

Référence du dossier :

Aff.19-48

Adresse du dossier :

OIRON (79) – CHATEAU

Objet :

RESTAURATION DE LA TOUR DE L'EPEE

NOTICE STRUCTURE

PHASE PRO

Indice :

Indice 0

Maître d'ouvrage :

Centre des Monuments Nationaux
Pôle Nord – DCMC
Hôtel de Sully
62 rue Saint Antoine
75186 Paris Cedex 04
75013 PARIS

Maître d'œuvre :

Monsieur Olivier Salmon
Architecte en Chef des
Monuments Historiques
62 rue Malleret
33000 Bordeaux

Rédigé par Eric MERLIN
en date du 02/02/2021

SOMMAIRE

I.	OBJET DE L'ETUDE	3
II.	PRESENTATION SOMMAIRE DE L'OUVRAGE	3
A.	Localisation	3
B.	Dispositions de l'ouvrage	4
III.	HYPOTHESES DES ETUDES	7
A.	Documents de référence	7
B.	Classement réglementaire du permis de construire	8
C.	Charges permanentes	8
D.	Charge d'exploitation	8
E.	Charges climatiques	8
F.	Sismique	10
G.	Géotechnique	10
H.	Stabilité au feu	11
I.	Hypothèses sur les matériaux	11
IV.	DISPOSITIONS DU PROJET	15
A.	Décomposition par tranches des travaux	15
B.	Tranche ferme :Restauration à court terme	15
C.	Tranche conditionnelle 01 : Restauration à moyen terme, structures et élévations	15

I. OBJET DE L'ETUDE

La présente notice a pour objet les hypothèses d'étude et les principes de réalisation des travaux de gros-œuvre, de maçonnerie et de charpente dans le cadre du projet de restauration de la tour de l'épée du Château de Oiron (79).

II. PRESENTATION SOMMAIRE DE L'OUVRAGE

Commencé par Guillaume Gouffier à la fin du XVe siècle, poursuivi par Artus Gouffier autour de 1500, par Claude Gouffier au milieu du XVIe siècle et par Louis Gouffier au début du XVIIe, le château d'Oiron a été totalement remanié par Louis d'Aubusson, duc de la Feuillade à la fin du XVIIe siècle.

Le château est classé Monument Historique le 02 octobre 1923. Il appartient à l'Etat depuis 1943 et abrite depuis 1993 une collection d'Art contemporain.

A. Localisation

Le château d'Oiron se situe dans le Nord des Deux-Sèvres, à une quinzaine de kilomètres à l'Est de Thouars et à une vingtaine de kilomètres à l'Ouest de Loudun.

