

RAPPORT D'EXPERTISE SUR SITE EN RESISTANCE AU FEU EFR-23-004724 - Révision 1

Client demandeur : **UNIVERSITE DE LA SORBONNE**
21 rue de l'école de Médecine
75006 PARIS

Chantier concerné : **Université de la Sorbonne**
Tour Zamansky
75005 PARIS

AVERTISSEMENT

Cette expertise sur site n'est valable que pour le chantier identifié ci-dessus et la construction particulière décrite ci-après.
Efectis France se réserve le droit d'engager des poursuites en cas d'utilisation abusive du présent document.

Ce rapport d'expertise annule et remplace le rapport d'expertise référence EFR-23-004724
--

SUIVI DU DOCUMENT

Indice de Révision	Modification	Commentaire	Date		
0	Création du document	/	17/07/2025	Rédacteur	A. KOLATA
				Vérificateur	S. BONINSEGNA
				Approbateur	S. BONINSEGNA
1	Ajout d'une cartographie des défauts et rappel contextuel au sein de la conclusion	/	25/09/2025	Rédacteur	A. KOLATA
				Vérificateur	S. BONINSEGNA
				Approbateur	S. BONINSEGNA

SOMMAIRE

SUIVI DU DOCUMENT	2
1. OBJET	4
2. CARACTERISTIQUES DE LA VISITE.....	4
3. DOCUMENTS DE REFERENCE	4
4. REQUIS ET CONTEXTE	5
5. EXPERTISE	6
5.1. Informations contenues dans les DOE	6
5.2. mesures d'épaisseur	7
5.3. Mesures d'adhérence.....	7
5.4. Observations visuelles	8
5.4.1. Observations visuelles depuis l'extérieur	8
5.4.1. Observations visuelles depuis l'intérieur	20
5.5. Analyses des prélèvements en Laboratoire.....	22
6. ANALYSES	25
7. CONCLUSIONS	26
8. ADAPTATIONS POSSIBLES	26
9. EXCLUSIONS.....	26
ANNEXE	27

1. OBJET

Vérifier les caractéristiques relatives à la protection thermique (incendie) rapportée sur les poteaux en exostructure de la tour Zamansky.

2. CARACTERISTIQUES DE LA VISITE

Site visité	▪ Université de la Sorbonne Tour Zamansky 75005 PARIS		
Visite effectuée par	▪ Arun SENGODANE, Chef de Projets Efectis France ▪ Alexandre KOLATA, Chef de Projets Efectis France		
Date de la visite	▪ 21 Mars 2024		
Personne rencontrée			
<i>Nom</i>	<i>Prénom</i>	<i>Entreprise</i>	<i>Fonction</i>
GABET	Jean-François	Université JUSSIEUX	Responsable Exploitation

3. DOCUMENTS DE REFERENCE

- [Document 1] : Etude d'ingénierie de sécurité incendie EFECTIS E-ING-07/119b-DM/NA du 02 Avril 2007 (ind B)
- [Document 2] : Diagnostic Corrosion GINGER CEBTP Rapport BDP7.L.213 v1.0/LA du 19 Mai 2022.
- [Document 3] : Dossier DOE peinture ROTH
- [Document 4] : Procès-verbal de classement de résistance au feu CTICM n° 94-U-099 A
- [Document 5] : Etude en laboratoire CREPIM Analyse 1094 103 098, sur le comportement du gonflement de prélèvements sur revêtements intumescent

4. REQUIS ET CONTEXTE

La tour administrative de l'université (Tour ZAMANSKY) est un bâtiment de type IGH (immeuble de grande hauteur) en charpente métallique basé en partie sur des poteaux en exostructure, sur 24 niveaux.



Figure 1 : Vue globale de la tour Zamansky, le jour de l'expertise

Les poteaux sont réalisés en profilés circulaires creux, de diamètre variable selon l'altimétrie considérée, parmi des valeurs de diamètres comprises entre 159 et 267 mm, pour des épaisseurs variant entre 4,5 mm et 20 mm. La répartition des sections est définie comme suit :

Étage	Diamètre (mm)	Épaisseurs (mm)
RDC	323,9	entre 9,4 mm et 32,6 mm
1 et 2	267	7,5 – 8 – 10 – 12
3 à 5	244,5	6,3 – 7,5 – 8 – 10 – 12
6 à 9	219,1	6,3 – 8 – 10 – 12
10 à 12	193,7	5 – 6,3 – 7,5 – 8 – 10 – 12 – 16 – 18 – 20
13 à 17	177,8	6,3 – 8 – 10
18 à 20	168,3	4,5 – 5,4 – 6,3 – 10
21 à 24	159	3,6 – 4,5 – 5,4

Tableau 1 : Répartition des sections des poteaux selon leur altimétrie

Les poteaux sont répartis avec un entraxe d'environ 1500 mm sur les façades.
Les changements de sections structurales sont opérés environ tous les 4 niveaux.

L'étude initiale d'ingénierie incendie Efectis France [Document 1] permet d'évaluer :

- les températures atteintes sur les poteaux, en considérant la méthode des flammes extérieures ;
- les températures critiques des poteaux (c'est-à-dire les températures limites à ne pas dépasser en vue de conserver le rôle porteur des poteaux). Ces dernières sont évaluées entre 500°C (529°C en excluant le RdC) et 757°C avec une valeur moyenne de 597°C (601°C en excluant le RdC) ;
- que les épaisseurs de revêtement intumescent de référence Unitherm 38091, nécessaires à assurer la stabilité au feu des poteaux, étaient comprises :
 - entre 600 et 1500 µm selon les étages considérés pour les poteaux courants creux ;
 - entre 200 et 300 µm pour les poteaux courants remplis de béton ;
 - entre 200 et 700 µm pour les poteaux d'angle ;
- pour les poteaux situés au RdC, l'étude permet d'évaluer la non-protection des poteaux situés à plus de 2 m du bureau d'accueil. En dehors de ces derniers, une épaisseur de 200 µm était préconisée.

La phase travaux concernant la mise en œuvre du revêtement intumescent, ayant été superposée à la phase d'étude du dossier par les autorités, le dimensionnement retenu dans le cadre du marché, a été revu en considérant un requis de stabilité au feu R120, avec des températures critiques retenues forfaitairement (conformément à l'Eurocode NF EN 1993, 1-2).

