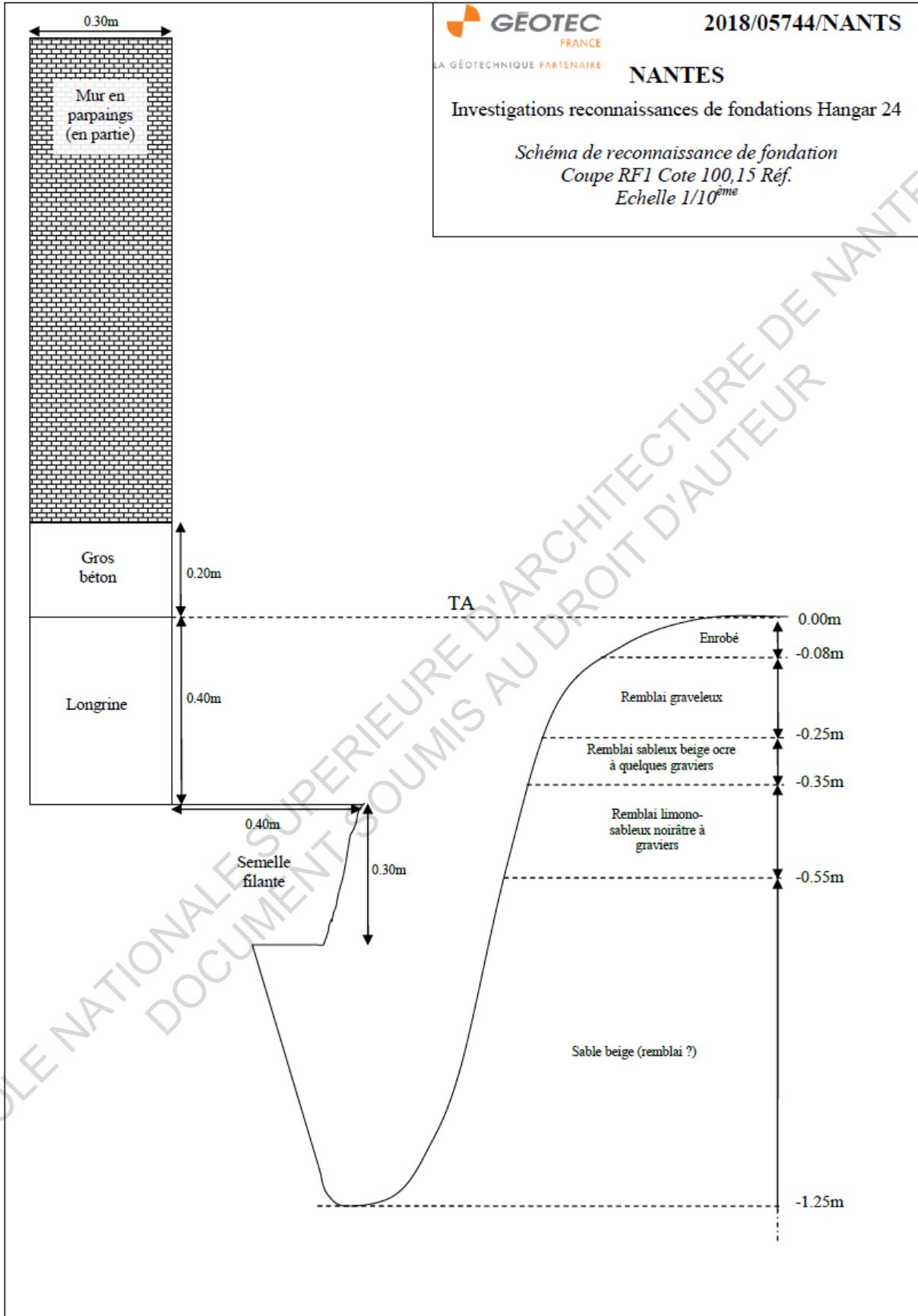
« La fouille réalisée au tractopelle en intérieur au pied d'un poteau bois, en façade Nord du bâtiment existant, a permis de reconnaître un plot béton de 55 cm (parallèle au mur) avec un débord de 65 cm (par rapport au mur intérieur), reposant sur un massif en béton de 39 cm d'épaisseur pour 2,25 m de longueur et avec un débord de 87 cm (par rapport au nu du mur intérieur). La base de ce massif est située à 78 cm du terrain actuel, ancré dans les remblais sableux. » (Nota ARRO Ing : le plan de repérage du rapport du géotechnicien indique la réalisation de la fouille sur la façade sud).

L'entreprise a visualisé une semelle filante partant du massif, descendue à 70 cm/TA ancrée dans les remblais sableux, et présentant un débord de 40 cm par rapport au mur intérieur. Elle est surmontée d'une longrine en béton, puis d'un mur en parpaings.

Le rapport complet de l'entreprise est disponible en annexe.



Extrait du rapport du géotechnicien GEOTECH



Extrait du rapport du géotechnicien GEOTECH



*Photos RFI*

*Photos de repérage du rapport d'investigation de l'entreprise GEOTECH. Aout 2018.*

### 3.3. ETAT DU BATI ET DES OUVRAGES

Certains murs en parpaings présentent des fissurations verticales, particulièrement sur les pignons Est et Ouest. Compte tenu du mode constructif, en fondations superficielles périphériques fondées sur du remblais sablonneux, un mouvement du terre-plein accueillant le bâtiment et entraînant ces fissurations est envisageable. De plus, des zones de décompression du terrain ayant entraîné le barriérage de la zone extérieure au Sud entre le quai et le bâtiment, peuvent justifier de tassements différentiels ayant impacté l'assise du bâtiment et de ses fondations. Des relevés complémentaires devront être réalisés pour caractériser ce phénomène. Notamment l'évolutivité de ces fissures est actuellement inconnue. Elles ne semblent pas présenter de risque structurel immédiat.