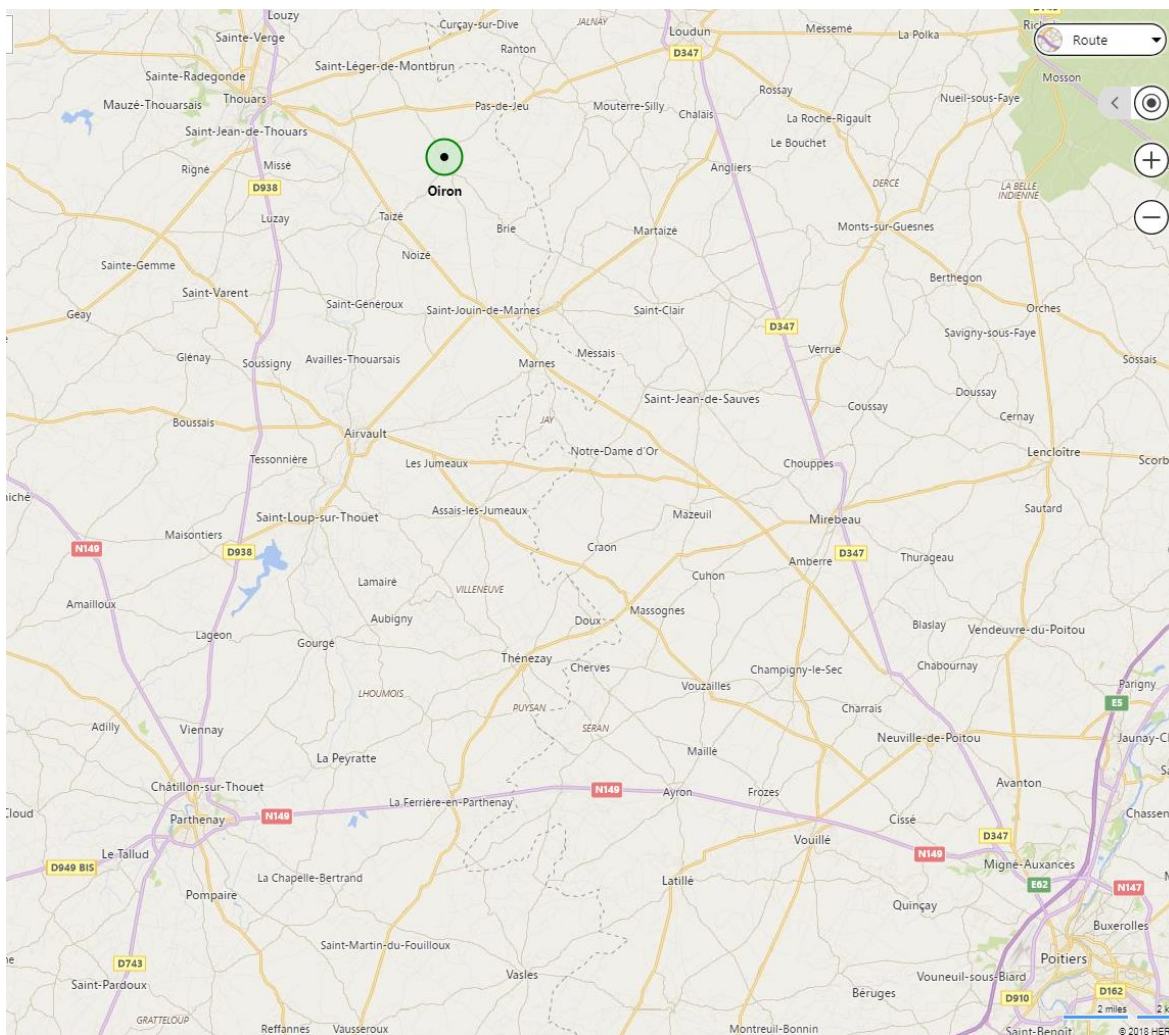


Figure 1 Localisation du château de Oiron - Extrait plan google Map

B. Dispositions de l'ouvrage

Le château d'Oiron a été construit sur une plaine présentant, à l'origine, une pente générale relativement faible d'environ 2% vers l'Est et le Sud-Est. Il semble que l'aménagement de la plateforme du château entourée de douves ait nécessité le remblaiement de la partie Sud Est pour rattraper la pente naturelle du terrain.

La plateforme possède une forme carrée de près de 150 m de côté.



Figure 2 Vue aérienne du château - Orientation de la plateforme et des douves associées - Extrait Google Earth

Le château possède trois ailes disposées en U, ouvertes vers le Nord, Nord-Ouest. Il s'intègre dans un plan carré de près de 70 m de côté.



Photo 1 Vue générale du château – Localisation de la tour de l'épée

La tour de l'épée termine l'aile Est du château. Elle se développe sur une base circulaire incomplète de près de 10 m de diamètre et possède une hauteur sous sablière de 15,5 m. Les murs sont constitués de maçonneries calcaires hourdés au mortier de chaux et la toiture en dôme et clocheton est constituée d'une charpente traditionnelle chêne recouverte d'ardoises.

La tour comprend :

- . une partie centrale de forme circulaire R+2+combles,
- . une zone tampon avec une circulation étroite associée à une gaine verticale évacuant les eaux usées des anciennes latrines,
- . un appentis Nord Est R+1,
- . et enfin un escalier hélicoïdale en liaison avec l'extrémité de l'aile Est.