Suite aux travaux réalisés, des dégradations ont été observées après plusieurs années par la maîtrise d'ouvrage, ce qui a mené à la réalisation de la présente expertise.

5. EXPERTISE

La présente expertise sur site, se concentre uniquement sur les performances de stabilité au feu des charpentes extérieures (poteaux), pour lesquelles des dégradations visuelles ont été constatées par la maîtrise d'ouvrage.

L'expertise sur site, consiste à :

- évaluer de manière visuelle, les différents défauts / dégradations présentes. La vérification se fait :
 - depuis l'extérieur, par le biais d'une nacelle, sur la façade Nord uniquement ;
 - depuis l'intérieur (au travers des baies vitrées), sur l'ensemble des façades ;
- vérifier, par le biais de mesures non destructives, les épaisseurs de système intumescent (primaire + revêtement intumescent + finition) ;
- vérifier, par le biais de mesures d'adhérence, que le système est adhérent aux poteaux métalliques ;
- vérifier par le biais d'analyses en laboratoire, effectuées sur des prélèvements de système intumescent, si les dégradations ont une influence éventuelle sur les dégradations observées.

5.1. INFORMATIONS CONTENUES DANS LES DOE

L'étude d'ingénierie incendie établie initialement par Efectis France pour la définition des conditions de stabilité au feu des charpentes, permet de mettre en comparaison les températures critiques réelles estimées sur les profilés, par rapport aux températures sollicitantes considérant une approche particularisée en terme de scénario incendie (considérant le fait que les poteaux sont en dehors de l'emprise du bâtiment).

L'analyse du dossier permet de voir qu'une approche forfaitaire a finalement été retenue en phase travaux (sur les 16 premiers niveaux, en notant des surépaisseurs prévues pour les niveaux entre 16 et 24 par rapport aux procès-verbaux en vigueur).

Le système intumescent retenu est composé comme suit :

- un décapage Sa 2.5 ;
- une application de primaire alkyde PERMACOR 1705 en épaisseur visée de film sec de 80 µm ;
- une application de revêtement intumescent de référence Unitherm 38091 en nombre de passes adapté en vue d'appliquer les épaisseurs attendues (voir Figure 5 en annexe), à savoir 3000 µm de film sec ;
- une application d'une couche de finition Unitherm 7854 en deux passes d'épaisseur 50 µm visée par couche.

5.2. MESURES D'ÉPAISSEUR

Quelques mesures d'épaisseurs ont été réalisées en vue de vérifier si les prescriptions envisagées en phase EXE ont été respectées.

Les mesures réalisées par Efectis France dans le cadre de cette expertise sont limitées :

- au R+24 sur une platine de jonction poteau / poutre ;
- au R+24, sur une épaisseur de primaire anticorrosion seule ;
- au R+18 sur un poteau courant ;
- au R+15 sur un poteau courant.

Repérage	Système	Nombre de relevés	Moyenne μm	Minimum μm	Maximum μm
R+24 : platine	Complet	10	2128	1600	3300
R+24 : poteau	Anticorrosion seul	7	55,6	41	68
R+18 : poteau	Complet	11	4043	3570	4660
R+15 : poteau	Complet	20	3675	2780	4630

Note : système « complet » signifie l'association des 3 strates : primaire anticorrosion, intumescent et finition.

Les épaisseurs mesurées semblent bien en accord avec les valeurs prévues en phase EXE ainsi qu'avec les documents DOE transmis.

On note cependant une divergence avec les attaches : l'épaisseur calculée (censée avoir été utilisée comme consigne) en phase EXE étant de 3000 μm , l'épaisseur selon DOE (document de suivi qualité) étant de l'ordre de 1600 à 1700 μm .

La vérification faite sur site permet de confirmer les épaisseurs du DOE (qui donne une moyenne à 1725 μm sur l'ensemble des niveaux), mais ne semble pas en accord avec la consigne qui avait pu être fixée.

5.3. MESURES D'ADHÉRENCE

Des valeurs d'essais d'adhérence sont issues du rapport GINGER CEBTP [Document 2] qui présente 31 essais d'adhérence au sein de zones saines.

La valeur moyenne d'adhérence relevée est de 1,97 MPa pour l'ensemble des 4 façades, et de :

- 1,09 MPa pour la façade Sud seule ;
- 2,82 MPa pour la façade Ouest seule ;
- 2,32 MPa pour la façade Nord seule ;
- 1,64 MPa pour la façade Est seule.

Deux essais d'adhérence complémentaires ont été réalisés par Efectis France :

- au niveau du RdC (angle entre façade Nord et Ouest, en pied de poteau). La valeur d'adhérence retenue est de 1,61 MPa ;
- au niveau R+24 (façade Nord). La valeur d'adhérence retenue est de 1,06 MPa.

Les valeurs obtenues sont cohérentes avec les valeurs obtenues par GINGER CEBTP.

On note que ces valeurs, bien que légèrement inférieures aux valeurs usuellement rencontrées, présentent un ordre de grandeur satisfaisant en matière d'adhérence.

5.4. OBSERVATIONS VISUELLES

5.4.1. Observations visuelles depuis l'extérieur

La façade Nord a fait l'objet d'une visite par l'extérieur (depuis un panier nacelle). Cette façade a été retenue, après concertation avec l'exploitant, comme étant l'une des faces les plus impactées. La nacelle a permis d'expertiser cette façade, sur les niveaux compris entre R+8 et R+24 le jour de l'expertise, avec un panier de nacelle situé entre les files de poteaux 4 et 5, sur la partie gauche de la face Nord.



Figure 2 : Extrait de Google Maps : vue aérienne de la Tour Zamansky (façade Nord expertisée par l'extérieur entourée en rouge)

La façade Nord, qui a pu être expertisée depuis l'extérieur, présente à la fois des zones sans défauts d'aspect visuel (par exemple les poteaux du R+9 tel qu'observés en Photo 1), mais également de nombreuses zones présentant des défauts / dégradations, faisant l'objet des paragraphes suivants.