Le terrain est globalement plat et horizontal, et en bon état.

Les poteaux bois sont visuellement en état d'usage correcte, sans pathologie apparente.

Les portails métalliques coulissants sont en mauvais état de conservation, et en majorité hors service (4/6).



Portail coulissant métallique hors service

#### 3.3.1. RAPPORT PLOMB

Dans son repérage de revêtement contenant du plomb avant travaux, réalisé en mars 2017, l'Apave a découvert du plomb dans la peinture d'équipements de la chaufferie (tuyauterie, échangeur, plénums, supports métalliques divers et bloc-moteur).

Le Grand Port Maritime de Nantes-Saint Nazaire (GPMNSN) nous a indiqué avoir procédé à la dépose et à l'évacuation de tous ces éléments, dont la présence n'a effectivement pas été constatée lors de notre visite le 21 décembre 2018.

Lors de cette visite il a été indiqué que du plomb pouvait se trouver dans les peintures des portails métalliques, cependant le rapport n'en indique pas la présence. Les rapports n'indiquent cependant pas non plus qu'ils aient été testés dans le cadre de la mission confiée à l'Apave et que des analyses négatives soient disponibles. Les travaux ayant mené au rapport d'analyse consistant à la dépose des installations de traitement d'air des hangars, l'opérateur aurait pu considérer les autres ouvrages comme hors champs de sa mission.

Compte tenu de la très forte dégradation des ouvrages métalliques qui auraient pu recevoir des peintures métalliques au plomb, et du risque sanitaire encouru, une confirmation par le grand Port des analyses déjà réalisées ou l'engagement d'analyses complémentaires serait nécessaire pour confirmer ou infirmé le risque lié à la présence de plomb.

En cas de présence de plomb avéré, compte tenu du niveau de dégradation des ouvrages et de la peinture, nous préconisons une mise en sécurité avant toute exposition du public.

### 3.3.2. RAPPORT AMIANTE

Dans son repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant travaux, l'Apave a découvert de l'amiante dans la peinture de supports métalliques, de brides de tuyauteries, de peintures de divers équipements (tuyauterie, bloc moteur, échangeur, plénum).

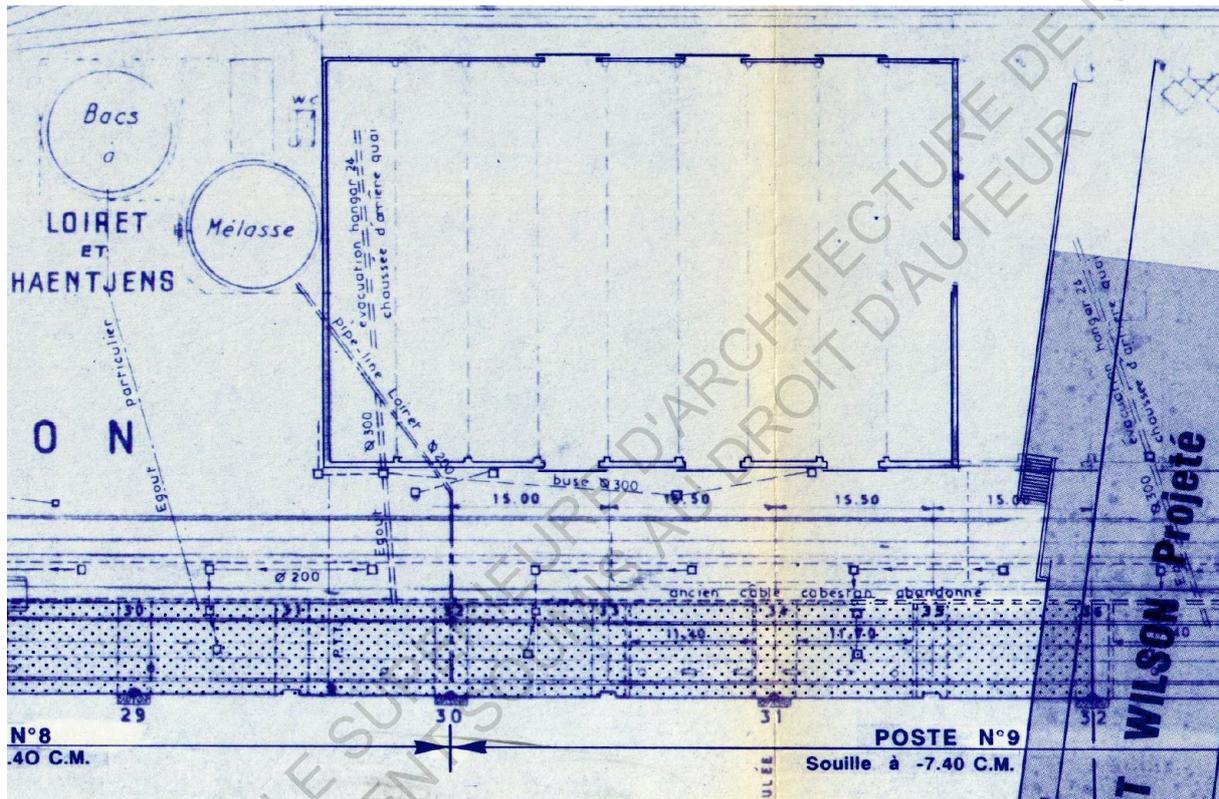
Le Grand Port Maritime de Nantes-Saint Nazaire (GPMNSN) nous a indiqué avoir procédé à la dépose et à l'évacuation de tous ces éléments, dont la présence n'a effectivement pas été constatée lors de notre visite le 21 décembre 2018.

