

**13**

Marigny le : 31 mars 2022

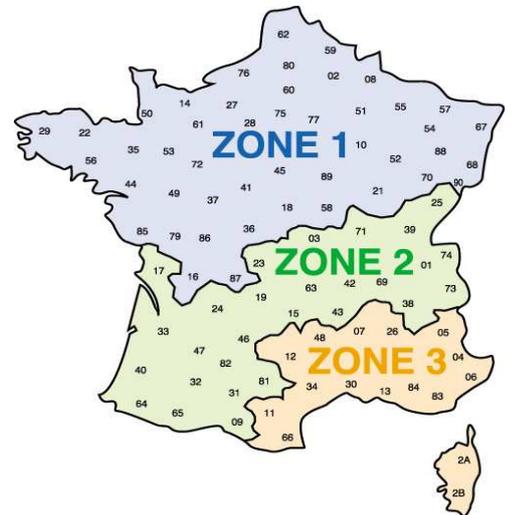
**Client :** PUM  
**A l'attention de :** Alexandre BAL  
**Chantier :** Projet Delaunay  
**Surface à traiter :** 12680 m<sup>2</sup>

**Département :** 28

**Zone I**

**Calcul de transformation "Pluie / Débit"  
Selon les formules superficielles**

I : Pente moyenne du reseau m/m : 0,01  
C : Coefficient de perméabilité : 0,9  
A : Surface du bassin versant hect : 1,27



Q<sub>10 ans</sub> Le débit de pointe pour une période de retour de 10 ans est donné par la formule suivante :

$$Q_{10 \text{ ans}} = 1,43 \times I^{0,29} \times C^{1,2} \times A^{0,78}$$

$$Q_{10 \text{ ans}} = 399 \text{ l/s}$$

Définition du matériel de pré-traitement selon la méthode de calcul des débits définie dans le paragraphe 11.3.2 de la norme NF-EN 752-4 :  
**"Conception hydraulique et considérations liées à l'environnement."**

Le débit nominal de l'appareil est déterminé en fonction du degré de protection envisagé. L'équipement de l'appareil dépend de la teneur admissible des rejets en hydrocarbures. Dans le cas présent nous prévoyons un appareil pouvant traiter 20 % du débit de pointe soit une pluie de période de retour de 2 mois en respectant un rejet en hydrocarbures < 5 mg/L

soit :  $Q_{2 \text{ mois}} = 80 \text{ l/s}$

**Le séparateur à hydrocarbures sélectionné sera le modèle : Y1AJA5A**

Cet appareil sera équipé d'un by-pass déversoir d'orage permettant d'absorber le débit de pointe en cas d'orage et d'un obturateur automatique et d'un filtre coalesceur.

NOTE :

Le présent calcul est une estimation du débit, il ne peut en aucun cas se substituer à une étude hydraulique réalisée par un organisme spécialisé.

**SEPARATEUR D'HYDROCARBURES équipé de FONDS BOMBES  
avec BY-PASS DEVERSOIR D'ORAGE EN AMONT DU DEBOURBEUR  
FILTRE COALESCEUR et OBTURATEUR AUTOMATIQUE.**



NF EN 858

**Y1AJA5A**

ACIER

Débit de traitement - TN : 80 l/s

Débit de pointe : 400 l/s

E/S Dn500 mm

## INTRODUCTION

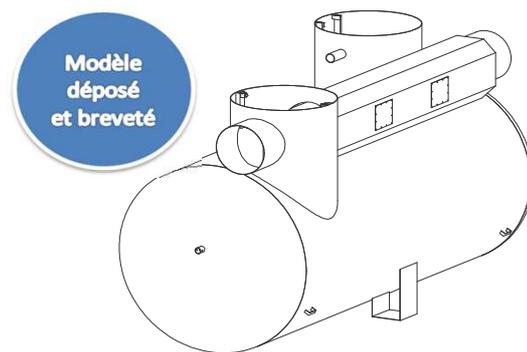
La pollution par les liquides insolubles, (huiles, graisses et hydrocarbures) surnageant à la surface de l'eau entraîne une importante diminution des transferts d'oxygène dans l'eau.

**Préserver la qualité des eaux de ruissellement** est donc d'une grande importance pour le milieu naturel.

Afin de piéger les matières lourdes et les hydrocarbures contenus dans ces eaux pluviales, **TECHNEAU** a développé une gamme complète de séparateurs d'hydrocarbures, les **HydroGD**.

Les séparateurs à hydrocarbures conçus par **TECHNEAU** répondent aux critères de conception définis par la norme européenne **NF EN858-1 et NF EN858-2** et peuvent être de ce fait estampillés  .

En proposant un appareil **TECHNEAU**, vous avez l'**assurance d'un produit de qualité** répondant aux législations en vigueur.



## FONCTIONNEMENT

Le principe de fonctionnement d'un séparateur d'hydrocarbures repose sur la différence de densité entre les produits :

- la séparation gravitaire pour des matières lourdes (les boues, les graviers, le sable, etc...).
- la flottation des liquides légers (hydrocarbures).

Les séparateurs d'hydrocarbures de type **Y1** sont composés des éléments suivants :

- un **by-pass** déversoir d'orage **avec prise d'eau en amont du débourbeur**. Il est défini pour évacuer 5 fois le débit de traitement, soit **400 l/s**.
- un compartiment **débourbeur** qui permet de piéger les matières lourdes. Celui-ci est dimensionné selon la formule **100 x TN**. Un dégrillade est prévu en entrée de débourbeur.
- un compartiment **séparateur** qui possède un volume utile déterminé suivant la formule **90 x TN**. Il est équipé d'une cellule lamellaire à structure croisée qui permet d'augmenter la surface de séparation et favorise la coalescence des hydrocarbures libres de densité 0,85. Le rendement séparatif est alors de 99,9 % et assure un **rejet inférieur à 5 mg/l** dans les conditions d'essai de la norme NF EN 858-1. Il est important de noter que la norme exige que le débourbeur soit être neutralisé pendant toute la phase de test. Seul le compartiment du séparateur est conservé.

Avec le souci constant d'améliorer sa gamme, Techneau se réserve le droit de modifier sans préavis les caractéristiques techniques ou dimensionnelles de ses appareils.

Ed 11 2018a

**Z.A. La Chevalerie** Tél. : +33 (0)2 33 56 62 08  
50750 Marigny Fax : +33 (0)2 33 56 61 93

<http://www.techneau.fr>  
E-mail : [info@techneau.com](mailto:info@techneau.com)

**SEPARATEUR D'HYDROCARBURES équipé de FONDS BOMBES  
avec BY-PASS DEVERSOIR D'ORAGE EN AMONT DU DEBOURBEUR  
FILTRE COALESCEUR et OBTURATEUR AUTOMATIQUE.**



NF EN 858

**Y1AJA5A**

ACIER

Débit de traitement - TN : 80 l/s

Débit de pointe : 400 l/s

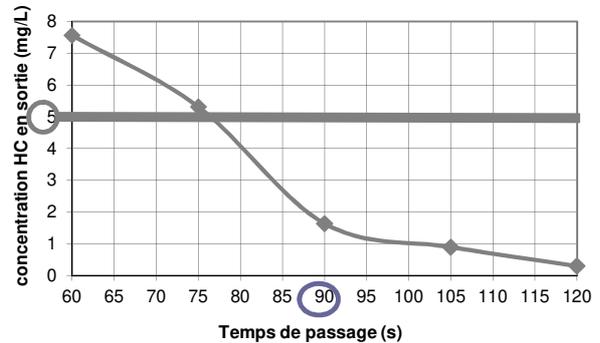
E/S Dn500 mm

**Si le volume du compartiment séparateur < 90 x TN, alors DANGER de Pollution**

Une **étude** menée sur plusieurs appareils met en évidence une **corrélation** entre le **volume** du compartiment séparateur et les **performances épuratoires** de celui-ci. On constate en effet qu'en **dessous de 90** secondes de temps de passage, le **phénomène de relargage se produit**.