Les dégradations observées, avaient déjà pu faire l'objet d'un état des lieux plus systématisé, lors d'une campagne de vérification par drone (mission non réalisée par Efectis au cours de l'été 2022).

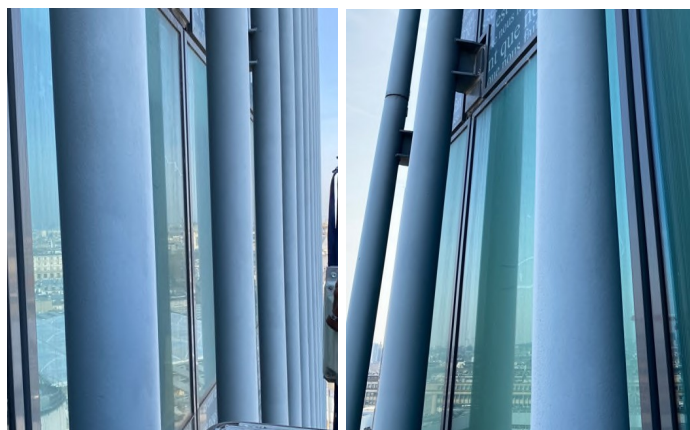


Photo 1 : R+9 Présence de structures protégées en bon état général

Les défauts observés peuvent être regroupés selon les familles suivantes :

- au droit des appuis de poutres se reprenant sur les poteaux (jonctions poteaux / poutres) : ouverture du film ;



Photo 2 : R+24 cas d'un défaut de jonction poteau / poutre

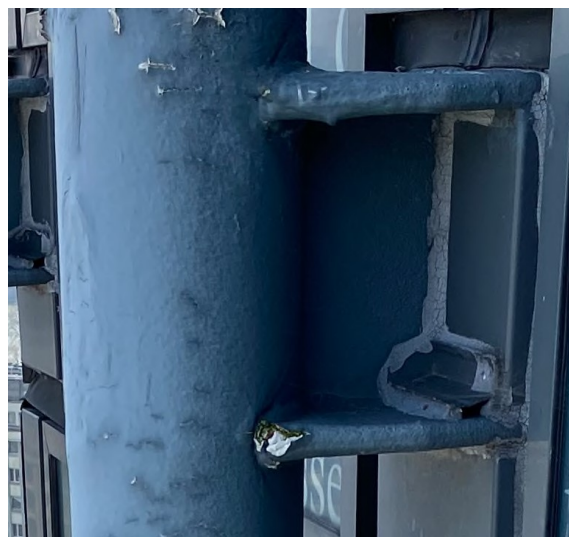


Photo 3 : R+17 cas d'un défaut de jonction entre poteau et poutre



Photo 4 : R+16 cas de dégradation à la jonction poteau / poutre

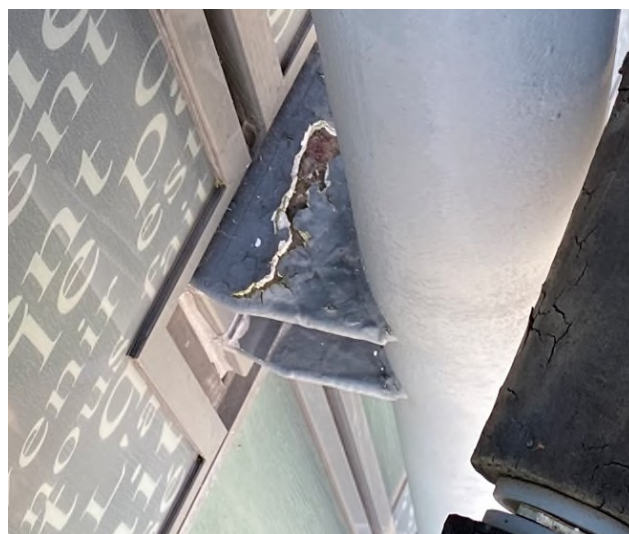


Photo 5 : R+15 platine de jonction poteau / poutre présentant un revêtement très dégradé

- bullage cloquage engendrant l'ouverture du système sur les couches intumescents et de finition ;



Photo 6 : R+24 : défauts importants de bullage cloquage



Photo 7 : R+24 : défauts importants de bullage cloquage



Photo 8 : R+23 : bulles ou cloques en formation



Photo 9 : R+22 : dégradations par bulles de densité modérée / moyenne

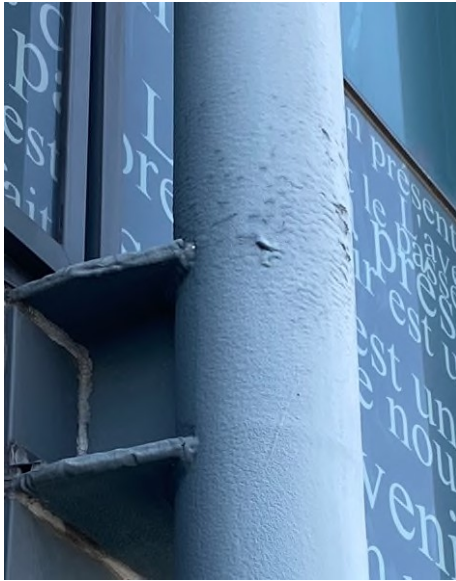


Photo 10 : R+19 : dégradation par bulles (quelques unités)



Photo 11 : R+18 : dégradation par 5 bulles apparues dans une zone où étaient présents des microsillons



Photo 12 : R+18 : apparitions de cloques (différents stades, dont une très ouverte) dans une zone de microsillons



Photo 13 : R+17 : présence de cloques quasi généralisée sur la hauteur du niveau)



Photo 14 : R+17 cloques en vis-à-vis de la façade vitrée (et nombreux microsillons sur la face extérieure)



Photo 15 : R+17 cloques en vis-à-vis de la façade vitrée (et nombreux microsillons sur la face extérieure)



Photo 16 : R+17 aspect de peau d'orange très marqué avec présence de microsillons, et apparition de cloques au bas de ces sillons