Les travaux ayant mené au rapport d'analyse consistant à la dépose des installations de traitement d'air des hangars, l'opérateur aurait pu considérer les autres ouvrages comme hors champs de sa mission. Tous nouveaux travaux nécessiteront donc de nouveaux examens et un nouveau rapport.

## 3.4. RESEAUX

### 3.4.1. ASSAINISSEMENT

Le local technique au nord-ouest dispose d'un réseau EU Ø300 se rejetant dans l'égout du quai au sud. Le plan indique aussi la présence ancienne de WC sur ce pignon, positionnés au nord puis au sud du pignon, et désormais absents. Le plan datant de 1958, la persistance et la vacuité du réseau sont aujourd'hui inconnu. Les anciens bacs à mélasse situés sur le pignon ont été déposés, et les réseaux qui l'alimentent abandonnés.



### 3.4.2. ELECTRICITE

Le Hangar dispose de deux coffrets. La partie Ouest dispose d'un coffret général électrique avec les commandes d'éclairage de cette seule zone. Sur la partie Est, un coffret récent a été mis en œuvre par le port depuis 2017 pour le raccordement des installations scéniques temporaires. L'origine des alimentations n'est pas connue, et la conformité des installations n'a pu être évaluée lors de la visite.

La puissance souscrite est inconnue. Elle devra être confirmée dans le cas d'usages nécessitant de forts appels de courant électrique. Il est à noter toutefois que l'installation a permis au Port d'organiser des évènements festifs

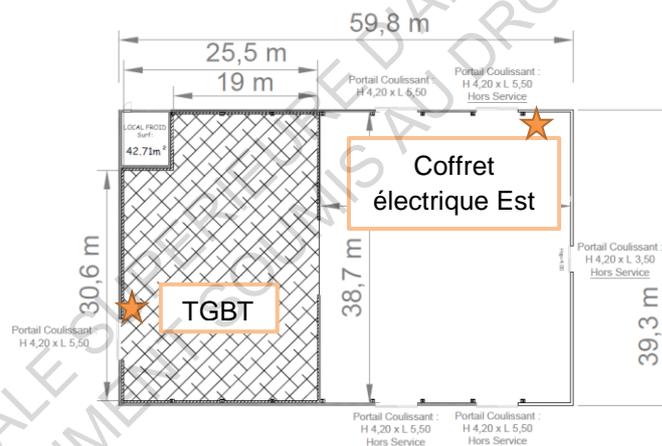
Les plans électriques des raccordements du bâtiment datent de 1986 et réalisés sur un fond de plan de 1979, avant la démolition de la majeure partie du hangar pour la création du pont des Trois-Continents, et le transformateur présent à l'époque dans cette emprise. Les plans de recollement disponibles ne présentent pas l'alimentation BT du hangar 24.

Il serait préconisé une mise en sécurité globale des installations électriques (protection mécanique des réseaux électriques, modification de l'accessibilité des coffrets par le concessionnaire...) dans le cas d'accueil de public et de changement de destination du bâtiment en ERP.



*Coffret électrique en zone Est*

Une mission réglementaire de diagnostic électrique est fortement recommandée, afin de confirmer le bon dimensionnement des installations et des protections électriques.



### 3.4.3. TELECOM

Le bâtiment actuel ne dispose pas d'installation télécom. L'existence d'un raccordement télécom antérieur du bâtiment est inconnue.

### 3.4.4. CVC

Le bâtiment ne dispose d'aucune installation de ventilation, de chauffage ou de rafraîchissement. Les derniers équipements de traitement d'air pour la zone thermiquement isolée ont été déposés par le Grand Port entre août et décembre 2018.

## 3.5. RELATION AU QUAI

### 3.5.1. SOURCES

La présente analyse est basée sur l'étude de précédentes expertises mandatés par la SAMOA ou le GPMNSN sur tout ou partie du quai. Compte tenu de la complexité des ouvrages, l'analyse d'ARRO INGENIERIE ne se substitue pas aux études ni ne prétend en faire ici une synthèse exhaustive. Notre approche vise à identifier les risques et les contraintes opérationnelles décelables dans la conduite de la mutation du Hangar 24 vers un usage par la SAMOA. Les sources disponibles sont les suivantes :

- Nantes – Quai Wilson. Expertise technique sur l'état du quai. Société ARCADIS. Ref : 61-10662/DIA01/11-001/RPT/indice A, de juin 2013.
- « Diagnostic structurel du Quai Wilson » (ref DL/SP-964RAP V2 du 05/11/2015) par la société ACCOAST
- Etudes Projet de la société INGEROP dans les travaux de confortement réalisée en amont du pont des Trois-Continents de 2015.
- Expertise géotechnique G5 de l'entreprise FONDASOL réalisée lors des travaux de confortement des voutes de 2015.
- Les annexes et rapport photographiques transmis avec ces rapports.
- Les fonds documentaires transmis avec ces études et compilés par ces différents bureaux d'études (ARCADIS, ACCOAST, INGEROP...)