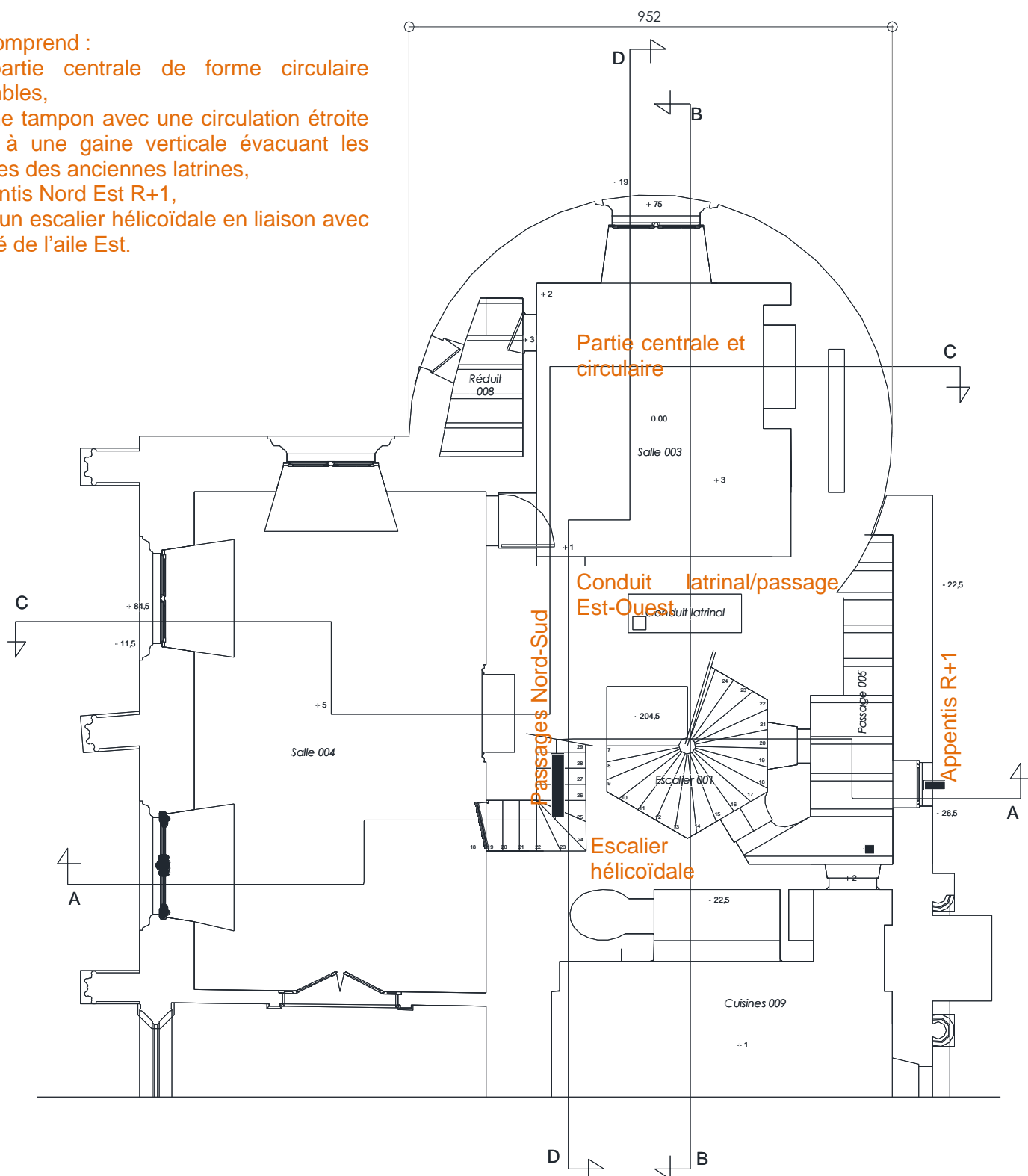


Figure 3 Vue en plan du RdC - Enchevêtrement des murs de la tour et de l'aile Est - Extrait plan O.Salmon – ACMH

Dans le détail, les murs sont construits selon un mode de construction mixte bien particulier : les parements visibles sont constitués de pierre de taille de tuffeau, soigneusement montés et les intérieurs des murs sont constitués de maçonneries de moellons équarris et assisés avec des chaînes harpées en pierre de taille dans les angles, les ébrasements, au droit des cheminées et sous les poutres maîtresses. Cette disposition permet de créer des chaînes de raidissement là où les maçonneries sont les plus sollicitées.

