Voies Navigables de France

DIRECTION REGIONALE DE PARIS
2 , Quai de Grenelle
75732 PARIS Cedex 15
Tel:01.40.58.29.99 - Fax:01.45.78.05.57

RIVIERE DE SEINE
Section 304

# BARRAGE ET ECLUSES DE PORT A L'ANGLAIS
# RENOVATION ET MODERNISATION DES OUVRAGES

# ECLUSE RIVE DROITE 000680

# NOTE D'HYPOTHESES GENERALES

| Lot N°1 | Lot N°2 | Lot N°3 |
|---|---|---|
| LEVAUX S.A.<br>7, rue de la Libération<br>BP 34<br>91071 BONDOUFLE CEDEX<br>Tél: 01.69.36.13.00<br>Fax: 01.69.36.13.79 | EIFFEL<br>Construction Métallique<br>48/50, rue de Seine<br>92707 COLOMBE- CEDEX<br>Tél: 01.47.60.47.00<br>Fax: 01.47.69.47.01 | OILGEAR TOWLER S.A.<br>Z.I. de Pariest<br>5, allée des frères Montgolfier<br>77183 CROISSY-BEAUBOURG<br>Tél: 01.64.62.72.00<br>Fax: 01.64.80.79.10 |

| N°: NC-20 | Marché N° 01.21.I.057.0 | Date 13/05/02 | Echelle A4 | Dessiné par CTICM |
|---|---|---|---|---|

| Arch. | Indice | Date | Modifications |
|---|---|---|---|
| | A | 13/05/02 | Première émission |
| | B | 11/06/02 | Mise à jour suivant compte rendu étude n°1 VNF du 23/05/02 |
| | C | 01/06/03 | Plan de recollement - VISA VNF le 16/09/02 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

SERVICE DE LA NAVIGATION DE LA SEINE
ARRONDISSEMENT SEINE-AMONT
SUBDIVISION DE JOINVILLE
Avenue Pierre Mendès France
Tél: 01.45.11.71.80 - Fax: 01.45.11.71.99

# CENTRE TECHNIQUE INDUSTRIEL DE LA CONSTRUCTION METALLIQUE

*Domaine de St-Paul - B.P. 64*
*F - 78470 St Rémy-Lès-Chevreuse*
*Tél. : 01 30 85 25 00*
*Télécopieur : 01 30 52 75 38*
*Loi du 22.7.1948*


Client :

EIFFEL
48, 50 rue de Seine
92707 COLOMBES

Référence de la commande/contrat :
Bon de commande N° 00 403656 OF 432M00 Analytique 1070
du 13 mai 2002

## *ECLUSE DE PORT A L'ANGLAIS*

******

## NOTE D'HYPOTHESES

***NC1 Ind B***

| | |
|---|---|
| *Affaire CM/SCC N°* | **2002-10** |
| *Imp. Analytique N°* | **050 198** |
| *Date* | **10/06/2002** |

| | |
|---|---|
| *Auteur(s)*<br>**Christophe Fraud** | |
| *Vérificateur*<br>**Roland De Cecco** | |


*Membre du Comité*
*de Coordination des Centres*
*de Recherche en mécanique.*
*Siret : 775 728 785 00038*
*Code NAF : 731 Z*

CENTRE TECHNIQUE INDUSTRIEL
DE LA
CONSTRUCTION METALLIQUE

Domaine de St-Paul - B.P. 64
F - 78470 St Rémy-Lès-Chevreuse
Tél. : 01 30 85 25 00
Télécopieur : 01 30 52 75 38
Loi du 22.7.1948

# *ECLUSE DE PORT A L'ANGLAIS*

******

## NOTE D'HYPOTHESES

***NC1 Ind B***

| Indice | Modification | Date |
|---|---|---|
| A | Edition initiale | 10/05/02 |
| B | Prise en compte de la vérification à la fatigue pour les vantaux | 10/06/02 |

*Membre du Comité*
*de Coordination des Centres*
*de Recherche en mécanique.*
*Siret : 775 728 785 00038*
*Code NAF : 731 Z*