Le **volume** n'est **plus suffisamment** important pour :

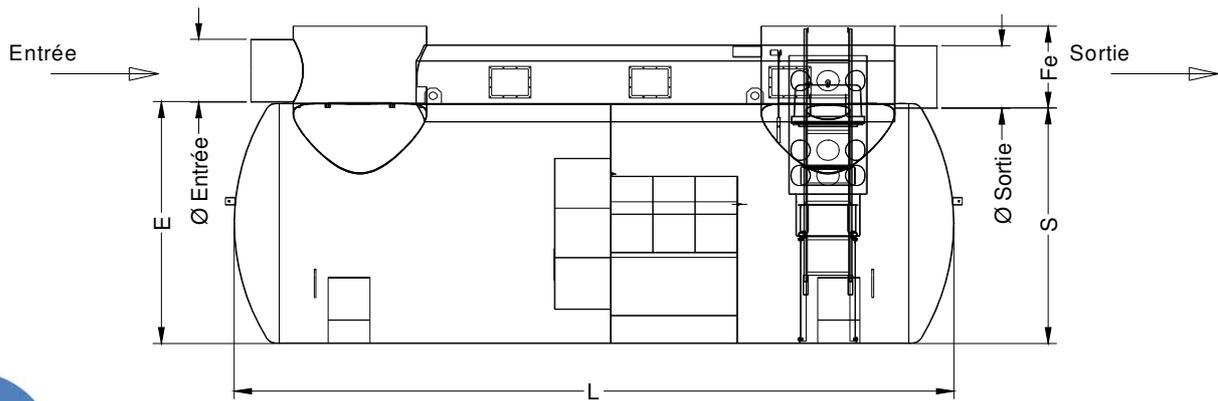
- stocker** les hydrocarbures décantées
- assurer** une **vitesse** de passage inférieure à **0,09 m/s**
- éviter** la **création** de **courants préférentiels**.



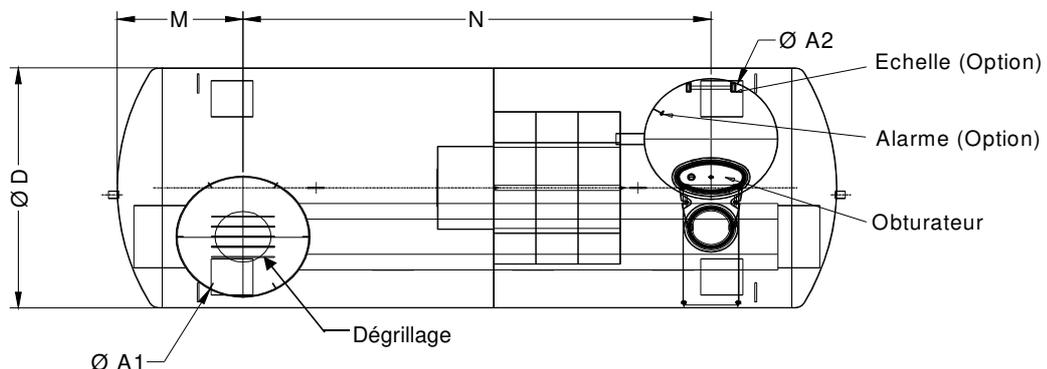
**Ainsi, un appareil de pré-traitement de 80 l/s doit avoir au moins un volume utile total de 15200 litres.**

- Un **obturateur automatique** taré à la densité des hydrocarbures équipe chaque séparateur de liquides légers TECHNEAU et évite ainsi tout risque de rejet accidentel dans le milieu naturel.

**LES CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES**



**Modèle  
déposé  
et breveté**



Référence	Débit (l/s)	Ø Entrée	E	Ø Sortie	S	Fe	H	Ø D	L	M	N
Y1AJA5A	80 l/s	500	1913	500	1863	647	2510	1900	5645	900	3844

Ø A1	Ø A2
950	950

Poids total de l'appareil : 1757 kg

Avec le souci constant d'améliorer sa gamme, Techneau se réserve le droit de modifier sans préavis les caractéristiques techniques ou dimensionnelles de ses appareils.

Ed 11 2018a

**Z.A. La Chevalerie** Tél. : +33 (0)2 33 56 62 08  
50750 Marigny Fax : +33 (0)2 33 56 61 93

<http://www.techneau.fr>  
E-mail : [info@techneau.com](mailto:info@techneau.com)



**SEPARATEUR D'HYDROCARBURES équipé de FONDS BOMBES  
avec BY-PASS DEVERSOIR D'ORAGE EN AMONT DU DEBOURBEUR  
FILTRE COALESCEUR et OBTURATEUR AUTOMATIQUE.**



NF EN 858

**Y1AJA5A**

ACIER

Débit de traitement - TN : 80 l/s

Débit de pointe : 400 l/s

E/S Dn500 mm

## LES CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Techneau a choisi d'utiliser des fonds bombés dans la fabrication de ses séparateurs afin de vous garantir une meilleure stabilité structurelle.

## LES CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES

Volume utile du déboureur au fil d'eau :	8000 litres	Niveau de rejet en sortie :	<b>5 mg/l</b>
Volume utile du séparateur au fil d'eau :	7200 litres	Rendement séparatif :	99,9%
Stockage en hydrocarbures :	3040 litres		
	Vitesse de passage dans le filtre :		<b>0,07 m/s</b>

Le type d'écoulement dans un séparateur d'hydrocarbures est dit "**turbulent**" afin de **faciliter** la **coalescence** des **hydrocarbures**.

Le média filtrant possède une surface développée de séparation de **150 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>**. Dans le cas présent, seule la **surface utile** qui représente **45 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>** est retenue pour les calculs.

Surface de séparation	théorique : 107,93 m <sup>2</sup>
	utile : <b>39,89 m<sup>2</sup></b>

Charge hydraulique	théorique : 2,67 m/h
	utile : <b>7,22 m/h</b>

Temps de passage dans le	déboureur : <b>100 secondes</b>
	séparateur : <b>90 secondes</b>

La configuration avec canaux en structure croisée du filtre coalesceur procure les avantages suivants :

- Redistribution interne de l'eau permettant une utilisation plus efficace de la surface disponible.
- Temps de contact maximum (longue durée de rétention) entre le liquide et les biomasses permettant un rendement élevé du traitement.
- Les modules possédant une structure autoportante évitant toute pression latérale sur les parois du filtre.
- Parfaite évacuation des boues due à la forme continue spécialement étudiée des canaux de circulation.
- Très bonne aération et faible perte de charge dues à la configuration croisée.

Les modules de filtre coalesceur sont fabriqués en polypropylène. Ce matériau est chimiquement inerte et résistant aux substances dissolvantes pouvant être contenues dans les eaux résiduaires industrielles et municipales. Il est également insensible aux développements bactériologiques et mycologiques.

## IMPACT DU DEBOURBEUR SUR LES MATIERES EN SUSPENSION.

Le déboureur permet de piéger une part des matières en suspension de **densité > 2.5** et d'un diamètre > **150 microns**.  
Granulométrie selon la norme NFP 18-560.

Appellation	Diamètre	
	Maxi	Mini
Cailloux	200 mm	20 mm
Graviers	20 mm	2 mm
Sables grossiers	2 mm	0,2 mm
Sables fins	0,2 mm	20 µm

Avec le souci constant d'améliorer sa gamme, Techneau se réserve le droit de modifier sans préavis les caractéristiques techniques ou dimensionnelles de ses appareils.