Photo 17 : R+16 présence de cloques ponctuelles



Photo 18 : R+16 : présence de cloques



Photo 19 : R+14 : présence de cloques de fréquence modérée à élevée



Photo 20 : R+13 : présence de cloques de fréquence modérée à élevée



Photo 21 : R+12 : présence de cloques de fréquence modérée à élevée



Photo 22 : R+12 : présence de cloques de fréquence modérée à élevée



Photo 23 : R+11 : présence de cloques de fréquence modérée à élevée

- apparition de microsillons ;



Photo 24 : R+24 : nombreux microsillons. L'intumescent n'est pas visible



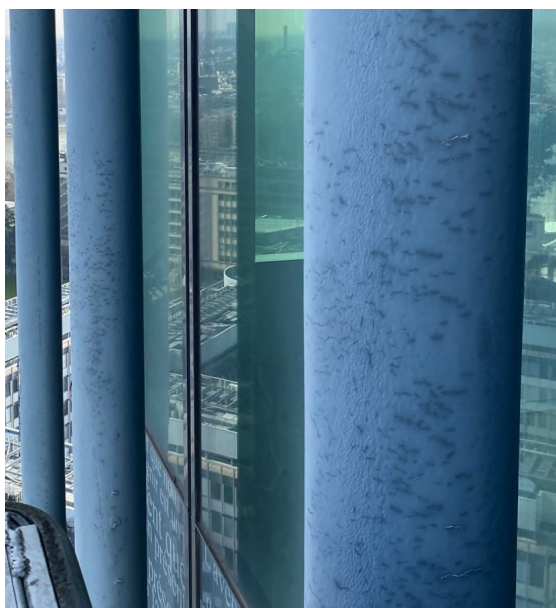
Photo 25 : R+23 quelques microsillons sur les 2 poteaux au premier plan. L'intumescent n'est pas visible



Photo 26 : R+19 nombreux microsillons. L'intumescent n'est pas visible



Photo 27 : R+19 microsillons éparses. L'intumescent n'est pas visible



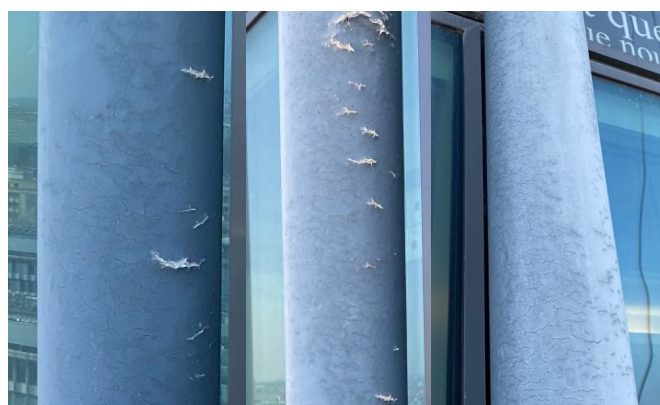
**Photo 28 : R+18 nombreux microsillons.
L'intumescent n'est pas visible**



**Photo 29 : R+17 nombreux microsillons sur la face
extérieure (et cloques en vis-à-vis de la façade vitrée)**



**Photo 30 : R+14 présence de microsillons.
L'intumescent devient visible**



**Photo 31 : R+12 nombreux microsillons et apparition
de quelques fissures ouvertes (intumescent et
primaire visible)**

- dégradation superficielle du film de finition, pouvant laisser apparaître l'intumescent ;



Photo 32 : R+22 usure du film de finition avec apparition de l'intumescent



Photo 33 : R+20 usure localisée du film de finition sans apparition de l'intumescent



Photo 34 : R+19 usure localisée du film de finition sans apparition de l'intumescent

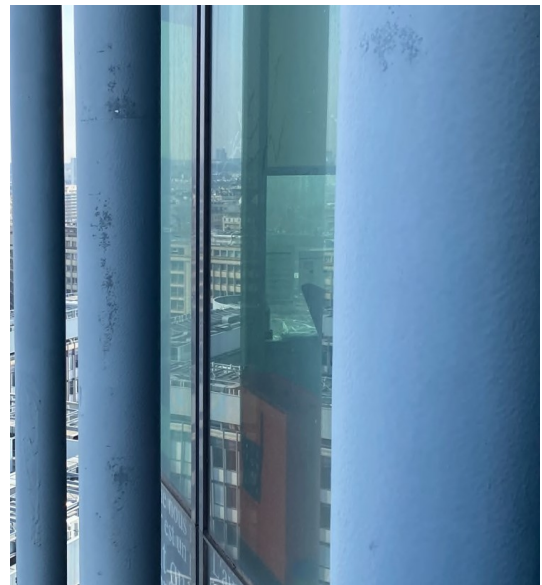


Photo 35 : R+10 usure

- ouverture du film à la jonction entre tronçons de poteaux ;



Photo 36 : R+19 dégradation du film à la jonction entre tronçons de poteaux



Photo 37 : R+17 dégradation du film à la jonction entre tronçons de poteaux



Photo 38 : R+16 dégradation à la jonction entre tronçons de poteaux

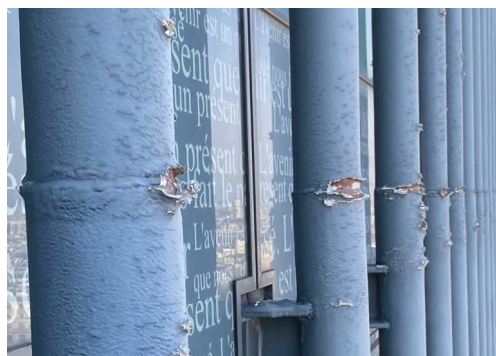


Photo 39 : R+16 dégradation à la jonction entre tronçons de poteaux

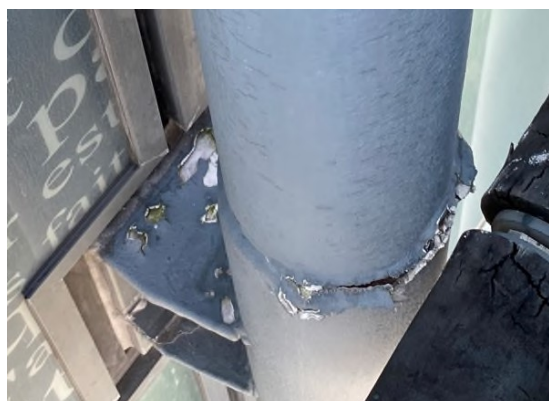


Photo 40 : R+11 dégradation à la jonction entre tronçons de poteaux



Photo 41 : R+10 dégradation à la jonction entre tronçons de poteaux

- aspect de peau d'orange



Photo 42 : R+22 aspect de peau d'orange marqué



Photo 43 : R+17 aspect de peau d'orange très marqué avec présence de microsillons, et apparition de cloques au bas de ces sillons