# TABLE DES MATIERES

0. **PREAMBULE** ..... 4

1. **BUT DE LA NOTE** ..... 4

2. **DOCUMENTS DE REFERENCES et TEXTES REGLEMENTAIRES** ..... 4

   2.1. Documents de références ..... 4

   2.2. Textes Réglementaires ..... 4

3. **DESCRIPTION DE L'ECLUSE** ..... 5

4. **MATERIAUX** ..... 10

5. **DONNEES DE CALCUL** ..... 10

6. **MODELISATION** ..... 10

7. **LES ACTIONS** ..... 11

8. **CAS DE CHARGES et SITUATIONS DE PROJET ACTIONS** ..... 11

   8.1. Portes fermées ..... 11

   8.2. Situation exceptionnelle – ruine de la porte aval ..... 12

   8.3. Portes en mouvements ..... 12

9. **COMBINAISONS D'ACTIONS et CONTRAINTES ADMISSIBLES** ..... 13

   9.1. Etats limites ultimes ..... 13

   9.2. Etats limites de services ..... 13

   9.3. Contraintes admissibles ..... 13

# 0. PREAMBULE

Dans le cadre du marché relatif à la rénovation et modernisation des écluses du port à l'Anglais, qui comprend :

- une écluse sur la commune de Vitry sur Seine (rive gauche),
- et une écluse sur la commune d'Alfortville (rive droite).

Il nous a été confié l'étude des nouvelles portes d'écluses rive droite, qui vont remplacer celles construites en 1905.

# 1. BUT DE LA NOTE

L'objectif de cette note est de poser les hypothèses suivant lesquelles l'ossature métallique des portes d'écluse (rive droite) vont être justifiées.

Les hypothèses de calculs, textes réglementaires et méthode de calculs concernant la passerelle - ne présentant pas de difficultés particulières - seront intégrés directement dans la note de calcul de cet équipement. Toutefois des indications sur les textes réglementaires et les charges sont données dans ce document.

# 2. DOCUMENTS DE REFERENCES et TEXTES REGLEMENTAIRES

## 2.1. DOCUMENTS DE REFERENCES

La description du projet de remplacement de l'écluse rive droite est fournit dans les documents DCE suivant :

| | |
|---|---|
| - CCTP commun à tous les lots | I-3bis |
| - CCTP lot2 métallerie | I-3b |

La géométrie est celle définie d'après les plans DCE suivant :

| | |
|---|---|
| - Plan d'implantation des travaux | II-A2 |
| - Porte amont et aval | II-C1 |
| - Principe d'étanchéité | II-C2 |
| - Détails des vantelles | II-C3 |
| - Crapaudines et tourillons | II-B1 |

## 2.2. TEXTES REFGLEMENTAIRES

- Règles CM66 : Constructions en acier.
- Eurocode 3 – chapitre 9 Fatigue : Calcul des structures en acier
- Fascicule 61 titre V du CPC : Conception et calcul des ponts et des constructions métalliques en acier.
- Circulaire N° 79-25 du 13/03/79 : Instruction technique sur les directives communes de 1979 relatives au calcul des constructions.
- Norme NFP 06-001 : Charges d'exploitation des bâtiments.

## 3. DESCRIPTION DE L'ECLUSE

L'écluse située sur la commune d'Alfortville est composée de deux portes (aval et amont). Ces dimensions sont (de l'écluse) :