Ed 11 2018a

**Z.A. La Chevalerie** Tél. : +33 (0)2 33 56 62 08  
50750 Marigny Fax : +33 (0)2 33 56 61 93

<http://www.techneau.fr>  
E-mail : [info@techneau.com](mailto:info@techneau.com)



**Y1AJA5A**

ACIER

Débit de traitement - TN : 80 l/s

Débit de pointe : 400 l/s

E/S Dn500 mm

**Vérification de la stabilité structurale du séparateur à hydrocarbures cylindrique**

**Etudes statiques et de flambement selon les critères de conception de la P16-451-1/CN,  
complément national à la norme NF EN 858-1.**

Validation de conception par **Méthode des Elements Finis : COSMOSWorks**

**Hauteur maximale de remblai au dessus de la génératrice supérieure**

**TN** : Cote du Terrain Naturel

**G** : Cote de la génératrice supérieure de la virole

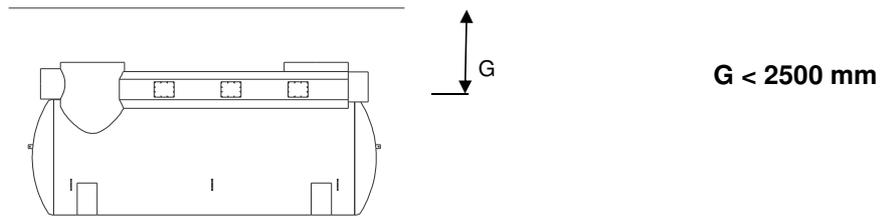
**NP** : Cote de la nappe phréatique

Référence : **Y1AJA5A**

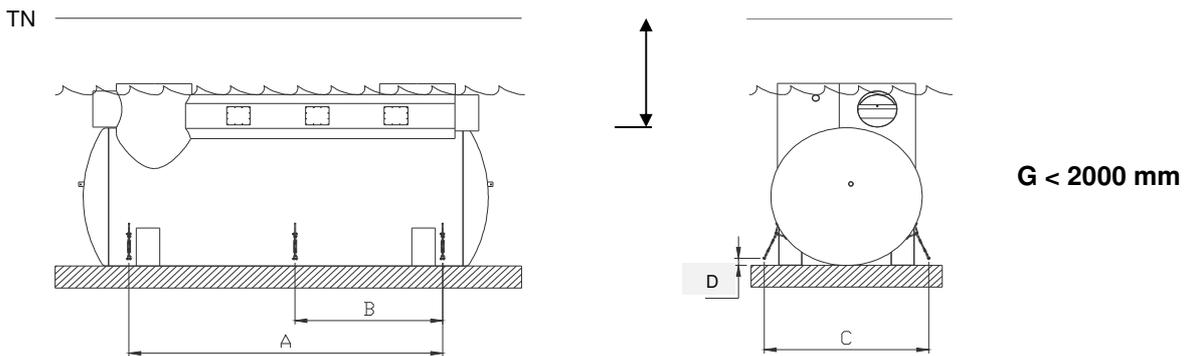
Longueur : **5645 mm**

Diamètre : **1900 mm**

**Sans nappe phréatique**



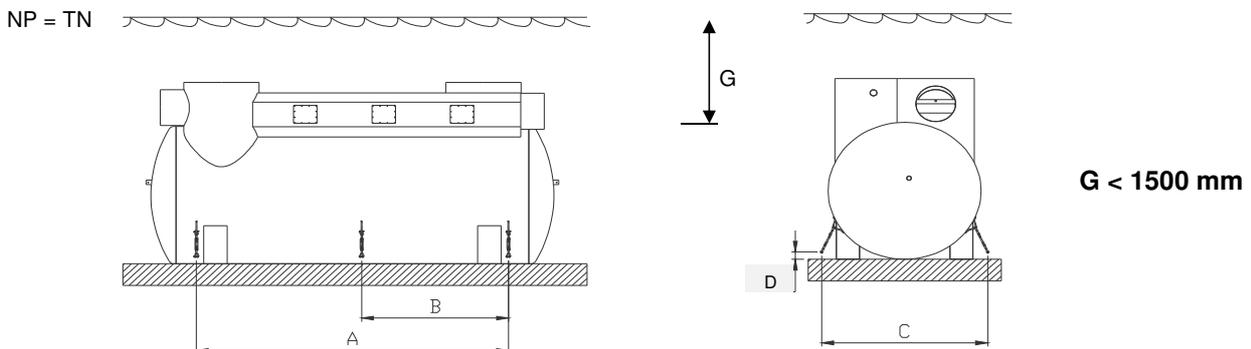
**Nappe phréatique au niveau de la génératrice supérieure de l'appareil**



Nombre d'ancrages à prévoir 4  
(voir options réf. 15126T )

A	B	C	D
3600	-	1900	70

**Nappe phréatique au niveau de la côte TN**



Nombre d'ancrages à prévoir 4  
(voir options réf. 15126T )  
Prévoir fers à béton.

A	B	C	D
3600	-	1900	70

En cas de pose au-delà des hauteurs précisées, nous contacter pour envisager une solution de renforcement adaptée (ceintures de renfort et/ou dalle de répartition).

Pour les installations sous passage de véhicules (VL et PL), prévoir une dalle de répartition des charges qui sera définie par un bureau d'études spécialisé dans le domaine.

## Y1AJA5A

ACIER

Débit de traitement - TN : 80 l/s

Débit de pointe : 400 l/s

E/S Dn500 mm

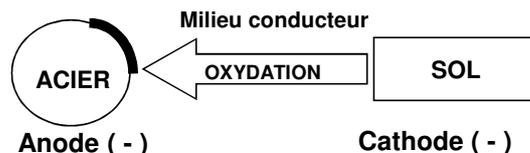
## OPTIONS :

### La protection cathodique

Le revêtement extérieur (peinture) d'un élément acier est la première protection contre les phénomènes électro-chimiques. En effet le revêtement extérieur isole électriquement l'acier de l'environnement ambiant. Cependant une simple éraflure du revêtement (lors de la mise en œuvre par exemple) ou une modification électrique de l'environnement (changement de la résistivité du sol, ligne haute tension, courants vagabonds, ...) suffisent à remettre en cause cette protection. C'est pourquoi la protection cathodique est mise en place et permet de palier à ces aléas.

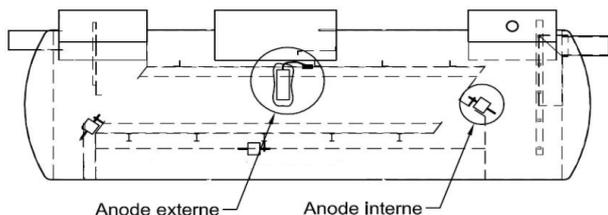
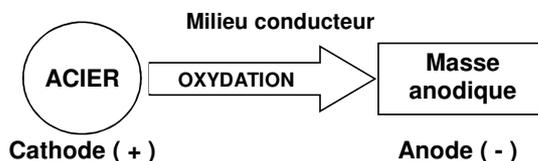
Le principe de fonctionnement : l'effet **PILE**

Lorsqu'un métal se trouve dans un milieu conducteur (eau, sol, etc...), on constate des réactions électrochimiques d'oxydation (menant à la production d'électrons) par opposition à la cathode où se produit une réaction électrochimique de réduction (menant à la consommation d'électrons).



### Notre solution

L'une des solutions pour éviter ce phénomène est de rendre le métal le plus cathodique et de créer ainsi un nouveau couple galvanique. Pour cela, il suffit de placer un métal plus électronégatif que l'acier (le zinc ou la magnésium par exemple). Celle-ci sera alors oxydée à la place.



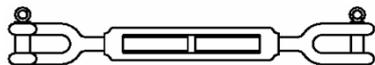
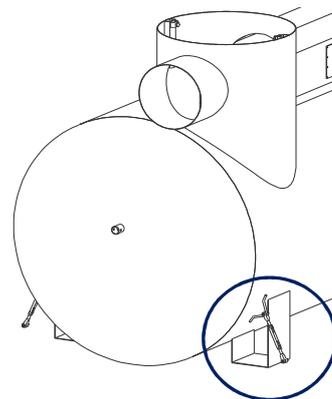
	Code	Case à cocher
Anode externe	A05MP	<input type="checkbox"/>
Anode interne	A02M	<input type="checkbox"/>
Coffret de contrôle	CCPC	<input type="checkbox"/>

*En milieu salin, il conviendra de s'orienter sur un appareil en polyester.*

Les **calculs** qui permettent de définir le nombre d'anodes sont réalisés conformément à la **norme A 05-610** "Protection cathodique externe". Un contrôle régulier de la protection cathodique devra être fait. Il pourra être réalisé à l'aide d'un coffret de contrôle permettant de mesurer le potentiel entre le couple ouvrage acier/anodes sacrificielles et le milieu conducteur.