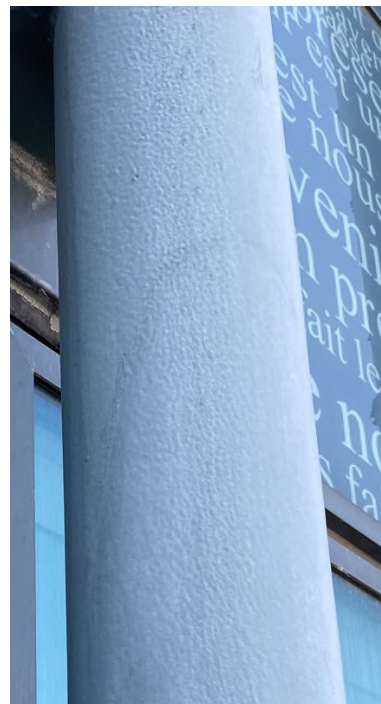


Photo 44 : R+15 aspect de peau d'orange marqué, sans défaut particulier

5.4.1. Observations visuelles depuis l'intérieur

L'observation depuis l'intérieur des différents niveaux, permet de mettre en évidence les mêmes typologies de défauts, sur les différentes façades, tel que représenté sur les photographies ci-dessous :



Photo 45 : R+22 Sud : présence de cloques importantes



Photo 46 : R+20 angle façades Sud et Est : présence de microsillons



Photo 47 : R+20 Sud : présence de microsillons



Photo 48 : R+13 nord : présence de cloques avancées



Photo 49 : R+13 Ouest : peau d'orange sans dégradation particulière

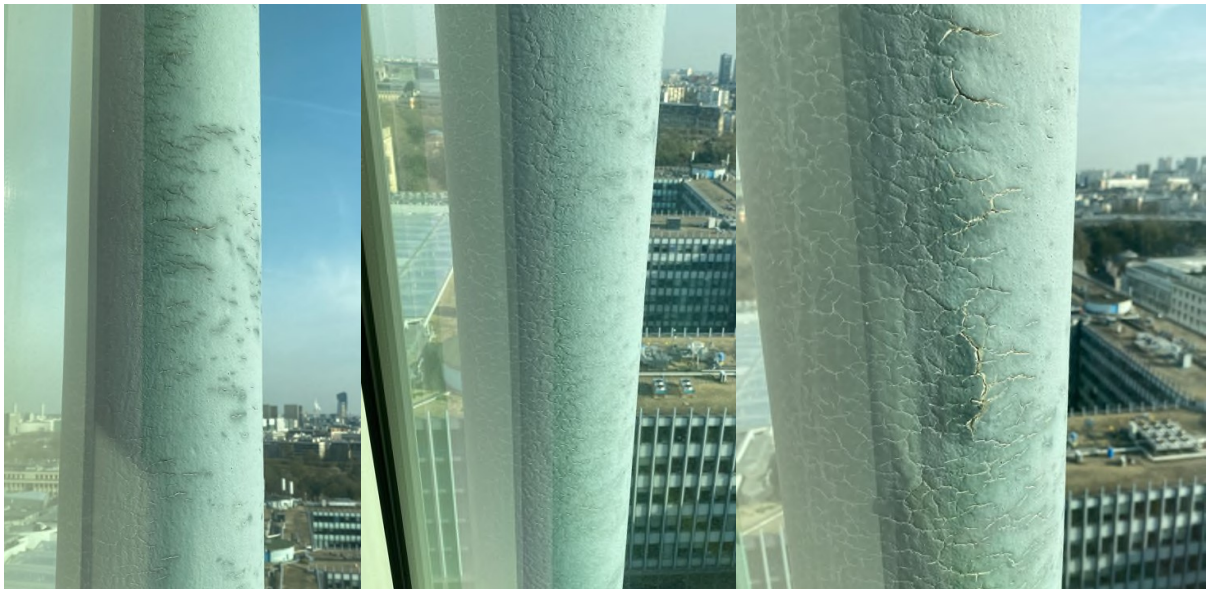


Photo 50 : R+13 Sud : présence de microsillons a différents stades de dégradation. (du moins dégradé à gauche, au plus dégradé à droite)

Sur le stade le plus dégradé, l'intumescent et le primaire anticorrosion sont visibles, car le complexe est fissuré sur son épaisseur.

Efectis propose, en annexe du présent document (Figure 6), une cartographie présentant les défauts (avec en rouge, les défauts majeurs, en orange les zones de défauts mineurs présentant des risques d'aggravation, et en vert les zones estimées saines).

5.5. ANALYSES DES PRELEVEMENTS EN LABORATOIRE

Afin de vérifier l'influence des dégradations visuelles observées, des prélèvements d'échantillons ont été réalisés pour analyses en Laboratoire.

4 sondages / prélèvements ont été réalisés :

- au niveau R+24 : l'échantillon prélevé est de type standard. Il est prélevé en étant décalé latéralement et verticalement d'une zone impactée, par une distance d'au moins 50 mm. Il représente une zone d'apparence saine (car décalé dans les deux axes des défauts). Voir Photo 51 et Photo 52 ;
- RdC : le prélèvement est réalisé en pied de poteau, dans une zone saine. Voir Photo 53 ;
- R+17 : le prélèvement est réalisé en partie courante de poteau directement au sein d'une cloque formée. Il représente un échantillon très dégradé. Voir Photo 54 et Photo 55 ;
- R+17 H (H pour zone haute, car se trouvant à la jonction R+17 et R+18). L'échantillon est prélevé en dessous de cloques existantes, à une centaine de millimètres en dessous des cloques. Voir Photo 56 et Photo 57.