### 3.5.2. HISTORIQUE

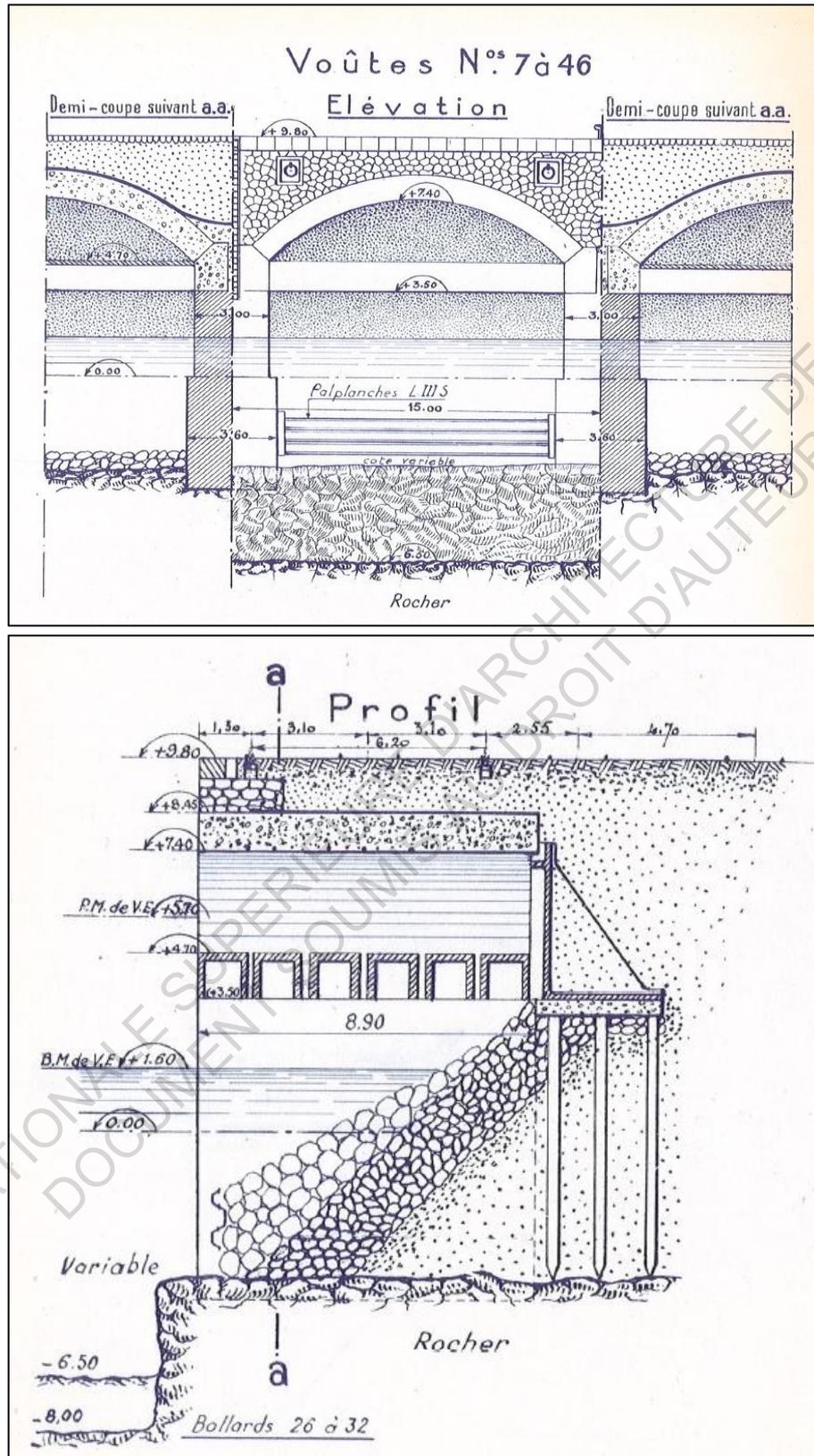
Le quai au droit du Hangar, a été construit entre 1913 et 1921.

En 1944, le sabotage et les bombardements des installations portuaires engendrent la création de brèches dans le quai, notamment à l'emplacement actuel du quai face au Hangar 24. Il fera l'objet de réparations lourdes en 1948, puis de réparations successives tout au long de son existence.