### Les ancrages

Les ancrages réf. 15126T en acier galvanisé permettent de solidariser les cuve à une dalle de lestage. Ils sont solidarisés et boulonnés à la dalle de lestage par des fers à béton (non fournis).



Nbre	Réf.	Case à cocher
4	15126T	<input type="checkbox"/>

**SEPARATEUR D'HYDROCARBURES équipé de FONDS BOMBES  
avec BY-PASS DEVERSOIR D'ORAGE EN AMONT DU DEBOURBEUR  
FILTRE COALESCEUR et OBTURATEUR AUTOMATIQUE.**



NF EN 858

**Y1AJA5A**

ACIER

Débit de traitement - TN : 80 l/s

Débit de pointe : 400 l/s

E/S Dn500 mm

### Chassis speed

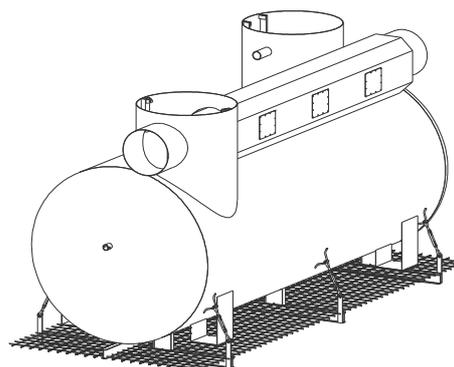
Le châssis speed est un dispositif d'ancrage qui simplifie le lestage de la cuve. Il permet de solidariser directement une cuve à une dalle de lestage par la seule opération de couler la dalle de lestage sur la structure qui équipe l'appareil.

Il est constitué d'un châssis comprenant :

- des berceaux,
- des IPN et du treillis soudés,
- des ancrages

Les principaux avantages :

- gain de temps lors de l'installation (la dalle de béton est réalisée lors de la pose de l'appareil).
- l'ouverture de la fouille est réduite dans le temps
- en cas de nappe phréatique, le béton de lestage est directement coulé sur le châssis speed.



Nbre	Réf.	Case à cocher
1	CSTG19055	

### L'échelle

Le séparateur à hydrocarbures peut-être équipé d'une échelle afin de faciliter l'accès au compartiment séparateur.

Référence	Nbre	Emplacement	Case à cocher
OE1900	1	Séparateur	

Marigny le : 31 mars 2022

**Client :** PUM  
**A l'attention de :** Alexandre BAL  
**Chantier :** Projet Delaunay  
**Surface à traiter :** 4528 m<sup>2</sup>

**Département :** 28

**Zone I**

**Calcul de transformation "Pluie / Débit"**

A	Surface en m <sup>2</sup>	:	4528
B	Précipitations en l/s par m <sup>2</sup>	:	0,03
C	Coefficient de perméabilité	:	0,9



Q<sub>10 ans</sub> Le débit de pointe pour une période de retour de 10 ans est donné par la formule suivante :

$$Q_{10 \text{ ans}} = A \times B \times C$$

$$Q_{10 \text{ ans}} = 122 \text{ l/s}$$

Définition du matériel de pré-traitement selon la méthode de calcul des débits définie  
**Fascicule 77-284 : "Instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations."**

Le débit nominal de l'appareil est déterminé en fonction du degré de protection envisagé. L'équipement de l'appareil dépend de la teneur admissible des rejets en hydrocarbures. Dans le cas présent nous prévoyons un appareil pouvant traiter **20 %** du débit de pointe soit une pluie de période de retour de **2 mois** en respectant un rejet en hydrocarbures **< 5 mg/L**

soit :  $Q_{2 \text{ mois}} = 25 \text{ l/s}$

**Le séparateur à hydrocarbures sélectionné sera le modèle : ADHLF125E**

Cet appareil sera équipé d'un by-pass déversoir d'orage permettant d'absorber le débit de pointe en cas d'orage et d'un obturateur automatique et d'un filtre coalesceur.

NOTE :

*Le présent calcul est une estimation du débit, il ne peut en aucun cas se substituer à une étude hydraulique réalisée par un organisme spécialisé.*

# ADHLF125E

## SÉPARATEUR D'HYDROCARBURES avec BY-PASS DÉVERSOIR D'ORAGE EN AMONT DU DÉBOURBEUR, FILTRE COALESCEUR et OBTURATEUR AUTOMATIQUE.



EN 858

PE

Débit de traitement : 25 l/s

Débit de pointe Q10 : 125.0 l/s

E/S : DN 400 mm

### INTRODUCTION

La pollution par les liquides légers insolubles, (huiles, graisses et hydrocarbures) surnageant à la surface de l'eau entraîne une importante diminution des transferts d'oxygène dans l'eau. Préserver la qualité des eaux de ruissellement est donc d'une grande importance pour le milieu naturel. Afin de piéger les matières lourdes et les hydrocarbures contenus dans ces eaux pluviales, TECHNEAU a développé une gamme complète de séparateurs Hydrocarbures.

Les séparateurs à hydrocarbures conçus par TECHNEAU répondent aux critères de conception définis par la norme européenne **NF EN858-1** et **NF EN858-2** et sont de ce fait estampillés **CE**.

En proposant un appareil TECHNEAU, vous avez l'assurance d'un produit de qualité répondant aux législations en vigueur.

### FONCTIONNEMENT

Le principe de fonctionnement d'un séparateur à hydrocarbures repose sur la différence de densité entre les produits :

- la décantation - séparation gravitaire pour des matières lourdes (les boues, les graviers, le sable, etc...).
- la flottation des liquides légers (hydrocarbures).

Les séparateurs à hydrocarbures sont composés en général des éléments suivants :

- **Un compartiment débourbeur** qui permet de piéger les matières lourdes. Celui-ci est dimensionné selon la formule  $100 \times TN$ . Le débourbeur peut être plus gros en cas de sites avec une forte production de boues.
- **Un compartiment séparateur** est équipé d'une cellule filtre coalesceur qui permet d'augmenter la surface de séparation et favorise la flottation des hydrocarbures libres de densité 0,85. Le rendement séparatif est alors de 99,9 % et assure un rejet inférieur à 5 mg/l dans les conditions d'essai de la norme NF EN 858-1. Le séparateur est dit de « classe 1 ».
- **Un obturateur automatique** taré à la densité des hydrocarbures qui évite ainsi tout risque de rejet accidentel dans le milieu naturel.

**SÉPARATEUR D'HYDROCARBURES avec BY-PASS  
DÉVERSOIR D'ORAGE EN AMONT DU DÉBOURBEUR, FILTRE  
COALESCEUR et OBTURATEUR AUTOMATIQUE.**



# ADHLF125E

PE

Débit de traitement : 25 l/s

Débit de pointe Q10 : 125.0 l/s

E/S : DN 400 mm

## DESCRIPTION

Cuve en polyéthylène recyclable réalisée par rotomoulage et équipée d'amorce(s) de regard(s).

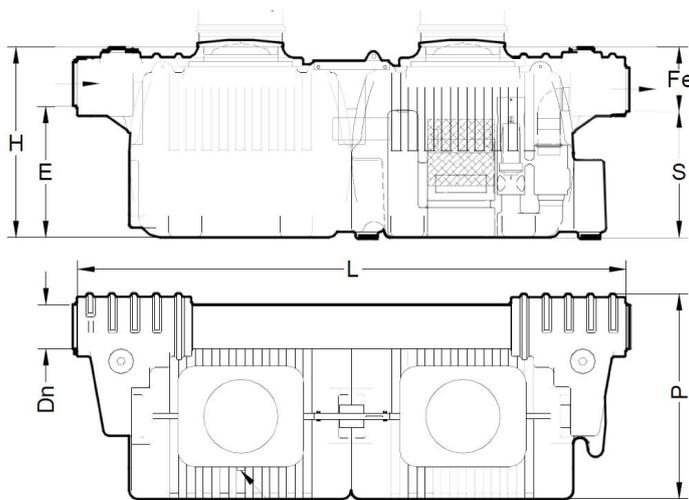
Obturbateur automatique vertical en polyéthylène taré à 0,85.