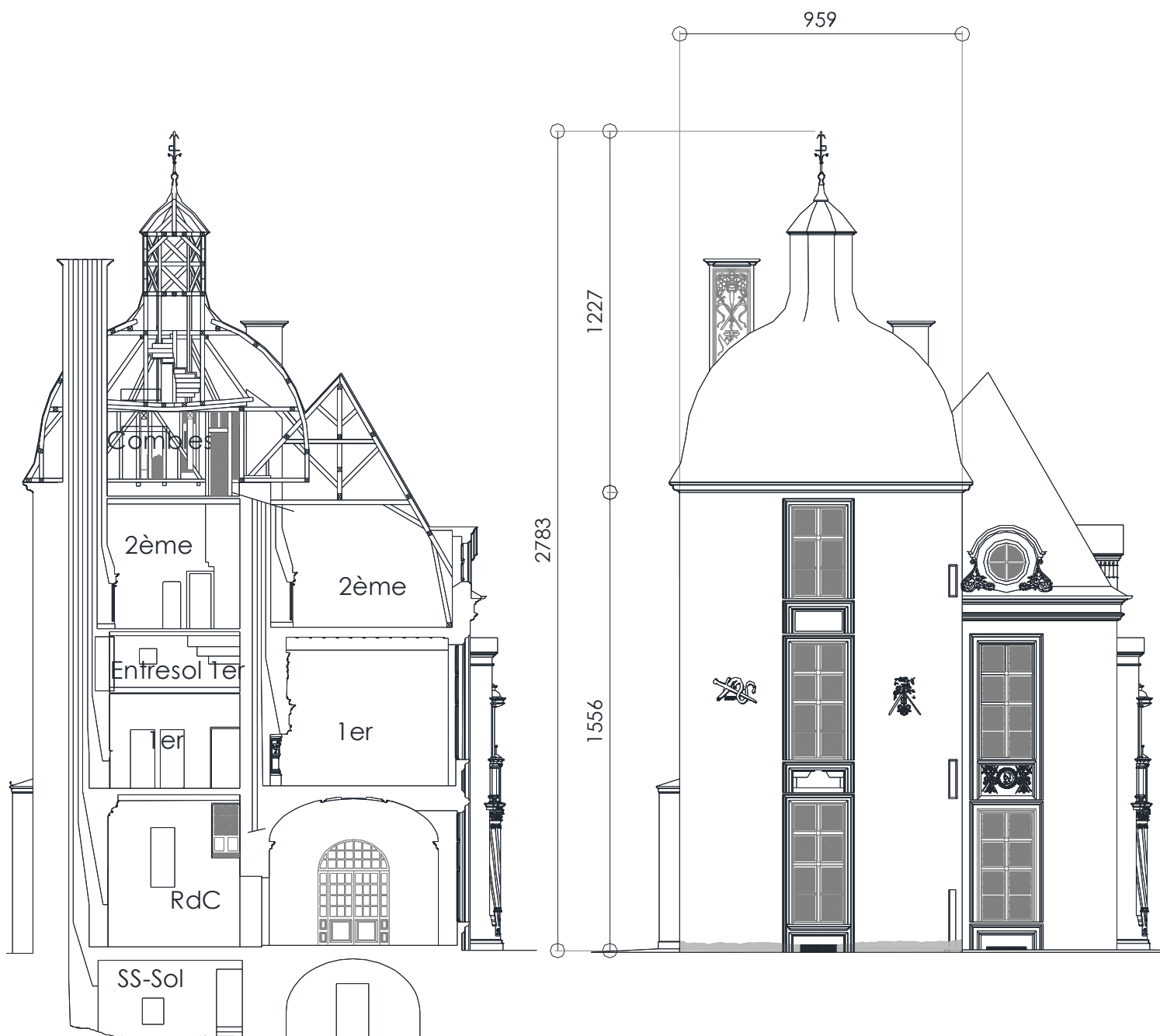


Figure 4 Elévation de la façade Nord de la tour de l'épée et coupe Est-Ouest - Extrait plan O.Salmon - ACMH

Les planchers sont constitués de manière générale d'ossatures bois (poutres et solives) et ponctuellement d'ouvrages maçonnés (voûte en sous-sol et plate-bande sur certains couloirs).

III. HYPOTHESES DES ETUDES

A. Documents de référence

Pour ce qui concerne la réalisation des études du lot gros œuvre, les règles de calculs et DTU suivants font référence :

CHARGES

NF EN 1991-1-1 : Poids volumique, poids propre, charge d'exploitation

NF P 06 EN-111-2 : Poids volumique, poids propre, charge d'exploitation – annexe nationale

NF EN 1991-1-3 : Charges de neige

NF EN 1991-1-3 / NA / A1 : Charges de neige – annexe nationale

NF EN 1991-1-4 : Actions du vent

NF EN 1991-1-4 / NA : Actions du vent – annexe nationale

BETON - MACONNERIE

NF EN 1992-1-1 : Calcul des structures en béton – règles générales et règles pour les bâtiments

NF EN 1992-1-1 / NA : Calcul des structures en béton – règles générales et règles pour les bâtiments – annexe nationale

DTU13.3 : Dallages

DTU20.1 : Ouvrages en maçonnerie

DTU21 : Exécution des ouvrages en béton

DTU23.1 : Murs en béton banché

ACIER

NF EN 1993-1-1 : Calcul des structures en acier - règles générales et règles pour les bâtiments

NF EN 1993-1-1/NA : Calcul des structures en acier - règles générales et règles pour les bâtiments – annexe nationale

NF EN 1993-1-8 : Calcul des structures en acier – calcul des assemblages

NF EN 1993-1-8/NA : Calcul des structures en acier – calcul des assemblages – annexe nationale

DTU32.1 : Construction métallique, charpente en acier

BOIS

NF EN 1995-1-1 : Calcul des structures en bois - règles communes et règles pour les bâtiments

NF EN 1995-1-1/NA : Calcul des structures en bois - règles communes et règles pour les bâtiments – annexe nationale

DTU31.1 : Charpente en bois

GEOTECHNIQUE

NF EN 1997-1 : Calcul géotechnique - règles générales

NF EN 1997-1/NA : Calcul géotechnique - règles générales – annexe nationale

NF P94-261 : Justification des ouvrages géotechniques – fondations superficielles

DTU 13.11 : Fondations superficielles

DTU 13.12 : Règles pour le calcul des fondations superficielles

Liste non exhaustive

Ces documents sont ceux en vigueur à la date des études, dès lors qu'ils sont applicables, en raison de la nature des ouvrages, eu égard à leur destination.