- 180 m de longueur,
- largeur de sas 16,0 m,
- largeur en tête 12,0m,

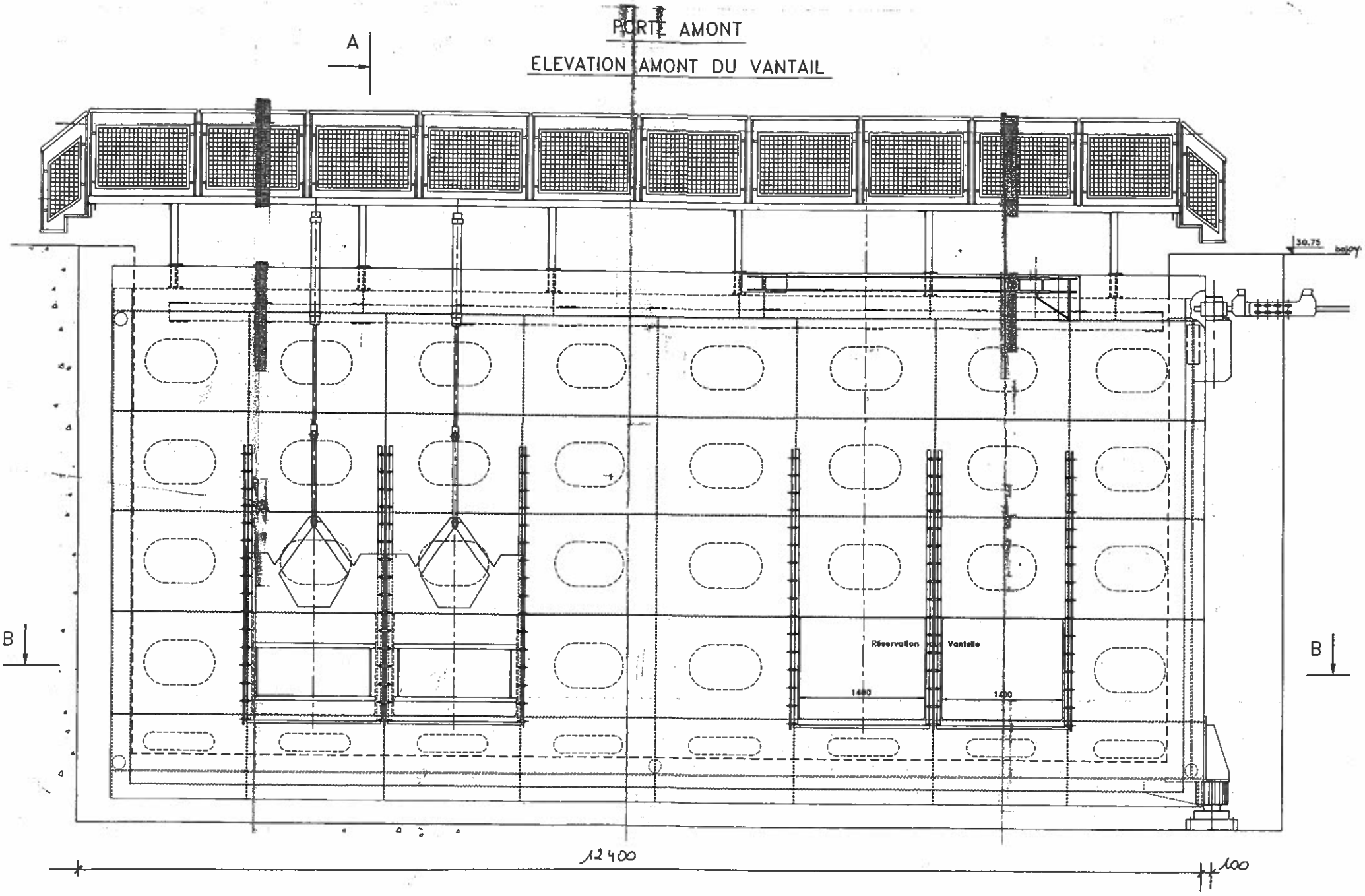
Chaque porte est composée d'un simple vantail qui comprend les organes métalliques suivants :

- le corps du vantail constitué d'un caisson reconstitué soudé,
- les quatre vantelles,
- une passerelle,
- les liaisons mécaniques aux organes de manœuvres.

Dimensions des portes :