Entrée et sortie par joint nitrile

Dispositif d'entrée avec seuil de surverse et cloison siphonide pour alimenter le by-pass.

Cloison en polyéthylène avec porte et filtre coalesceur amovible.

## CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES



Référence	Débit l/s ( l/s)	Long_L (mm)	Larg_P (mm)	H (mm)	E (mm)	S (mm)	Fe (mm)
ADHLF125E	25	4300	1555	1730	1080	980	750

X1 (mm)	X2 (mm)	Poids (kg)
1000	2000	336

Trou d'homme	ØA1/D (mm)	ØA2 (mm)
2	745	745

## DONNÉES HYDRAULIQUES

Volume utile débourbeur	2500 L
Volume utile séparateur	2700 L
Stockage hydro	1040 L

SÉPARATEUR D'HYDROCARBURES avec BY-PASS  
DÉVERSOIR D'ORAGE EN AMONT DU DÉBOURBEUR, FILTRE  
COALESCEUR et OBTURATEUR AUTOMATIQUE.



ADHLF125E

PE

Débit de traitement : 25 l/s

Débit de pointe Q10 : 125.0 l/s

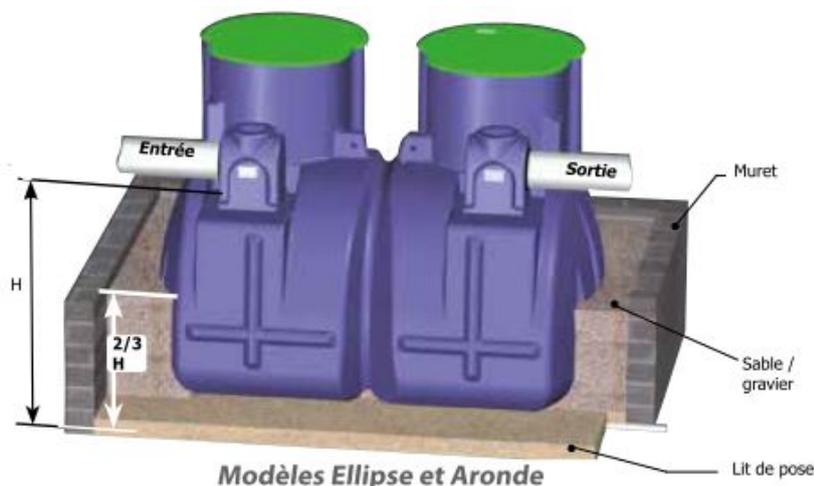
E/S : DN 400 mm

DONNÉES MÉCANIQUES

TN : Cote du terrain naturel

G : Cote de la génératrice supérieure de la virole

NP : Cote de la nappe phréatique



Les dimensions G1/G2/G3 indiquent la hauteur maxi de remblai au dessus de la génératrice supérieure (exprimé en mm).

NA : Consulter notre bureau d'études

G1 = 270 mm
G2 = Contact us
G3 = Contact us

Si radier de lestage, prévoir des fers à béton. Les cotes de positionnement sont indiquées dans les tableaux ci-dessous. En cas de pose au-delà des hauteurs précisées, nous contacter pour envisager une solution de renforcement adaptée (ceintures de renfort et/ou dalle de répartition). Pour les installations sous passage de véhicules (VL et PL), prévoir une dalle de répartition des charges qui sera définie par un bureau d'études spécialisé dans le domaine.

La vérification de la stabilité structurelle du séparateur à hydrocarbures est réalisé par études statiques et de flambement selon les critères de conception de la P16-451-1/CN, Complément national à la norme NF EN 858-1. Validation de conception par Méthode des Elements Finis : COSMOSWork

**14**

## NOTE TECHNIQUE (STRUCTURE / FACADES / TOITURE)

### PARTIES EXISTANTES (Cellules 1,2,4,5 et 9)

#### STRUCTURE :

- La conception structurelle du bâtiment existant ne permet de justifier la non-ruine en chaîne des cellules (cellule n°1,2,4,5 et 9) ainsi que le non-effondrement de ces dernières vers l'extérieur. En conséquence, il est proposé de réaliser la projection sur charpente métallique, un produit fibreux type Isotherm ou équivalent afin d'obtenir un REI 120.

#### CLOISONS DE SEPARATION :

- Les cloisons de séparation entre les cellules 1,2,4 et 5 seront réalisées en maçonnerie CF 2h et seront arasés sous les bacs de couverture existants. Les ouvertures dans ces cloisons seront également de degrés CF 2h et munies de ferme-porte.
- Réalisation d'un flochage (stabilité 30min) en sous-face de la toiture, sur 5 mètres de part et d'autre des parois CF 2h.
- Dans la continuité, la cloison de séparation CF 2h entre la cellule 1 et 4 sera prolongées de minimum 0,50m en saillie de la façade.
- La zone de bureaux / locaux sociaux dans la cellule 1 sera isolé via des cloisons de séparation et un plancher CF 2h. Les ouvertures dans ces cloisons seront également de degrés CF 2h et munies de ferme-porte.

#### PAROIS PERIPHERIQUES :

- Les parois périphériques sont implantées à plus de 20,00m des limites de propriétés.
- Les parois extérieures seront déposées et reconstruites en matériaux de classe A2 s1 d0.

## **EXTENSION D'UN BATIMENT DE STOCKAGE DELAUNAY LOGISTIQUE**

### **TOITURE :**

- Les complexes de couverture existants seront déposés et reconstruits de manière à satisfaire la classe BROOF T3.
- La toiture sera recouverte d'une bande de protection en matériaux A2 s1 d1 sur une largeur de 5.00m de part et d'autre des parois séparatives des cellules.
- Les lanterneaux de désenfumages seront traités en matériaux satisfaisant la classe d0.

### **PARTIES PROJETES (Cellules 3,6,7,8,10,11 et 12)**

### **STRUCTURE :**

- La conception structurelle du bâtiment est prévue en charpente béton et sera à minima R 15.

### **CLOISONS DE SEPARATION :**

- Les cloisons de séparation entre les cellules seront réalisées en voile préfabriqués CF 2h. Les ouvertures dans ces cloisons seront également de degrés CF 2h et munies de ferme-porte.
- Les cloisons de séparations entre cellules dépasseront de 1,00m la couverture au droit des franchissements.
- Les cloisons de séparations entre les cellules dépasseront de minimum 0,50m la façade au droit des franchissements.

### **PAROIS PERIPHERIQUES :**

- La plupart des parois périphériques sont implantées à plus de 20,00m des limites de propriétés. Les parois périphériques se trouvant à moins de 20,00m des limites de propriétés seront traités en voiles béton préfabriqués CF 2h et dépassant la couverture de 1,00m.
- Les parois extérieures seront prévues en matériaux de classe A2 s1 d0.

**EXTENSION D'UN BATIMENT DE STOCKAGE  
DELAUNAY LOGISTIQUE**

**TOITURE :**

- Les complexes de couverture sont prévus en matériaux satisfaisant la classe BROOF T3.
- La toiture sera recouverte d'une bande de protection en matériaux A2 s1 d1 sur une largeur de 5,00m de part et d'autre des parois séparatives des cellules.
- Les lanterneaux de désenfumages seront traités en matériaux satisfaisant la classe d0.

**15**



## EXTENSION DE CELLULES DE STOCKAGE

### **NOTICE DE NON-RUINE EN CHAÎNE SUR BÂTIMENTS EXISTANTS**

Les contraintes structurelles des bâtiments existants (cellule n°1,2,4,5 et 9), notamment :

- La présence de fermes treillis en charpente métallique,
- L'existence d'un système de contreventement intrinsèque aux bâtiments existant,

Ne permettent pas, de part le redécoupage envisagé des cellules, de justifier que la ruine d'un élément (murs, toiture, poteaux, poutres) à la suite d'un sinistre n'entraîne pas la ruine en chaîne de la structure du bâtiment, notamment les cellules de stockage avoisinantes, ni de leurs dispositifs de compartimentage, ni de l'effondrement de la structure vers l'extérieur de la cellule en feu.