B. Classement réglementaire du permis de construire

Le bâtiment est un ERP de 3^{ème} catégorie de type musée.

C. Charges permanentes

Les charges permanentes correspondent aux poids propre des ouvrages en présence. Les charges sont déterminés en référence aux Eurocodes 1.

D. Charge d'exploitation

Pour mémoire, les charges d'exploitation réglementaires sont :

Type de locaux	Surcharges d'exploitation
Planchers courants de la tour de l'épée	350 daN/m ²
Circulation et escaliers	350 daN/m ²
Combles et Toiture inaccessibles sauf pour entretien et réparation courants (cat H)	80 daN/m ²
Terrasses inaccessibles	surcharge d'entretien
Toiture	surcharge d'entretien

E. Charges climatiques

1. Neige

Oiron (79) se situe en région de neige A1 (altitude < 200m)

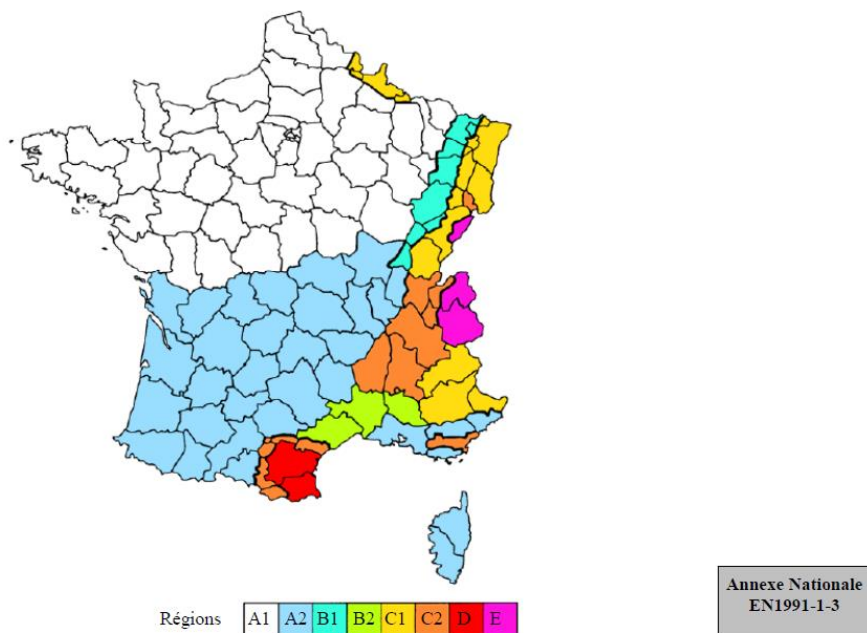


Figure 5-3 : Régions de neige en France

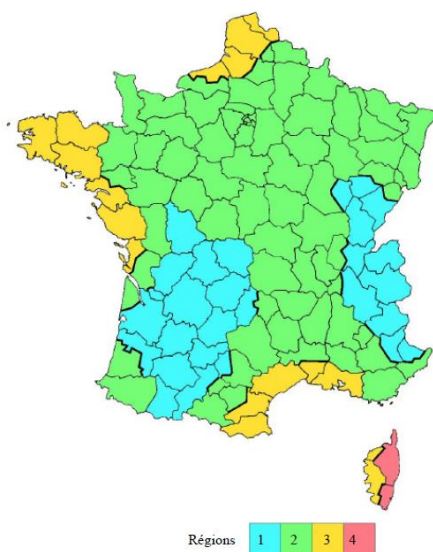
Régions de neige	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D	E
charge de neige caractéristique au sol $s_{k,0}$ (kN/m ²) à une altitude inférieure à 200 m	0,45	0,45	0,55	0,55	0,65	0,65	0,90	1,40
charge de neige exceptionnelle s_{Ad} (kN/m ²)	-	1,00	1,00	1,35	-	1,35	1,8	-

Figure 5 Valeur des charges de neige

Soit une charge de neige S_k de 45 daN/m².

2. Vent

Oiron (79) se situe en région de vent 2. Nous retenons les hypothèses suivantes :



avec

Régions	France métropolitaine				D.O.M.	
	1	2	3	4	Guyane	Guadeloupe Martinique Réunion (Mayotte)
Vitesse de base $v_{b,0}$ (m/s)	22	24	26	28	17	34

Figure 6 Vitesses de base

La vitesse de base est donc de 24 m/s.