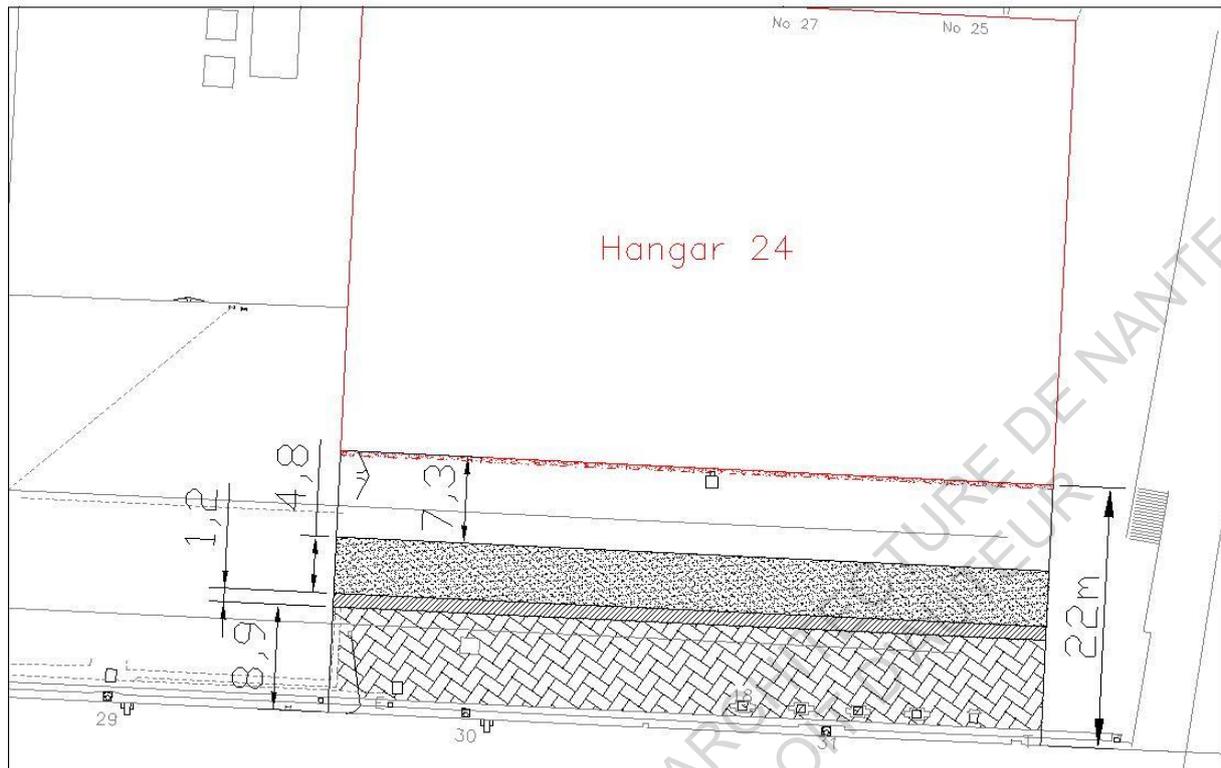


*Photographies des brèches du quai Wilson extraites des archives municipales de la ville de Nantes.*





Profil des voutes au droit du Hangar 24



*Plan de principe d'implantation des ouvrages du quai vis-à-vis du Hangar 24*

L'implantation de principe des ouvrages du quai vis-à-vis du Hangar 24 laissent apparaître l'emprise suivante depuis la Loire :

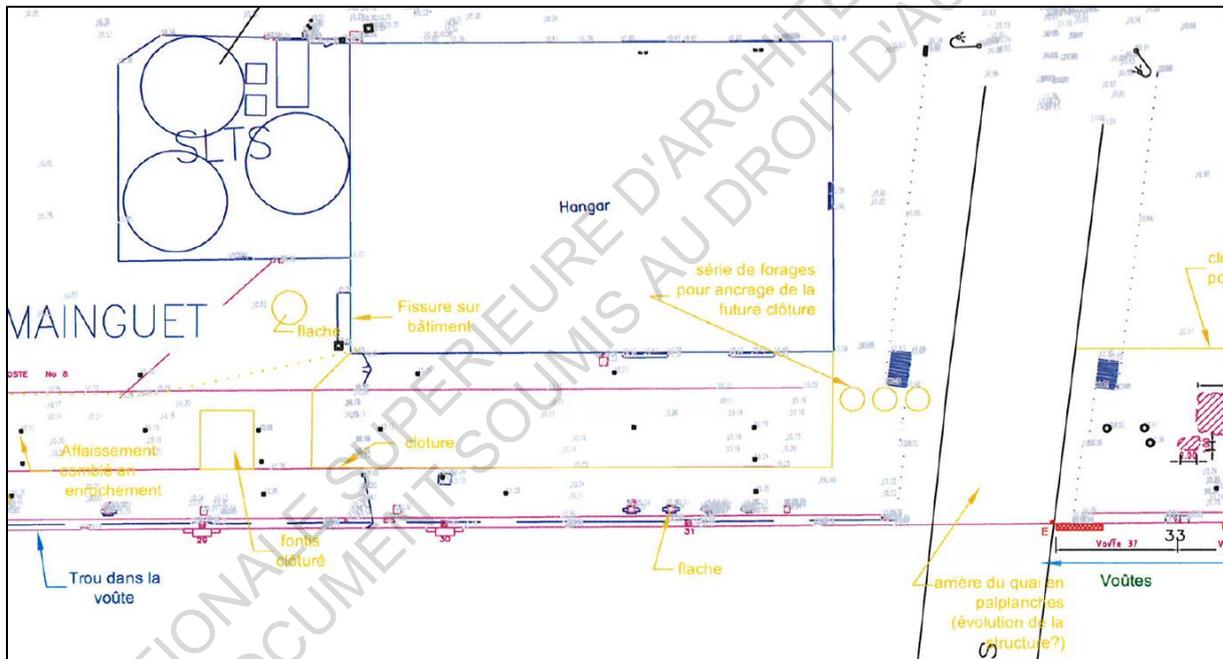
- 8,9 m de voutes
- 1,2 m de limite des ouvrages supérieurs de confortement arrière du quai
- 4,8 m d'arrière-quai
- 7,3 m de terre-plein, en remblais sablonneux en lien direct avec l'arrière-quai, jusqu'au nu extérieur de la façade.
  - Compris 40 cm de débord des semelle filantes de fondations.