Il est prévu le flochage de la charpente métallique existante afin d'obtenir une stabilité au feu R120. Cette disposition garantira l'atteinte d'un objectif au moins équivalent à celui des parois séparatives entre cellules de résistance au feu requise REI120.

Cette mesure permettra d'assurer l'atteinte d'un niveau de sécurité au moins équivalent à celui résultant des prescriptions de l'arrêté du 11/04/2017, notamment en matière de risque incendie, de sécurité des personnes présentes dans l'entrepôt et des tiers.

Il est prévu également que l'intégralité des éléments de structure soient floquée afin de satisfaire une stabilité au feu R120, y compris les éléments participant aux contreventements ainsi que ceux assurant la stabilité des parois périphériques des bâtiments.



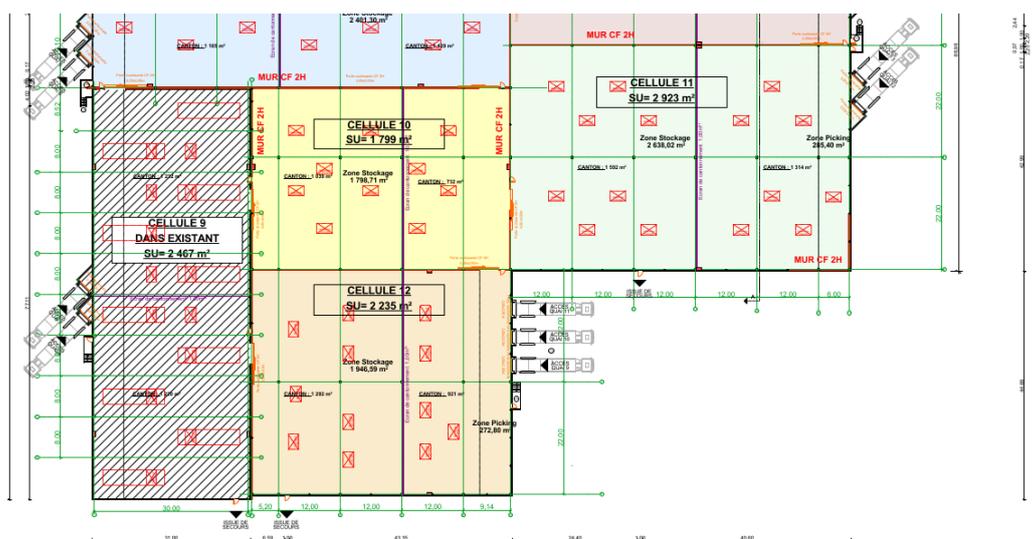
# Extension de cellules de Stockage à DREUX

Pour le compte de :



10 Avenue Gustave Eiffel CS 80054  
28637 - CHARTRES CEDEX  
09 65 35 17 49 i2c-construction.com

## Note de conception de non-ruine en chaine de la superstructure



## 1 Table des matières

2	Objectifs.....	3
3	Définition du projet et des murs CF.....	3
4	Grands principes structuraux.....	5
4.1	Fonctionnement mécanique de la superstructure.....	5
4.2	Résistance au feu des éléments.....	7
5	Scénario et vérifications à effectuer .....	8
5.1	Phase 1 : départ d'un incendie généralisé dans une cellule et allongement de la toiture.....	8
5.2	Phase 2 : échauffement pré-ruine et raccourcissement entre poteaux.....	8
5.3	Phase 3 : rupture de la poutre .....	9
5.4	Phase 4 : Autostabilité des murs.....	9
6	Conclusion.....	9

## 2 Objectifs

La présente note a pour but de présenter les grands principes structuraux des extensions en charpente béton et les bases de vérifications à effectuer pour assurer le respect des exigences réglementaires relatifs à la rubrique 1510 suivantes :

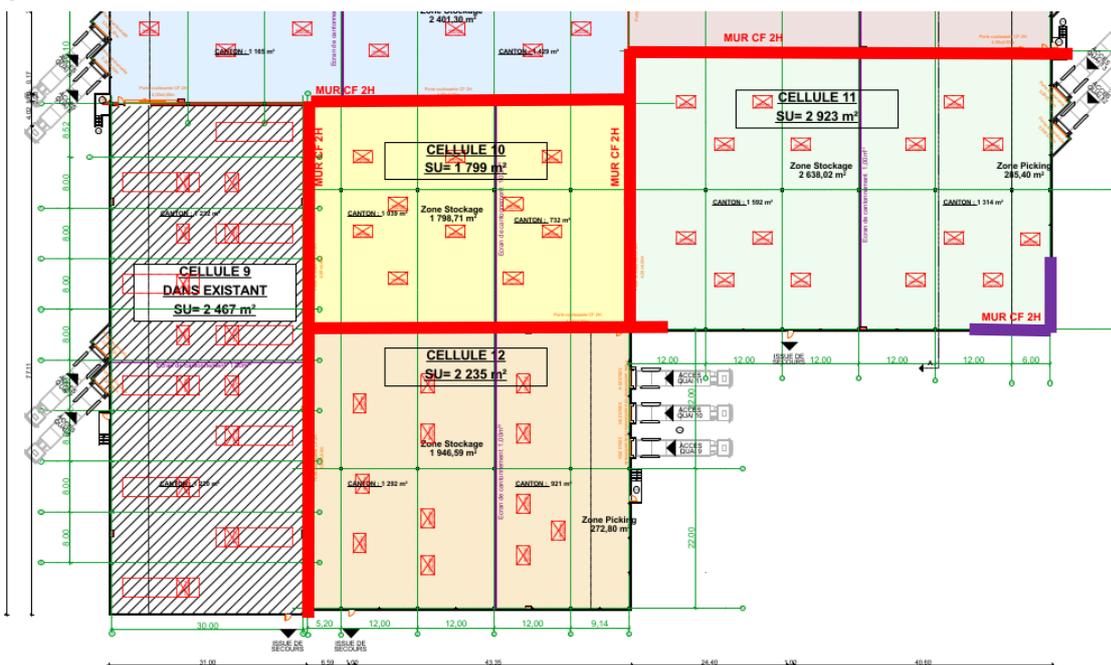
*« Les dispositions constructives visent à ce que la cinétique d'incendie soit compatible avec l'intervention des services de secours et la protection de l'environnement. Elles visent notamment à ce que la ruine d'un élément de structure (murs, toiture, poteaux, poutres par exemple) suite à un sinistre n'entraîne pas la ruine en chaîne de la structure du bâtiment, notamment les cellules de stockage avoisinantes, ni de leurs dispositifs de recoupement, et ne conduise pas à l'effondrement de la structure vers l'extérieur de la cellule en feu. (... ) »*

Les cellules en charpente métallique ne sont pas concernées par notre mission.

## 3 Définition du projet et des murs CF

Le projet d'extension est constitué de trois cellules en béton (10, 11 et 12), avoisinées par des cellules en charpente métallique.

La localisation des murs concernés est présentée ci-dessous :