Oiron (79) se situe en zone de sismicité 3.



	Cat.	Travaux	Règles de construction
Zone 2	IV	> 30% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau	Eurocode 8³ $a_g=0,42 \text{ m/s}^2$
Zone 3	II	> 30% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau Conditions PS-MI respectées	PS-MI¹ Zone 2
		> 30% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau	Eurocode 8³ $a_g=0,66 \text{ m/s}^2$
	III	> 30% de SHON créée	Eurocode 8³
	IV	> 30% de plancher supprimé à un niveau	$a_g=0,66 \text{ m/s}^2$
Zone 4	II	> 30% de SHON créée Conditions PS-MI respectées	PS-MI¹ Zone 3
		> 30% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau	Eurocode 8³ $a_g=0,96 \text{ m/s}^2$
	III	> 20% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau	Eurocode 8³ $a_g=0,96 \text{ m/s}^2$
	IV	> 20% des contreventements supprimés Ajout équipement lourd en toiture	
Zone 5	II	> 30% de SHON créée Conditions CP-MI respectées	CP-MI²
		> 20% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau > 20% des contreventements supprimés	Eurocode 8³ $a_g=1,8 \text{ m/s}^2$
	III	> 20% de SHON créée	Eurocode 8³ $a_g=1,8 \text{ m/s}^2$
	IV	> 30% de plancher supprimé à un niveau > 20% des contreventements supprimés Ajout équipement lourd en toiture	

G. Géotechnique

Sans objet pour le projet

H. Stabilité au feu

Le projet comprend la mise en œuvre d'une DI généralisée qui permet de limiter les CF/SF des planchers.

I. Hypothèses sur les matériaux

1. Matériaux existant

Les bois sont considérés pour l'ensemble des ouvrages être de type feuillus (chêne) et de classe D30. Nous retenons les caractéristiques décrites dans le tableau suivant (extrait de l'EN 338) :

		Résineux											Feuillus									
		C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50	D18	D24	D30	D35	D40	D50	D60	D70	
Propriétés de résistance (en N/mm ²)																						
Flexion Traction axiale Traction transversale Compression axiale Compression transversale Cisaillement	$f_{m,k}$	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50	18	24	30	35	40	50	60	70	
	$f_{t,0,k}$	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30	11	14	18	21	24	30	36	42	
	$f_{t,90,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	
	$f_{c,0,k}$	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	29	18	21	23	25	26	29	32	34	
	$f_{c,90,k}$	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	7,5	7,8	8,0	8,1	8,3	9,3	10,5	13,5	
	$f_{v,k}$	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,4	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	5,0	
Propriétés de rigidité (en kN/mm ²)																						
Module moyen d'élasticité axiale Module d'élasticité axiale (au 5 ^e percentile) Module moyen d'élasticité transversale Module moyen de cisaillement	$E_{0,mean}$	7	8	9	9,5	10	11	11,5	12	13	14	15	16	9,5	10	11	12	13	14	17	20	
	$E_{0,05}$	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	7,7	8,0	8,7	9,4	10,0	10,7	8	8,5	9,2	10,1	10,9	11,8	14,3	16,8	
	$E_{90,mean}$	0,23	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,38	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53	0,63	0,67	0,73	0,80	0,86	0,93	1,13	1,33	
	G_{mean}	0,44	0,5	0,56	0,59	0,63	0,69	0,72	0,75	0,81	0,88	0,94	1,00	0,59	0,62	0,69	0,75	0,81	0,88	1,06	1,25	
Masse volumique (en kg/m ³)																						
Masse volumique Masse volumique moyenne	ρ_k	290	310	320	330	340	350	370	380	400	420	440	460	475	485	530	540	550	620	700	900	
	ρ_{mean}	350	370	380	390	410	420	450	460	480	500	520	550	570	580	640	650	660	750	840	1080	
NOTE 1 Les valeurs données ci-dessus pour la résistance à la traction, la résistance à la compression, la résistance au cisaillement, le module d'élasticité au 5e percentile, le module moyen d'élasticité transversale et le module moyen de cisaillement ont été calculées en utilisant les équations données à l'Annexe A.																						
NOTE 2 Les propriétés disposées dans le tableau sont compatibles avec des bois présentant une teneur en humidité résultant d'une température de 20 °C et une humidité relative de 65 %.																						
NOTE 3 Il est possible que le bois se conformant aux classes C45 et C50 ne soit pas disponible facilement.																						
NOTE 4 Les valeurs caractéristiques pour la résistance au cisaillement sont données pour du bois sans fissures, selon l'EN 408. Il convient de couvrir l'impact des fissures par les règles de calcul.																						