### 3.5.4. PATHOLOGIES DU QUAÏ

L'existence de désordres structurels est connue sur les ouvrages de quai de cette partie de l'île de Nantes, et ont fait l'objet de plusieurs programmes de travaux, dès les années 60. Des opérations de rechargement du talus ont eu lieu au cours des années 80, et une opération de confortement des voûtes a été engagée à partir de 1986 et de nouveaux dans les années 90. Cependant les différents rapports mettent en avant deux facteurs cumulés qui fragilisent la structure du quai :

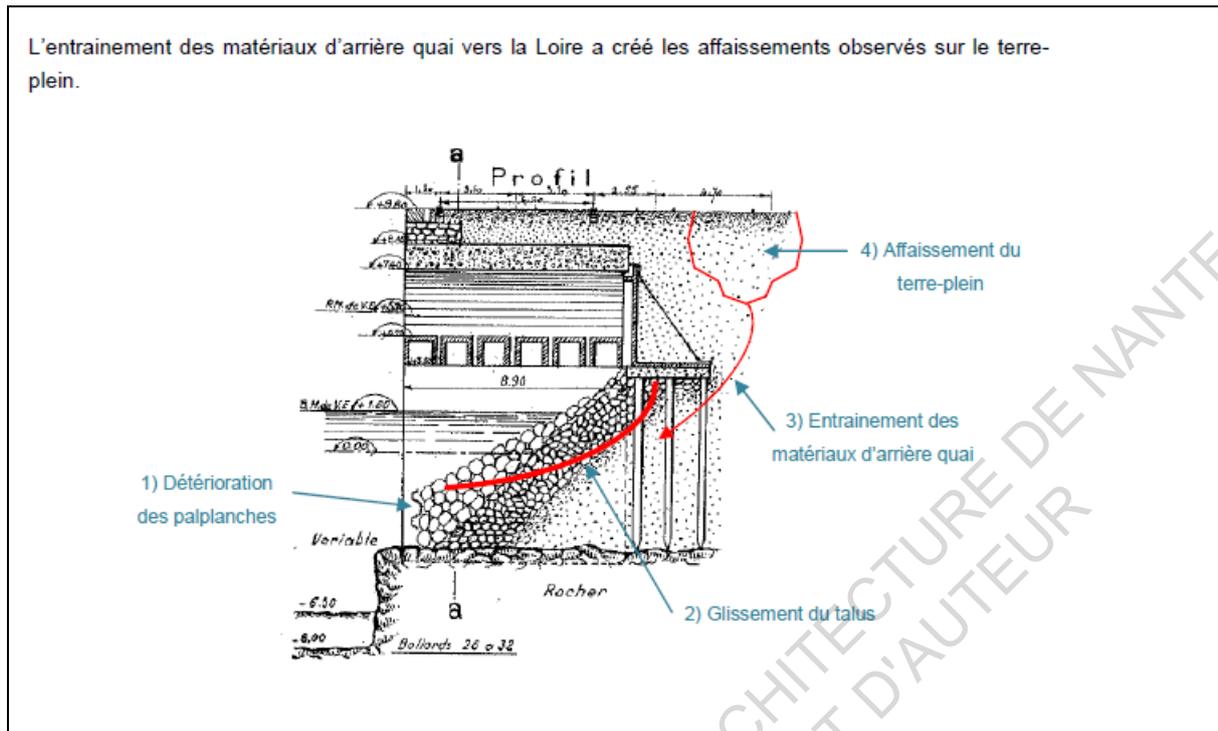
- La dégradation des bétons, visible et confirmée par analyse chimiques, de nature à réduire la portance des structures. Il s'agit de carbonatation naturelle du béton réduisant son pH et sa capacité protectrice des aciers. Il s'en suit une oxydation des aciers, leurs gonflement et l'éclatement des béton avec la mise à nue des aciers.
- La fuite de matériaux du terreplein et du remblais vers la Loire, entraînant une réduction de la portance de la plateforme, l'affaissement voire l'effondrement de l'arrière-quai.

Il est nécessaire de considérer ces pathologies comme évolutives, entraînant des dégradations sur le long terme sans capacité réelle d'en définir une vitesse d'évolution.



Extrait de plan au droit du Hangar 24 « Expertise technique – Repérage des principaux désordres – Quai Wilson » de la société ARCADIS (réf : 13-1461 AFR-DIA-00100-CP-1 du 21/06/2013)

La société ARCADIS indique les causes probables des affouillements et des affaissements présents sous la base des murs de soutènement d'arrière-quai. Ils peuvent provenir d'un tassement des matériaux, d'un entrainement par le courant ou plus probablement d'un glissement qui pourrait être dû par une pente de talus d'enrochement trop important et/ou d'une détérioration des palplanches de butée de pied ayant entraîné une déstabilisation du talus.



Extrait du rapport de la société ARCADIS de juin 2013

L'espace entre le quai et le Hangar 24, fait actuellement déjà l'objet d'un barriérage pour en interdire l'accès au public. Des fontis sont présents sur toute la zone, en densité et d'ampleur relativement importantes. Compte tenu du caractère évolutif de ces désordres, dû à un décompactage du remblai du terreplein, et de phénomènes d'érosion violents et soudain comme les renards hydrauliques, le risque est majeur et réel.