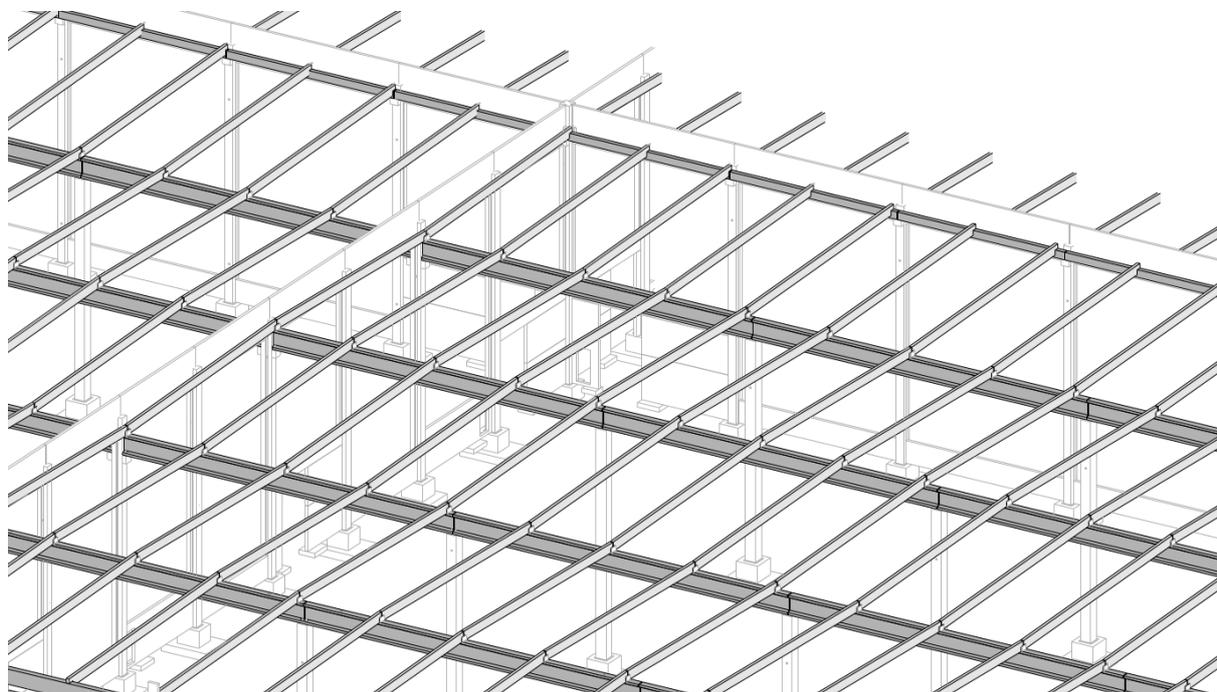
- Mur CF 2H
- Ecran thermique 2H

Nous allons détailler les grands principes structuraux, le scénario de comportement de la structure en cas d'incendie et les bases de vérifications à effectuer pour assurer le respect des exigences réglementaires pour ces murs.

## 4 Grands principes structuraux

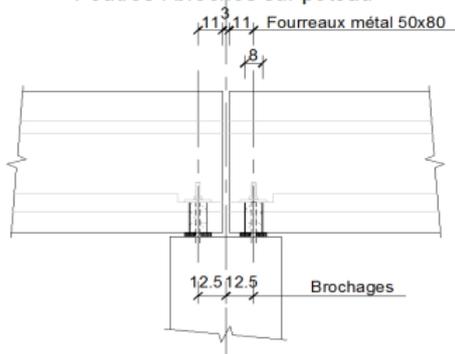
### 4.1 Fonctionnement mécanique de la superstructure

La charpente est contreventée par l'ensemble de poteaux, encastres en pieds et articulés en tête, au contraire d'un contreventement par palées de stabilités située dans une travée spécifique du bâtiment, qui remettrait en cause la stabilité d'ensemble du bâtiment si elle venait à rompre. La poutraison de toiture n'a qu'un rôle de butonnage des efforts d'une même file entre les différents poteaux.

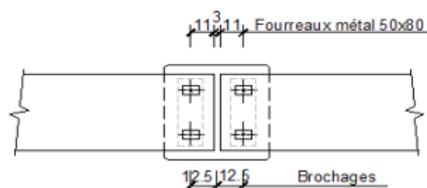


Les poutres principales de toiture sont posées sur des appuis élastomères et reliés aux poteaux par l'intermédiaire de deux broches métalliques destinées à travailler en goujon. Ce principe permet de libérer la rotation longitudinale de la poutre en formant une rotule et en permettant d'avoir une rotation importante sans dégradation des goujons. Dans l'autre sens, ces liaisons permettent de créer un encastrement par compression – traction. Les poutres de toiture sont des éléments isostatiques et à ce titre, la ruine d'une poutre n'engendre pas la ruine en chaîne des autres poutres de la file.

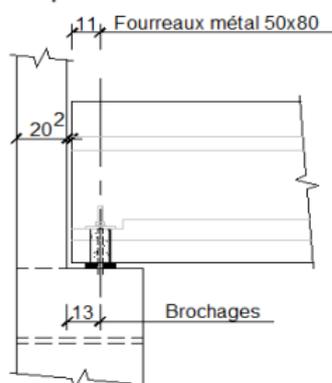
Toiture - Détail de principe  
Poutres I brochés sur poteau



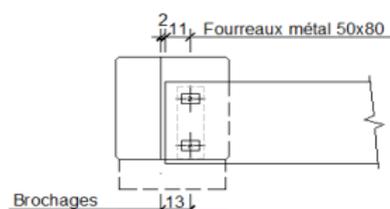
Toiture - Détail de principe  
Poutres I brochés sur poteau  
(vue de dessus)



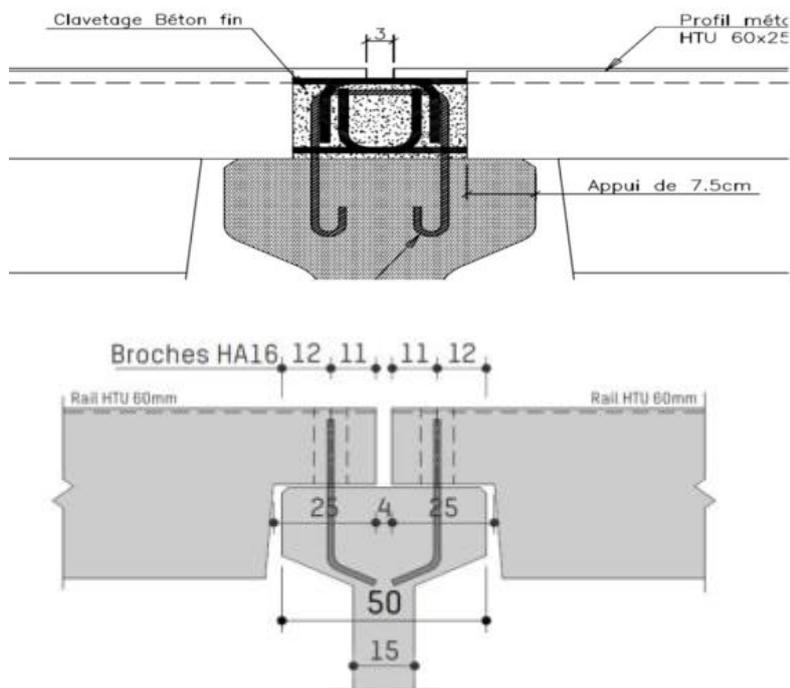
Toiture - Détail de principe  
Poutre I broché sur poteau avec baïonnette



Toiture - Détail de principe  
Poutre I broché sur poteau avec baïonnette  
(vue de dessus)



Les pannes sont clavetées (ou brochées) sur appuis lors de la pose sur chantier. Des aciers inférieurs sortent du becquet de panne permettant d'assurer l'équilibre de l'effort tranchant. Les aciers disposés en partie haute permettent de reprendre les efforts de dilatation et le retrait fluage de la charpente. De plus ces derniers se croissent afin d'assurer la transmission des efforts entre les éléments de toiture. Les pannes sont isostatiques et à ce titre la ruine d'une panne n'entraîne pas la ruine en chaîne des autres pannes de la file.



#### 4.2 Résistance au feu des éléments

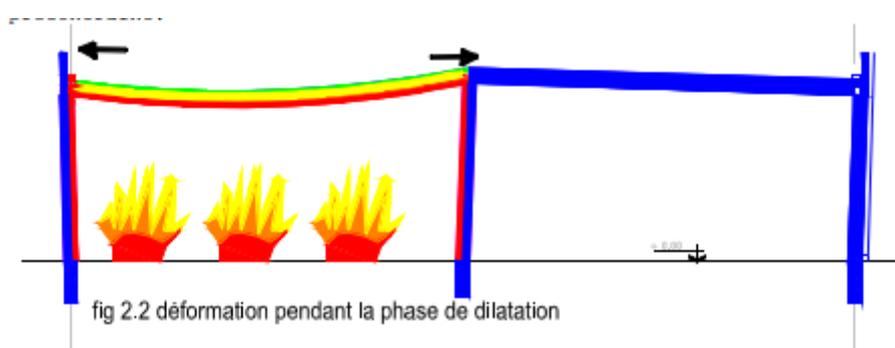
Les stabilités au feu suivantes sont généralement demandées sur les cellules de stockage logistique.