2. Matériaux de construction

a) Béton armé

Les bétons, sauf indications contraires portées sur les plans, sont des bétons C25/30 dont les caractéristiques sont décrites dans le tableau ci-dessous :

Classes de résistance du béton															Expression analytique Commentaires
f_{ck} (MPa)	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70	80	90	
$f_{ct,cube}$ (MPa)	15	20	25	30	37	45	50	55	60	67	75	85	95	105	
f_{cm} (MPa)	20	24	28	33	38	43	48	53	58	63	68	78	88	98	$f_{cm} = f_{ck} + 8$ (MPa)
f_{ctm} (MPa)	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	$f_{ctm} = 0,30 \times f_{ck}^{(2/3)} < C50/60$ $f_{ctm} = 2,12 \cdot \ln(1 + (f_{ck}^{(10)})) > C50/60$
$f_{tk,0,05}$ (MPa)	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	$f_{tk,0,05} = 0,7 \times f_{ctm}$ fragile 5 %
$f_{tk,0,95}$ (MPa)	2,0	2,5	2,9	3,3	3,8	4,2	4,6	4,9	5,3	5,5	5,7	6,0	6,3	6,6	$f_{tk,0,95} = 1,3 \times f_{ctm}$ fragile 95 %
E_{cm} (GPa)	27	29	30	31	33	34	35	36	37	38	39	41	42	44	$E_{cm} = 22(f_{cm}/10)^{0,3}$ (f_{cm} en MPa)
ϵ_{ct1} (‰)	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,25	2,3	2,4	2,45	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	Voir figure 3.2 pour $f_{ck} \geq 50$ MPa $\epsilon_{ct1}(\text{‰}) = 2,8 + 27[(98 - f_{cm})/100]^4$
ϵ_{cu1} (‰)					3,5					3,2	3,0	2,8	2,8	2,8	Voir Figure 3.2 pour $f_{ck} \geq 50$ MPa $\epsilon_{cu1}(\text{‰}) = 2,8 + 27[(98 - f_{cm})/100]^4$
ϵ_{cu2} (‰)					2,0					2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	Voir Figure 3.3 pour $f_{ck} \geq 50$ MPa $\epsilon_{cu2}(\text{‰}) = 2,6 + 0,085(f_{ck} - 50)^{0,53}$
ϵ_{cu3} (‰)					3,5					3,1	2,9	2,7	2,6	2,6	Voir Figure 3.3 pour $f_{ck} \geq 50$ MPa $\epsilon_{cu3}(\text{‰}) = 2,6 + 35[(90 - f_{ck})/100]^4$
n					2,0					1,75	1,6	1,45	1,4	1,4	pour $f_{ck} \geq 50$ MPa $n = 1,4 + 23,4[(90 - f_{ck})/100]^4$
ϵ_{cu3} (‰)					1,75					1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	Voir Figure 3.4 pour $f_{ck} \geq 50$ MPa $\epsilon_{cu3}(\text{‰}) = 1,75 + 0,55[(f_{ck} - 50)/40]$
ϵ_{cu3} (‰)					3,5					3,1	2,9	2,7	2,6	2,6	Voir Figure 3.4 pour $f_{ck} \geq 50$ MPa $\epsilon_{cu3}(\text{‰}) = 2,6 + 35[(90 - f_{ck})/100]^4$

Pour les barres HA incorporées dans le béton, nous préconisons l'utilisation de nuance B500B dont les caractéristiques sont les suivantes :

Limite d'élasticité : 500 MPa

Module d'Young : 200 000 MPa

Classe de ductilité B

Classe d'exposition : XC1 pour les ouvrages intérieurs

XC2 pour les ouvrages de fondations

XF1 pour les ouvrages extérieurs verticaux (ex : murs)

XF3 pour les ouvrages extérieurs horizontaux (ex : dallages).

Classe de structure : S4

b) Métal

NUANCE D'ACIER

Nous préconisons la mise en œuvre d'aciers de nuance S235 dont les caractéristiques sont décrites dans le tableau ci-dessous :

Norme et nuance d'acier	Épaisseur nominale t de l'élément [mm]			
	$t \leq 40$ mm		$40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm	
	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]
EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	490	335	470
S 450	440	550	410	550
EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	490	335	490
EN 10025-6				
S 460 Q/QL/QL1	460	570	440	550

BOULONS

Pour les boulons, nous préconisons la mise en œuvre de classe 8.8 pour les boulons ordinaires et de classes 10.9 pour les boulons HR.