A ce jour, aucun relevé exhaustif n'existe sur cette partie du quai. La SAMOA prévoit de réaliser des diagnostics complémentaires entre 2019 et 2020 pour qualifier les travaux à entreprendre de renforcement et de réparation du quai.

L'état de dégradation au droit du Hangar 24 est telle que cette zone n'est pas accessible, car clôturée par mesures de sécurité, et difficilement visible dans son ensemble compte tenu de la présence de végétation. Les désordres constatés par les différents intervenants sont de différentes natures :

- Affaissement ou déformation de la voirie et du terreplein d'amplitude décimétrique.
- Fontis et zone d'effondrement, nombreux au droit du terre-plein du quai Wilson. Les principales zones d'effondrement se situent au niveau de l'arrière-quai.
- Rupture de poutres
- Discontinuités des piles de voûtes
- Ruine du soutènement
- Hétérogénéité, voir affaissement du talus (identifiés en voutes 24, 32 et 33) par ACCOAST.
- Fissurations verticales au centre des murs de soutènement situés à l'arrière du quai.

Les dimensions maximale ou critiques de l'affaissement du terre-plein (4) ne sont pas déterminées, ne permettant pas d'en caractériser précisément l'impact sur le Hangar 24.

### 3.5.5. RETOUR D'EXPERIENCE DE CONFORTEMENT DE STRUCTURES SIMILAIRES

Les travaux de confortement des voutes, réalisés en 2015 en amont du pont des Trois Continents, portent sur des structures qui étaient de même conception initiale que celles actuelles du Hangar 24, et contiguës avant réalisation du pont.

Ainsi, bien que les rapports ne puissent strictement s'appliquer pour l'exécution de travaux et que des investigations spécifiques soient requises, l'extrapolations de certains désordres constatés sur des ouvrages anciens soumis aux mêmes conditions de vieillissement que des ouvrages identiques à quelques mètres de là peuvent permettre d'envisager des comportements proches, d'autant que les dégradations constatées sur le terre-plein sont identiques.

Ainsi, sous toutes réserves requises, Fondasol concluait dans son rapport de 2015 sur les structures en Voute du Hangar 24 situé directement à l'est du Pont des Trois Continents :

Les dégradations les plus importantes observées se situent le long de la Loire, entre l'arrière-quai et le hangar, sur une largeur de l'ordre de 5m. Elles sont consécutives à la migration des matériaux de l'arrière-quai vers le fleuve, diagnostiquée lors d'études antérieures. Dans cette zone, les déflexions mesurées montrent qu'un renforcement profond est nécessaire. Il ne pourra toutefois être réalisé qu'après arrêt de la migration des matériaux.

Au-delà, sur une bande de 4 à 5m le long du hangar, l'état du revêtement du quai est visuellement meilleur mais un renforcement sera là aussi nécessaire, en fonction de l'état de surface et du trafic attendu.

*Extrait du rapport Fondasol. AN.15.0207. Etudes géotechnique G5 de la pointe sud du quai Wilson.*

## 4. PRECONISATIONS

Il est important, comme le note les entreprises ACCOAST et ARCADIS dans leurs rapports respectifs, de préciser que les inspections et investigations complémentaires dépendront en partie de l'usage futurs envisagé par la SAMOA. Plus la classe de conséquence sera critique, c'est-à-dire plus le risque sera important et touchant des ouvrages sensibles (type d'ouvrages et d'exploitations impactés, charge atténuées, risque pour le public...) plus les travaux de renforcements seront contraints dans leur dimensionnement.

### 4.1. DIAGNOSTICS

Les diagnostics qu'il serait judicieux de diligenter avant d'arrêter définitivement le projet d'exploitation du bâtiment :

- Constatations exhaustives des désordres des ouvrages du quai et étude technique de confortement, pour détermination :
  - De la zone de risque lié au cône d'incidence de l'affaissement de l'arrière-quai, pour le public, l'exploitation du bâtiment et la structure même de l'ouvrage et ses fondations.
  - Des réparation et travaux de confortement à prévoir.
  - Des coûts et plannings de réalisation de ces travaux.
- Diagnostic plomb (à réaliser ou à confirmer auprès du Grand Port Maritime) des ouvrages métalliques du hangar et ouvrages peints.
- Diagnostic amiante de l'ensemble des structures susceptibles de subir des travaux de rénovation ou d'aménagement.
- Diagnostic électrique pour confirmer les dispositions de distribution et de protection, leur adéquation avec les réglementations applicables aux futurs projets d'exploitation.

### 4.2. TRAVAUX

Les diagnostics existants permettent de confirmer que les désordres constatés, qui restent de plus évolutifs, ne permettent pas en l'état un usage sécurisé du quai et surtout de l'arrière-quai avec l'affaissement du terre-plein, même en usages « doux » de type piéton ou cycle.

Les solutions techniques pour stopper les affaissements du terre-plein sont limitées, et nécessitent de conforter l'arrière-quai :

- Soit par la mise en œuvre de palplanches
- Soit par la réalisation d'un renforcement par jet-grouting (type de fondation spéciale par déstructuration du sol et injection sous haute pression d'un « coulis » auto-durcissant pour obtenir la cimentation du forage).