Photo 51 : Zone dégradée, avant réalisation du sondage au R+24



Photo 52 : Zone dégradée, en cours de réalisation du sondage au R+24



Photo 53 : Zone saine avant sondage en pied de poteau du RdC (note la présence d'un plot aluminium pour essai de traction est visible sur la photographie, sans lien avec le prélèvement effectué)



Photo 54 : Zone dégradée, avant réalisation du sondage au R+17



Photo 55 : Zone dégradée, après réalisation du sondage au R+17



Photo 56 : Zone dégradée, avant réalisation du sondage au R+17 H



Photo 57 : Zone dégradée, en cours de réalisation du sondage au R+17 H

Les résultats des analyses en Laboratoire, permettant de tester le gonflement résiduel de revêtements intumescent par le biais d'un rhéomètre plan-plan, sont donnés sur la figure ci-dessous :

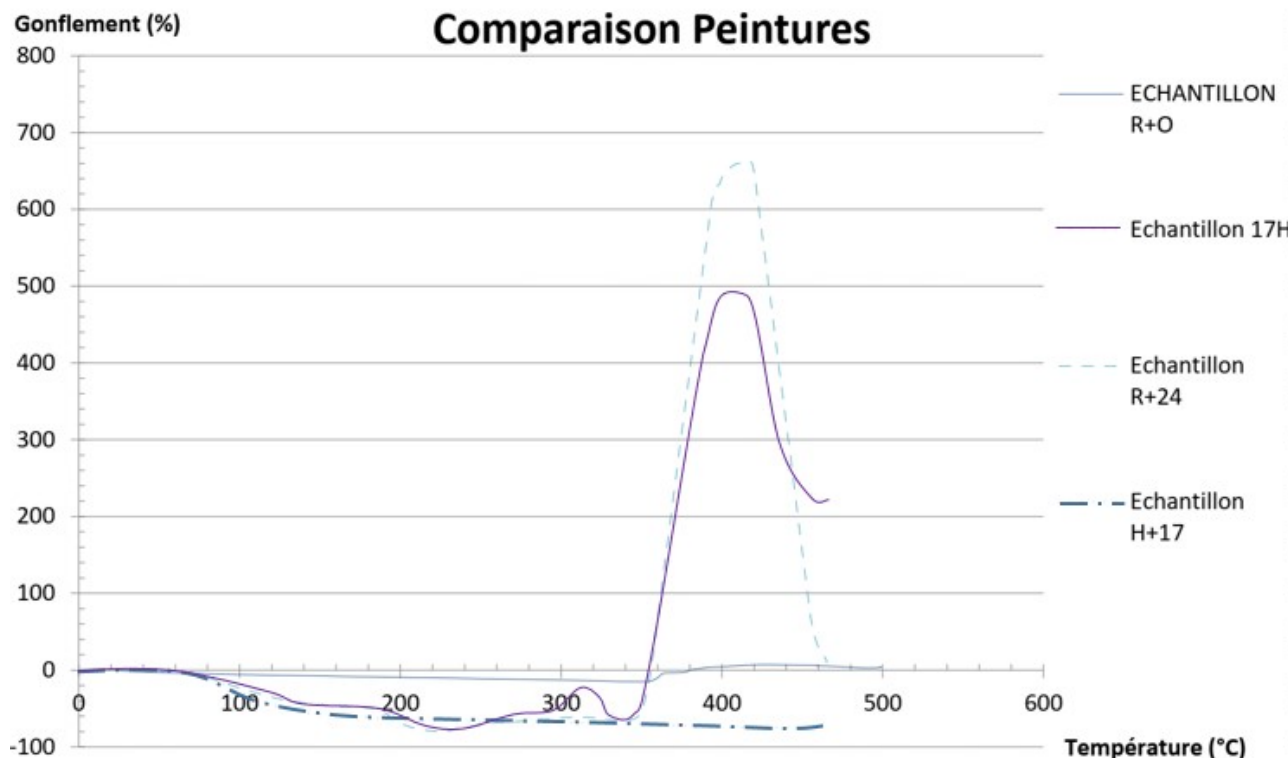


Figure 3 : Extrait du rapport d'analyses en laboratoire CREPIM [Document 5] . Evolution du taux de gonflement en fonction de la température, pour différents prélèvements

Les données de l'analyse sont consignées au sein du rapport [Document 5] .

L'étude réalisée met en évidence les résultats suivants :

- les échantillons au R+0 (RdC) et R+17 H ne révèlent pas de gonflement résiduel ;
- l'échantillon au R+24 révèle un taux de gonflement de 650% environ ;
- l'échantillon au R+17 H révèle un taux de gonflement de près de 500%. On note que la capacité de gonflement dans cette zone (située axée sous des cloques) est inférieure à celle obtenue en zone saine.

Ces valeurs sont logiquement à comparer à des échantillons témoins. Or, la référence commerciale de revêtement Unitherm 38091 n'était plus en production au moment du début de l'expertise.

Cependant et selon l'expérience du Laboratoire, les revêtements intumescents ont généralement, sans défaut, des taux de gonflements de l'ordre de 1200 à 1800% environ.

Les analyses ainsi menées, permettent d'estimer que le revêtement intumescent a été potentiellement altéré dans sa capacité de gonflement. En particulier, on note que le prélèvement effectué au sein d'une cloque, ne réagit plus du tout au stress thermique.

Note : l'absence de réaction de meringage au niveau R+0 (prélèvement pourtant réalisé dans un endroit sain) est inexplicable en apparence. La seule explication envisageable, reste le fait que la zone d'étude est à plus de 2 mètres du hall d'accueil et qu'elle n'aurait pas été traitée en revêtement intumescent (selon les conclusions / préconisations de l'étude Efectis France [Document 1] .

6. ANALYSES

Ces conclusions sont basées sur les éléments ayant pu être recueillis sur site et sur les informations fournies par le demandeur.

Le procès-verbal CTICM n° 94-U-099 A, prévoit l'usage du revêtement intumescent Unitherm 38091 en épaisseur comprise entre 200 et 3800 μm , pour des facteurs de massivités entre 73 et 330 m^{-1} .

Les familles de produits utilisés dans le système (primaire anticorrosion de type alkyde zinc phosphate et finition dito procès-verbal CTICM n° 94-U-099) sont conformes à l'application prévue au procès-verbal.