Classe de boulon	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	320	300	400	480	640	900
f_{ub} (N/mm ²)	400	400	500	500	600	800	1 000
NOTE L'Annexe Nationale peut exclure certaines classes de boulons.							

c) Bois

Pour le bois neuf, nous préconisons la mise en œuvre de feuillus D30 dont les caractéristiques sont décrites dans le tableau ci-dessous :

Caractéristiques en application nationale des normes européennes pour le calcul suivant les règles EC 5 ; Norme harmonisée EN 338.

Résistances caractéristiques et rigidités en N/mm² et masses volumiques en kg/m³.

		Résineux										Feuillus									
		C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50	D18	D24	D30	D35	D40	D50	D60	D70
Propriétés de résistance (en N/mm ²)																					
Flexion	$f_{m,k}$	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50	18	24	30	35	40	50	60	70
Traction axiale	$f_{t,0,k}$	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30	11	14	18	21	24	30	36	42
Traction transversale	$f_{t,90,k}$	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Compression axiale	$f_{c,0,k}$	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	29	18	21	23	25	26	29	32	34
Compression transversale	$f_{c,90,k}$	2.0	2.2	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.1	3.2	7.5	7.8	8.0	8.1	8.3	9.3	10.5	13.5
Cisaillement	f_v,k	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.4	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.5	5.0
Propriétés de rigidité (en kN/mm ²)																					
Module moyen d'élasticité axiale	$E_{0,mean}$	7	8	9	9.5	10	11	11.5	12	13	14	15	16	9.5	10	11	12	13	14	17	20
Module d'élasticité axiale (au 5 ^e percentile)	$E_{0,05}$	4.7	5.4	6.0	6.4	6.7	7.4	7.7	8.0	8.7	9.4	10.0	10.7	8	8.5	9.2	10.1	10.9	11.8	14.3	16.8
Module moyen d'élasticité transversale	$E_{90,mean}$	0.23	0.27	0.30	0.32	0.33	0.37	0.38	0.40	0.43	0.47	0.50	0.53	0.63	0.67	0.73	0.80	0.86	0.93	1.13	1.33
Module moyen de cisaillement	G_{mean}	0.44	0.5	0.56	0.59	0.63	0.69	0.72	0.75	0.81	0.88	0.94	1.00	0.59	0.62	0.69	0.75	0.81	0.88	1.06	1.25
Masse volumique (en kg/m ³)																					
Masse volumique	ρ_k	290	310	320	330	340	350	370	380	400	420	440	460	475	485	530	540	550	620	700	900
Masse volumique moyenne	ρ_{mean}	350	370	380	390	410	420	450	460	480	500	520	550	570	580	640	650	660	750	840	1080
NOTE 1 Les valeurs données ci-dessus pour la résistance à la traction, la résistance à la compression, la résistance au cisaillement, le module d'élasticité au 5e percentile, le module moyen d'élasticité transversale et le module moyen de cisaillement ont été calculées en utilisant les équations données à l'Annexe A.																					
NOTE 2 Les propriétés disposées dans le tableau sont compatibles avec des bois présentant une teneur en humidité résultant d'une température de 20 °C et une humidité relative de 65 %.																					
NOTE 3 Il est possible que le bois se conformant aux classes C45 et C50 ne soit pas disponible facilement.																					
NOTE 4 Les valeurs caractéristiques pour la résistance au cisaillement sont données pour du bois sans fissures, selon l'EN 408. Il convient de couvrir l'impact des fissures par les règles de calcul.																					

IV. DISPOSITIONS DU PROJET

Les plans LeBE associés A3 joints précisent les dispositions des structures.

A. Décomposition par tranches des travaux

Les travaux de restauration seront réalisés en trois tranches :

- - Tranche ferme : Restauration à court terme, premiers travaux durables,
- - Tranche conditionnelle 01 : Restauration à moyen terme, structures et élévations,
- - Tranche conditionnelle 02 : Restauration à long terme, mise en valeur des intérieurs.

Les sujets de structure sont traités dans la tranche ferme et la tranche conditionnelle 01.

B. Tranche ferme : Restauration à court terme

Les travaux de structure consistent en (repères A sur les plans de structure) :

- La reprise des maçonneries sommitales (cheminée Ouest et corniche de l'escalier),
- La reprise des charpentes altérées,
- La reprise des solivages de la chambre 103 bis,
- La reprise des maçonneries de la cheminée de l'aile des cuisines et du refend associé,
- La consolidation des maçonneries par mise en œuvre de tirants internes.

C. Tranche conditionnelle 01 : Restauration à moyen terme, structures et élévations

Les travaux de structure consistent en (repère B sur les plans de structure) :

- La reprise des maçonneries des circulations,
- La régénération des maçonneries et la reprise des parements intérieurs et extérieurs,
- La dépose d'un refend rapporté en sous-sols.