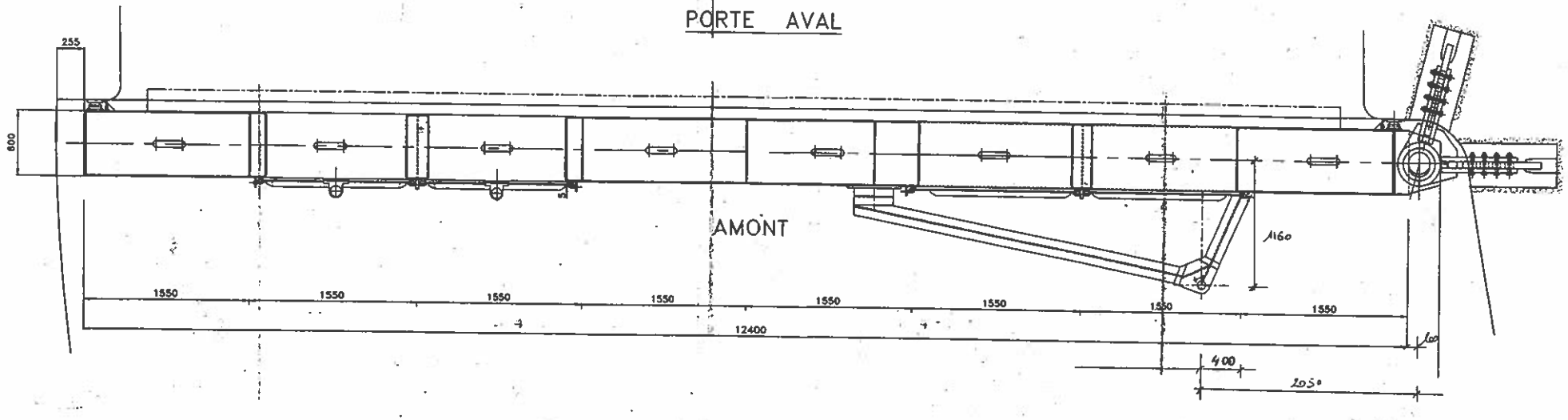
- porte aval, hauteur 7.42 m, largeur 12,40 m, épaisseur 0,60 m,
- porte amont, hauteur 6,02 m, largeur 12,40 m, épaisseur 0,60m.

L'hypothèse de départ de la géométrie globale des portes est donnée dans les feuilles suivantes. Elle fait référence aux plans II-C1 et II-C3 du DCE.


PORTE AMONT
ELEVATION AMONT DU VANTAIL
A
B
B
30.75
bajoy
Réservation
Vantelle
1400
1400
12400
100