Les épaisseurs d'intumescent relevées et les autocontrôles réalisés dans le cadre du DOE, sont en accord avec les attentes qui ont été définies par l'étude d'ingénierie initiale Efectis France [Document 1] .

L'adhérence des fonds sur leur support ne soulève pas d'inquiétudes particulières.

Sur les performances résiduelles (gonflement de l'intumescent)

Les résultats des essais réalisés en Laboratoire, sur le gonflement résiduel de prélèvements faits sur site, montrent la forte influence des zones dégradées sur les capacités résiduelles de gonflement.

Ce phénomène peut s'expliquer par la passivation du revêtement intumescent par les intempéries (ruissellement de pluies en particulier). En effet, le film de finition est censé protéger la couche intumescente des conditions environnementales. La présence de percement du film de finition (par bullage, cloquage ou microsillons) engendre des ruptures dans l'étanchéité de ce dernier, ce qui expose directement la couche intumescente aux intempéries.

Les dégradations observées sur le complexe de revêtement intumescent semblent :

- impacter majoritairement les façades Nord et Sud ;
- impacter modérément la façade Ouest ;
- impacter minoritairement la façade Est.

Sur les défauts observés, à savoir :

- dégradations au niveau des jonctions poteaux / poutres, avec ouverture du système intumescent (i.e le primaire anticorrosion est visible). L'origine de ce type de dégradation n'est pas connue mais est estimée avoir un impact sur les dégradations du complexe intumescent situé juste au-dessous ;
- présence de bulles et cloques, de fréquence et gravité variables (selon façade et altimétrie). L'origine de ce type de dégradation n'est pas connue mais est potentiellement lié au dégazage de solvants en phase d'application. Les défauts de cette famille sont estimés avoir un impact direct sur l'évolution des dégradations du complexe intumescent situé juste au-dessous ;
- présence de microsillons, de fréquence et gravité variables. L'origine de ce type de dégradation n'est pas connue. Il apparaît, grâce à l'observation de nombreuses zones, que ces défauts peuvent présenter des stades d'avancement variés. Ils présentent donc une forte évolutivité, qui se termine a fortiori par l'ouverture du complexe (fissure), engendrant un impact direct sur l'évolution des dégradations du complexe intumescent situé juste au-dessous ;
- présence de dégradations aux jonctions / raccords entre tronçons de poteaux. L'origine de ce type de dégradation n'est pas connue mais est potentiellement lié à des actions mécaniques aux jonctions entre poteaux qui ont pu ouvrir le film de finition, engendrant des décollements du complexe intumescent et son exposition directe aux intempéries.

Les différents défauts semblent impacter la couche de finition et / ou la couche de finition ainsi que la couche intumescente (en effet, le fond « rouge », représentant le primaire anticorrosion, semble toujours bien en place malgré les différentes familles d'altérations observées).

De ce fait, il est donc considéré que les dégradations observées sont en cours d'évolution continue. (la présence de certains défauts, tels que les microsillons, étant d'ailleurs considérés comme des stades préalables à des défauts de plus grande ampleur tels que les fissurations sur l'épaisseur du complexe intumescent + finition).

7. CONCLUSIONS

Ces conclusions sont basées sur les éléments ayant pu être recueillis sur site et sur les informations fournies par le demandeur.

Il est rappelé que la présente expertise s'est concentrée sur l'observation localisée de la façade Nord en nacelle, associée à des relevés par drones sur cette même façade (datant de 2022), ainsi qu'à des observations partielles (depuis l'intérieur uniquement) sur les autres façades. La face Nord a été retenue, en concertation avec l'exploitant, comme étant la face la plus impactée.

Compte tenu des observations et analyses réalisées sur les poteaux protégés par revêtement intumescent, Efectis France ne peut conclure favorablement sur le fait que les dégradations observées seraient sans influence sur la stabilité au feu résiduelle de ces structures extérieures.

Ainsi, le système intumescent qui recouvre les charpentes métalliques extérieures n'est pas estimé, dans son état actuel (au jour de l'expertise sur site, compte tenu des dégradations), conférer aux structures la performance de stabilité au feu attendue à savoir R120.

Note : les conclusions de la présente étude, sont cependant nuancées considérant le dimensionnement réalisé en phase d'exécution quant à l'épaisseur attendue d'intumescent, qui s'avère bien plus sécuritaire que la préconisation qui avait été émise à l'issue de l'étude initiale d'ingénierie Efectis France.

En ce sens, dans le cas où le rapport d'ingénierie de sécurité incendie établi par Efectis France aurait été validé par les autorités compétentes, Efectis France estime la durée résiduelle de stabilité au feu des charpentes métalliques extérieures, comprise entre R15 et R30 **au jour de l'expertise réalisée sur site**, directement associée à la présence de défauts (cloques ouvertes, dégradations aux changements de section, etc...). Le degré de stabilité au feu général de la charpente, est donc limité à la performance de ses zones les plus faibles, malgré la présence de zones saines (pouvant satisfaire localement au R120 attendu).

Efectis propose la cartographie des défauts de la façade Nord, en annexe (Figure 6), en vue d'estimer la récurrence des défauts (ainsi que leur étendue / ampleur) ainsi que les zones d'apparence saine.

8. ADAPTATIONS POSSIBLES

Les dégradations observées, ainsi que leur évolutivité certaine, ne permettent pas de préjuger d'un zonage qui permettrait de limiter des travaux partiels de reprise sur la protection thermique des charpentes extérieures. La définition d'un zonage de travaux partiels de reprise pourra, le cas échéant, être définie en concertation avec l'entreprise qui serait missionnée pour ces travaux.

9. EXCLUSIONS

L'étude réalisée par Efectis France dans le cadre de la présente expertise, n'a pas pour objectif d'estimer les causes et responsabilité des différentes dégradations observées sur le revêtement intumescent en œuvre sur les charpentes extérieures.