Elément	Degré de stabilité au feu
pannes	1H sous Poids-Propre et 0.5H sous toute charge
Poutre	1H
Poteaux	1H (sans ceux concernés par les murs CF ou écran thermiques)
Murs CF et écran thermiques (poteaux et panneaux)	2H

## 5 Scénario et vérifications à effectuer

### 5.1 Phase 1 : départ d'un incendie généralisé dans une cellule et allongement de la toiture

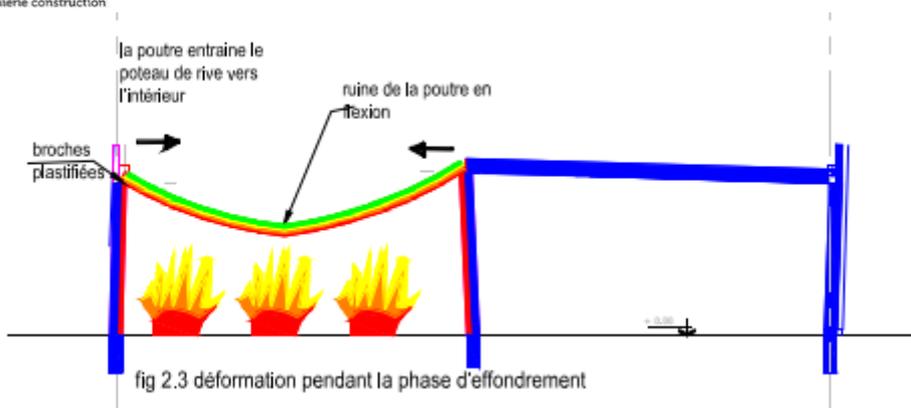
Durant cette première phase, la température va s'élever rapidement dans la cellule et va provoquer un allongement de la toiture. Cet allongement va pousser les poteaux périphériques des cellules vers l'extérieur (à moins qu'ils ne soient tenus par une cellule adjacente froide). **Ce déplacement imposé ne doit pas provoquer la rupture des poteaux de murs CF ou d'écran thermiques.**



### 5.2 Phase 2 : échauffement pré-ruine et raccourcissement entre poteaux

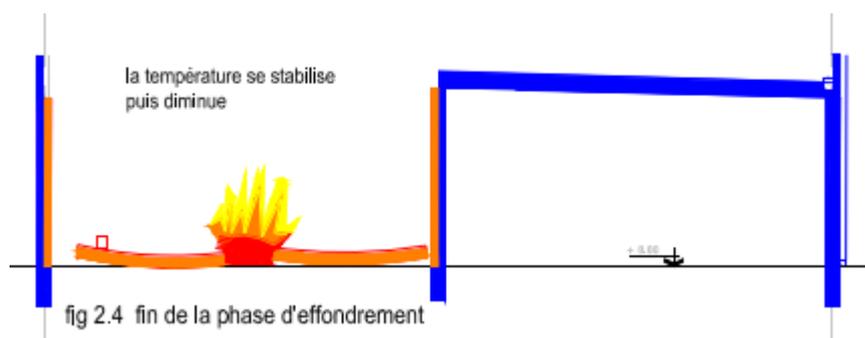
La poutre ( ou la panne) est dans un état de flexion- compression + l'effet du gradient thermique avec des rotations d'appui non gênées : Ceci implique une courbure vers le bas de la poutre de plus en plus accentuée et donc son raccourcissement entre poteaux

Dès le début de cette phase les déplacements horizontaux changent de sens , les sommets des poteaux reviennent à leur place puis se déplacent vers l'intérieur de la cellule soumise à l'incendie. **Ce déplacement imposé ne doit pas provoquer la rupture des poteaux de murs CF ou d'écran thermiques.**



### 5.3 Phase 3 : rupture de la poutre

Au moment de la ruine de la poutre par flexion à chaud, il convient que la chute de la poutre n'entraîne pas les poteaux des murs CF ou d'écran thermique dans leur chute. **Une vérification de rupture des broches à chaud préalablement au poteau est nécessaire.**



### 5.4 Phase 4 : Autostabilité des murs

Une fois la toiture tombée, les poteaux des murs CF (non tenus par des cellules adjacentes froides) et des écrans thermiques doivent être **autostables pour la durée de stabilité au feu demandée**, en considérant les pertes de résistance à chaud et la prise en compte du vent en situation accidentelle d'incendie sur murs isolés.

## 6 Conclusion

Les principes décrits dans cette note sont classiques des ossatures en charpente béton préfabriquée.

Le dimensionnement des éléments pour satisfaire les vérifications exposées ne sont pas de nature à remettre en cause les grands choix structurels de conception.

L'industriel devra remettre sa note de calcul de non ruine en chaîne et non effondrement vers l'extérieur pour validation avant fabrication des produits.





## EXTENSION DE CELLULES DE STOCKAGE

### DESCRIPTION DU SYSTEME DE DETECTION INCENDIE

Le projet ne prévoit pas de système d'extinction automatique d'incendie car les cellules feront moins de 3 000m<sup>2</sup>.

Conformément à la rubrique ICPE 15.10 soumis à enregistrement, il sera installé un système de détection d'incendie avec transmission, en tout temps, de l'alarme à l'exploitant pour les cellules, locaux techniques et pour les bureaux à proximité du stockage. Cette détection actionnera une alarme perceptible en tout point du bâtiment permettant d'assurer l'alerte précoce des personnes présentes sur le site, et déclenchera le compartimentage de la ou des cellules sinistrées.

Les portes CF coulissantes seront munis d'une fermeture automatique par la centrale de détection incendie permettant le compartimentage des cellules.

Le système de détection incendie respectera les exigences des référentiels suivants :

- NF S61-932 (juillet 2015) Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Règles d'installation du système de mise en sécurité (SMSI) Modifié par : Amendement A1 (mars 2018) ; Amendement A2 (décembre 2018) ; Amendement A3 (avril 2019)
- NF S61-936 (mai 2013) Système de sécurité incendie (SSI) – Équipements d'alarme pour l'évacuation (EA) – Règles de conception
- NF S61-970 (février 2013) Règles d'installation des Systèmes de Détection Incendie (S.D.I) Modifié par : Amendement A1 (mai 2017)
- Arrêté du 4 novembre 1993 : pour les nouveaux lieux de travail ou les nouveaux aménagements de lieux de travail + Circulaire DRT n° 95-07 du 14/04/95 relative aux lieux de travail
- Arrêté du 5 août 1992 pris pour l'application des articles R. 235-4-8 et R. 235-4-15 du code du travail et fixant des dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage de certains lieux de travail

Il sera installé un SSI de catégorie A avec une installation de détection implantée conformément aux dispositions de la norme NF S 61-970.

Le SSI assurera les fonctions suivantes :

- Fonction évacuation mis en œuvre par la détection automatique d'incendie.
- Fonction détection mise en œuvre par le SDI.
- Fonction compartimentage mise en œuvre par la détection automatique d'incendie : restitution de l'isolement entre cellules par la fermeture des portes à fermeture automatique.



À noter que le désenfumage sera réalisé par cantons au moyen de 2 DCMR (dispositif de commande manuelles regroupées) à deux accès opposés de la cellule et doit être considéré comme des ensembles indépendants au sens de la NFS 61-931 (les exutoires disposants de déclencheurs thermiques).

L'emplacement et les espacements des détecteurs de fumée seront déterminés en fonction de la surface limite couverte. Conformément à l'article 11.5.2 de la norme NFS 61-970, les principaux facteurs à prendre en compte pour cette limitation seront :

- La zone à surveiller
- La distance entre tout point de la zone surveillée et le détecteur le plus proche
- La proximité des murs
- La hauteur et la forme du plafond
- Les conditions générales d'environnement (température et taux d'humidité ambiants, empoussièrement, ventilation, etc.)
- Tous les obstacles aux mouvements de convection des produits de combustion
- La nature du risque

Une étude technique sera réalisée par une entreprise compétente et/ou un bureau d'étude technique lors de la phase préparation du chantier