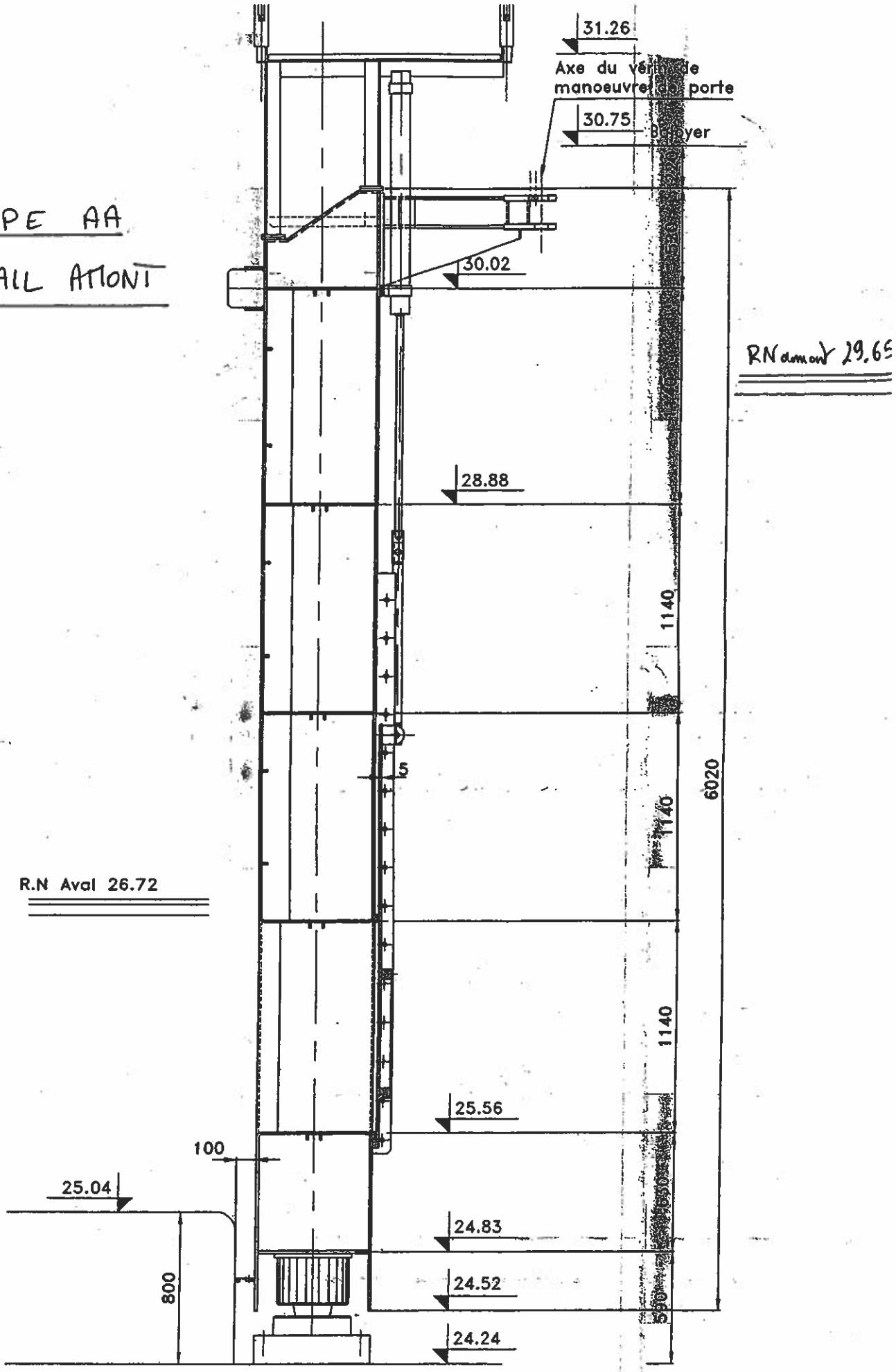
COUPE B.B

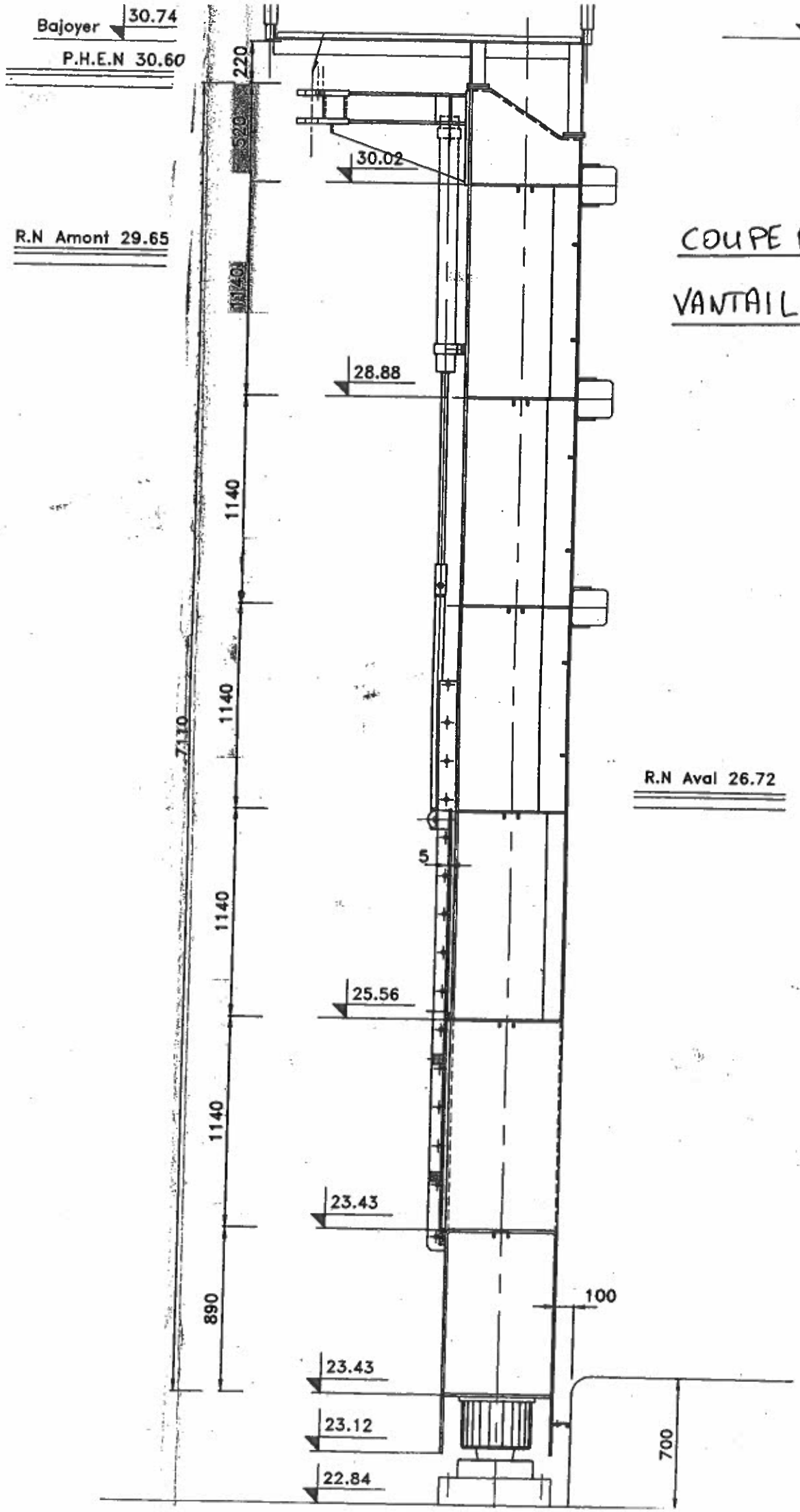
PORTE AVAL



COUPE AA

VANTAIL AMONT






COUPE AA

VANTAIL AVAL

## 4. MATERIAUX

Nuances des aciers :

- Les aciers non soudés (profilés et laminés marchands) seront de nuance S235J-R,
- Les aciers de la vantellerie seront de nuance S275 – J2G3,
- L'acier du pivot de crapaudine doit être en A34, A50, A60 ou A70.

La limite d'élasticité ($R_{eH}$ en N/mm²) varie en fonction de l'épaisseur comme décrit dans le tableau suivant.

| Epaisseur En mm | t≤ 16 | 16 <t≤ 40 | 40 <t≤ 63 | 63 <t≤ 80 | 80 <t≤ 100 | 100 <t≤ 150 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S235 | 235 | 225 | 215 | 215 | 215 | 195 |
| S275 | 275 | 265 | 255 | 245 | 235 | 225 |

## 5. DONNEES DE CALCUL

Le régime hydraulique du site de Port à l'Anglais est le suivant :

- Retenue Normale amont 29,65 N.G.F.
- Retenue Normale aval 26,72 N.G.F.

d'où une hauteur de chute de 2,93 m,

- Crue décennale (1982) 32,45 N.G.F.
- Crue cinquantennale (1955) 34,34 N.G.F.
- Crue centennale (1910) 35,43 N.G.F.
- Plus Hautes Eaux Navigables 30,60 N.G.F.

Densité de l'acier 7,85
Densité de l'eau 1,00

## 6. MODELISATION

Le principe de modélisation proposé ci-après permet d'analyser le comportement de la porte dans son ensemble.

La modélisation de l'ossature métallique des portes se décompose comme suit :

- Le vantail et les vantelles seront analysés à l'aide d'un modèle spatial intégrant des éléments coques et barres à 6 degrés de liberté par nœuds.
- La passerelle sera analysée à l'aide d'un modèle spatial à barres (6 ddl par nœuds),
- Les liaisons seront modélisées à part (hors modèle spatial global) à l'aide d'un modèle Eléments finis.

Compte tenu que nous avons affaire à une structure immergée avec ses problèmes spécifiques de corrosion, il ne sera pas systématiquement recherché l'utilisation des tôles les plus minces possibles. Il sera donc prévu une surépaisseur sacrificielle de 2 mm aux épaisseurs figurant dans notre note de calcul pour les vantaux.

Code de calcul utilisé :

- Effel2000 - rév. 9.2N – pour les modèles à barres principalement,
- ANSYS® 6.0 -- pour les modèles à coques et/ou solides.