Saint-Aubin, le 25 septembre 2025

X

Alexandre KOLATA

Chef de Projets

Signé par : Alexandre KOLATA

X

Sébastien BONINSEGNA

Directeur

Signé par : Sébastien BONINSEGNA

ANNEXE

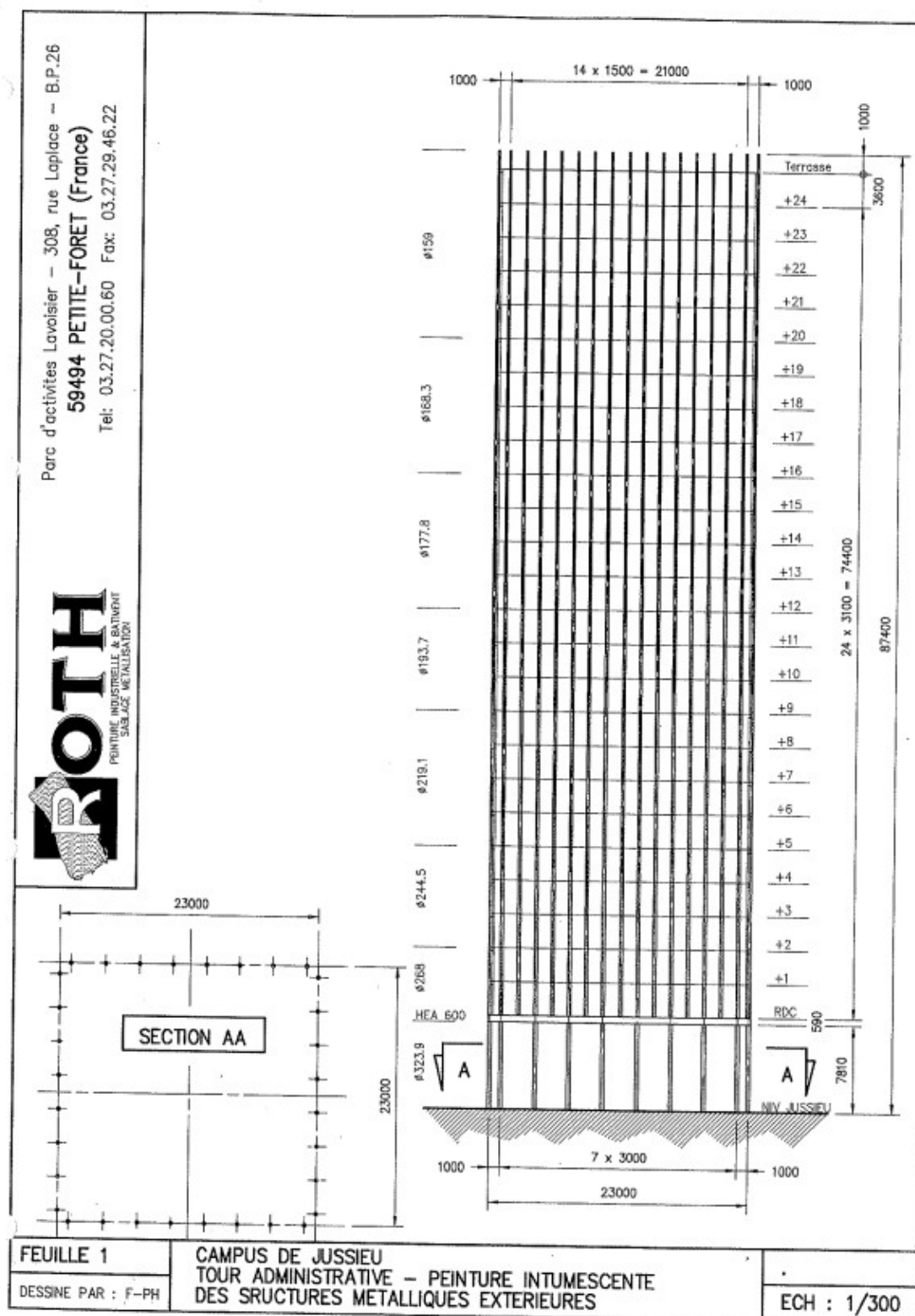


Figure 4 : Vue en élévation d'une façade de la tour

Feuillet

ROTH

Devis N°

16/12/2005

F-PH

COTEBA - TOUR DE JUSSIEU

16/12/2005

F-PH

DETERMINATION DE LA CONSOMMATION FORFAITAIRE DE BASE

DE PEINTURE INTUMESCENTE TYPE UNITHERM 38091

PROFIL	LONGUEUR	SURFACE	SECTION	SURFACE	COEFF	EPR	EPR	CONS	CONS
	m	m²/m	cm²	Totale	m-1	microns	microns	Perte 40%	TOTALE
								kg/m²	
Poteaux niveau Jussieu									
Tube dia 323.8x23.05	250.00	1.018	234.65	254.40	43.37	3000	4500	8.40	2136.96
Poteaux courants du RDC à niv 24									
Rdc à niv 2									
Tube dia 268x 9.50	372.00	0.842	67.36	313.22	125.00	3000	4500	8.40	2631.08
Niv 2 à niv 5									
Tube dia 244.5x9.46	558.00	0.768	72.65	428.54	105.71	3000	4500	8.40	3599.77
Niv 5 à niv 9									
Tube dia 219.1x9.09	744.00	0.688	62.54	511.87	110.01	3000	4500	8.40	4299.72
Niv 9 à niv 12									
Tube dia 193.7x13.05	558.00	0.608	79.34	339.26	76.63	3000	4500	8.40	2849.82
Niv 12 à niv 16									
Tube dia 177.8x7.64	744.00	0.558	42.63	415.15	130.89	3000	4500	8.40	3487.28
Niv 16 à niv 20									
Tube dia 168.3x5.49	744.00	0.528	28.98	392.83	182.19	3000	4500	8.40	3299.79
Niv 20 à niv terrasse									
Tube dia 159x5.05	1020.00	0.499	25.20	508.98	198.02	3000	4500	8.40	4275.43
Poutres de rives									
HEA 600	96.00	2.310	226.50	221.76	101.99	3000	4500	8.40	1862.78
Attaches (HEA 240 pour le calcul)									
HEA 240	450.00	1.370	76.80	616.50	178.39	3000	4500	8.40	5178.60
1500 x 0.30m									

Page 1

Figure 5 : Tableau de dimensionnement d'épaisseurs pris en compte en phase travaux