C'est la première solution qui a été retenue lors des travaux de renforcement de quais réalisés sous maîtrise d'œuvre INGEROP en amont du pont des Trois-Continents pour préparer l'arrivée des travaux du nouveau CHU. Ce retour d'expérience sur des ouvrages en partie semblables (structure en voute) est un élément important : l'opération de confortement des presque 510m de quai en amont du pont des Trois-Continents (240 m en structure de voute et 270 m en poteaux-poutres amont) aura duré près d'un an pour 3,5 M€ de travaux.

Les autres travaux à prévoir :

- Passivation des aciers, réparation des bétons.

- Remblaiement des affouillements et réparation des voiries et espaces extérieurs.

#### 4.2.1. EVALUATION SOMMAIRE DES CONFORTEMENTS

L'extrapolation ne peut être directe, mais compte tenu du nombre limité de solutions techniques de confortement, une intervention de type similaire reste à envisager : mise en œuvre de plaques d'ancrage avec tirants métalliques pour confortement des talus avant réparations des bétons, maçonneries et des revêtements de quai et de terre-plein.

Sous réserves de désordres comparables restant à confirmer et d'absence de désordres critiques, les travaux de confortement réalisés sur les seules structures de quai en voute en amont du pont des trois-Continents représentent près d'1,5 M €<sup>HT</sup> de travaux (hors prestations intellectuelles) pour les 242 m de quai de type voutes, soit près de 6.200 € du mètre linéaire de quai.

Le quai au droit du hangar 24 peut être limité à 72 m, voire s'étendre sur plusieurs centaines de mètres selon la propriété foncière du GPMNSN. Il en résulte un cout de plusieurs centaines de milliers d'euros de travaux, plutôt de l'ordre de 600.000 €HT minimum pour un traitement ponctuel sur la seule portion au droit du Hangar 24, hors réfection des voiries.

#### 4.3. EVALUATION DU RISQUE

L'évaluation du risque reste de la responsabilité du propriétaire de l'ouvrage.

Cependant, quelle que soient les investigations futures, les principales constatations vis-à-vis du quai peuvent être synthétisées ainsi :

- Les pathologies des ouvrages sont constatées et documentées après expertises et analyses.
- Les désordres sont visibles, et documentés.
- Les désordres sont évolutifs, à une vitesse inconnue, et cette évolution sur des durées courtes (quelques années) a été constatée.
- Le risque est avéré, et documenté :
  - Les désordres peuvent aboutir à long terme à la ruine des ouvrages et à un affaissement d'ampleur (décompression des terrains en longueur, largeur et profondeur voire l'entraînement des matériaux en quantité par la Loire) du terre-plein.
  - Certains désordres peuvent être extrêmement rapides et brutaux, notamment au niveau du remblais en cas d'écoulements ou de rupture brutale, ne permettant pas de mise en sécurité par un simple contrôle visuel permanent.
  - Certains phénomènes peuvent engendrer un risque vital pour le public.

L'exploitation des installations et bâtiments à proximité directe des ouvrages de quai dégradés se ferait sous la seule responsabilité du maître d'ouvrage. En l'état actuel des investigations et des éléments connus, une exploitation sans traitement des pathologies présenterai un risque avéré, bien que la délimitation des niveaux de risques et des zones de risque nécessitent des diagnostics complémentaires.

## 5. OPPORTUNITES

Le bâtiment est un bâtiment à usage industriel. Compte tenu de sa structure simple, sa mutation vers d'autres usages ne présente réglementairement que peu d'obligations techniques.

### 5.1. REGLEMENTAIRES

Le bâtiment non ventilé et non chauffé, devra être mis en conformité sur ces points pour un usage ERP voire même code du travail, en fonction du projet d'occupation.

En ERP ou ERT, compte tenu d'une surface totale disponible de près de 2.200 m<sup>2</sup> et de l'existence potentielle après rénovation d'un total de 6 dégagements pour 50 UP, l'effectifs maximale à évacuer (hors contraintes de densité par typologie) pourrait atteindre 2.500 personnes.

#### 5.1.1. ERP

La mutation vers un ERP (hors locaux à sommeil) conservé en simple rez-de-chaussée, ne nécessiterai pas de réalisation d'un degré coupe-feu ou de stabilité au feu complémentaire de la structure existante compte-tenu de l'absence de tiers à proximité.

La conservation des volumes existants (locaux  $S > 300\text{m}^2$ ) nécessiterait la mise en œuvre d'un système de désenfumage avec amenées d'air (existantes mais à mettre aux normes) et d'exutoires commandés en toiture, adapté au projet d'occupation.

Les contraintes d'occupation propres aux typologies d'ERP envisagées seraient :

- Type L : salles de spectacles à raison de 3 personnes par m<sup>2</sup> debout. Soit 6.600 personnes limitées à 2.500 personnes par le nombre de dégagement.
- Type P : Salles de danse, à raison de 4 personnes par 3 m<sup>2</sup>. Soit 2.933 personnes au maximum hors aménagements et zones non accessibles au public après aménagement, et limitées à 2.500 personnes par le nombre de dégagements.
- Type Y : Musées (et salles destinées à recevoir des expositions à vocation culturelle ayant un caractère temporaire) : 1 personne pour 5 m<sup>2</sup> ou supérieure selon avis de la commission de sécurité. Soit 440 personnes ou plus, dans la limite de 2.500 personnes.

L'occupation théorique maximale pourrait dépasser les 1.500 personnes soit un classement en ERP de 1<sup>er</sup> catégorie imposant des règles d'exploitation spécifiques à préciser selon les usages et activités prévues qui restent à déterminer.