## 7. LES ACTIONS

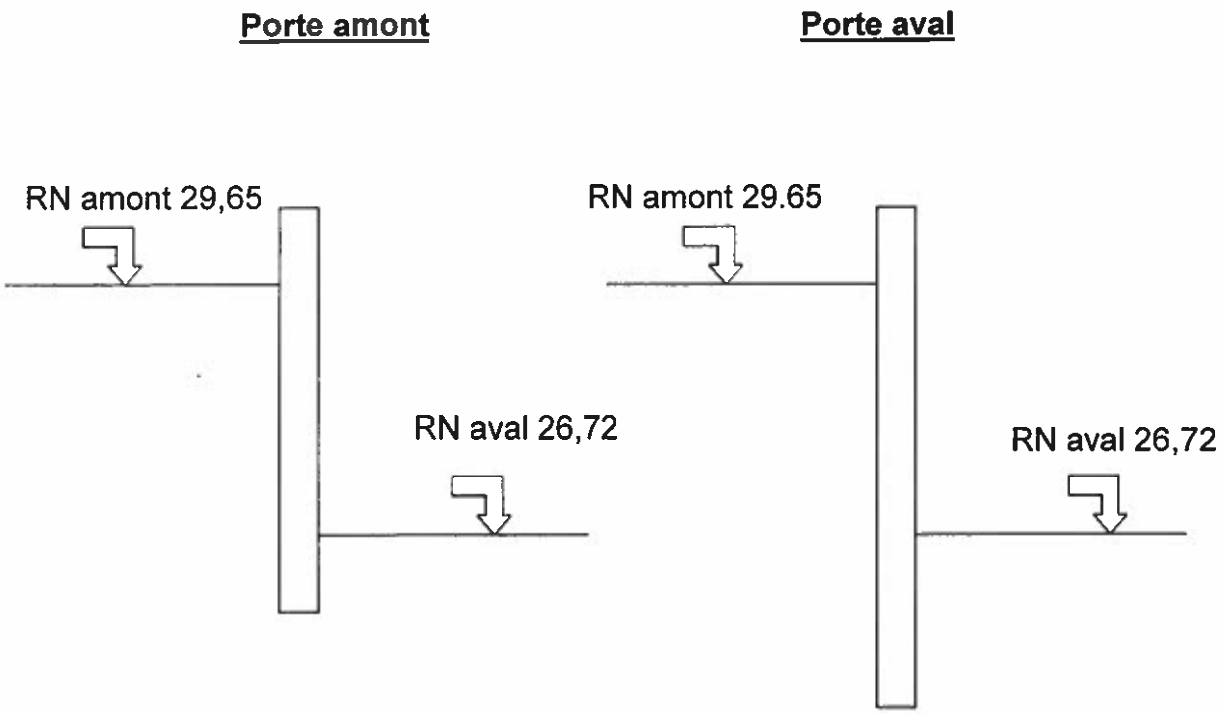
Les actions prisent en compte sont :

- Le poids propre des éléments,
- L'action hydrostatique majorée de 20% (CCTP commun à tous les lots page 29) pour prendre en compte les effets dynamiques soit $\gamma d = 1,20$,
- Surcharges de 3,5 kN/m² pour la passerelle,
- L'action du vent.

## 8. CAS DE CHARGES et SITUATIONS DE PROJET ACTIONS

### 8.1. PORTES FERMEES

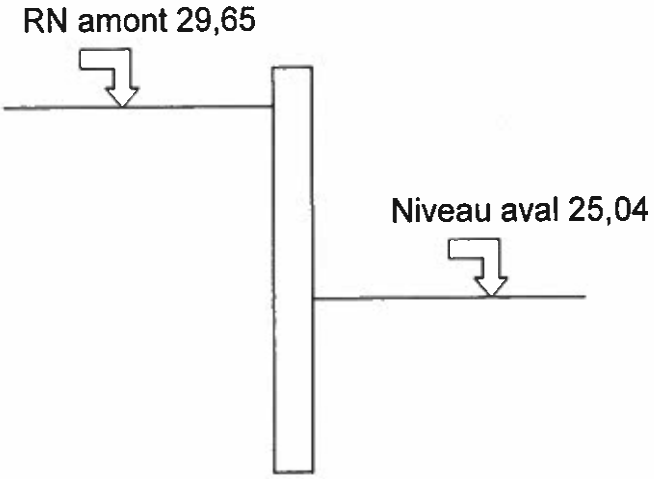
- (SN) fonctionnement normal (le niveau est successivement le même pour les deux portes à savoir :
  - Niveau amont RN amont = 29,65 N.G.F.
  - Niveau aval RN aval = 26,72 N.G.F.



## 8.2. SITUATION EXCEPTIONNELLE – RUINE DE LA PORTE AVAL

- (SA) Cas de charge décrit dans le CCTP :
  - niveau amont RNamont = 29,65 N.G.F.
  - niveau aval le sas est vide = 25,04 N.G.F.

**Porte amont**

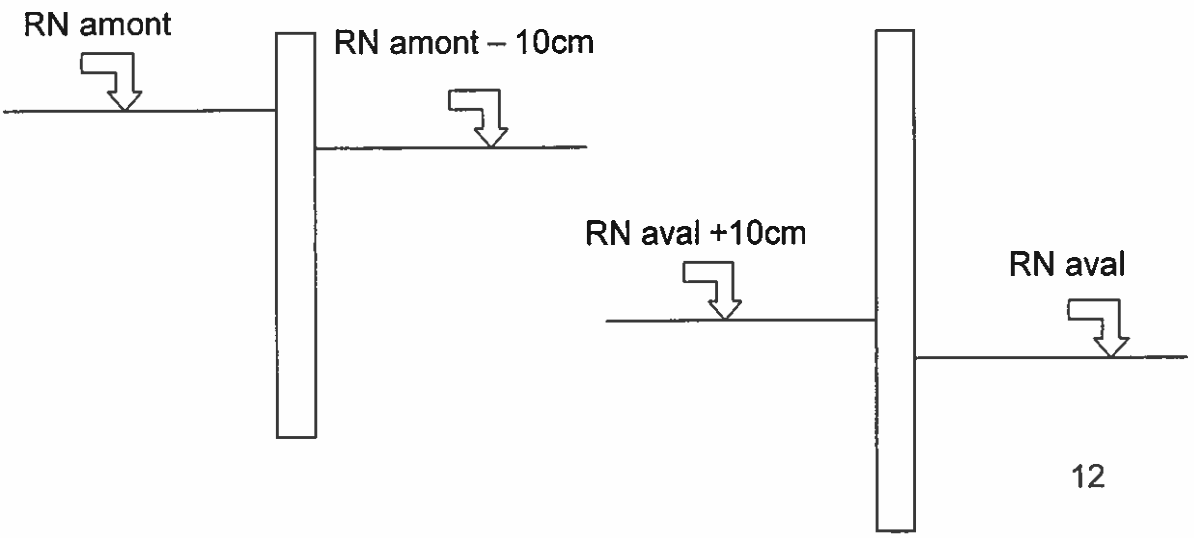



## 8.3. PORTES EN MOUVEMENTS

Les structures des portes doivent être calculées pour être ouvertes en service normal avec une dénivellation de 0,10 m, comme décrit ci-après.

- (SM) Cas ou le niveau amont est supérieur :

**Porte amont** **Porte aval**



## 9. COMBINAISONS D'ACTIONS et CONTRAINTES ADMISSIBLES

Les calculs feront apparaître les justifications aux états limites ultimes et de services.

### 9.1. ETATS LIMITES ULTIMES

$\gamma g \times G + \gamma q \times Q$ avec $\gamma g = 1,35$ et $\gamma q = 1,25$

nota : $\gamma q = 1,25$ en référence à la valeur du CCTP commun à tous les lots.

Pour les situations accidentelles on prendra $\gamma g = \gamma q = 1,0$

Pour la justification à la fatigue

- Des organes de manœuvre on prendra $\gamma q = 2,25$ (ce point concerne principalement les attaches de vérins).
- De l'ossature des vantaux on appliquera les charges des situations normales d'exploitation sans prendre en compte la majoration dynamique de 20 %.

Données concernant la fatigue :

- nombre de cycles 50 cycles/jour
- durée de vie envisagée 100 ans

Pour la justification des pièces constitutives et de leurs assemblages on prendra $\gamma g = 2x1,35$ et $\gamma q = 2x1,25$

Le tableau ci-dessous donne de manière synthétique les coefficients de pondération liés aux actions.

| Actions /coefficients | SN | SA | SN fatigue ossature des vantaux | SM fatigue organes de manœuvre | Organes de manoeuvre |
|---|---|---|---|---|---|
| Poids propre => $\gamma g$ | 1.35 | 1.0 | | 1.35 | 2*1.35 = 2.70 |
| Hydrostatique => $\gamma q$ | 1.25 | 1.0 | 1/1,2* | 2.25 | 2*1.25 = 2.50 |

* Ce qui reviens à ne pas prendre en compte la majoration due aux effets hydrodynamiques.

### 9.2. ETATS LIMITES DE SERVICES

G + Q

### 9.3. CONTRAINTES ADMISSIBLES

- contraintes admissibles $\sigma s = \sigma e / 1,1$

  $\tau s = 0,60 x \sigma e / 1,1$