ANDRE VERDIER

SARL ANDRE VERDIER INGÉNIEURS CONSEILS
16b rue Desmazes 34000 Montpellier 42 rue du Bac 75007 PARIS
Tel 0467580088 Email : bet.verdier@averdier.eu

CONSTRUCTION D'UNE SALLE DE SPORT

LIGNAN SUR ORB

DCE

Note d'hypothèses générale

STR2

SARL ANDRE VERDIER Ingénieurs Conseils
16b rue Desmazes 34000 Montpellier 42 rue du Bac 75007 PARIS
Tel 0467580088 Email : bet.verdier@averdier.eu

Table des matières

1. OBJET DE LA NOTE 3
2. TEXTES REGLEMENTAIRES DE CALCULS 3
3. CLASSES DU PROJET 4
a. Durée indicative d'utilisation du projet : S4 4
b. Classe de conséquence :CC3 4
c. Conditions d'environnement : 4
4. MATERIAUX 7
5. DONNEES GEOTECHNIQUES 9
6. DONNEES HYDROGEOTECHNIQUES (référence NF EN 1990/NA et EC7 -NF P 94 261 juin 13) 9
7. CHARGES PERMANENTES 9
8. CHARGES D'EXPLOITATION 9
9. STABILITE AU FEU 10
10. ACTION DU VENT 11
11. ACTIONS DE LA NEIGE 14
12. ACTIONS SISMIQUES 19
13. OBSERVATIONS SUR LES PRINCIPRES CONSTRUCTIFS 19

SARL ANDRE VERDIER Ingénieurs Conseils
16b rue Desmazes 34000 Montpellier 42 rue du Bac 75007 PARIS
Tel 0467580088 Email : bet.verdier@averdier.eu

1. OBJET DE LA NOTE

Dans le cadre de la construction d'une salle de sport à Lignan Sur Orb, l'objet de la présente note est de rappeler les hypothèses générales pour la structure du bâtiment.

2. TEXTES REGLEMENTAIRES DE CALCULS

De manière générale, les justifications relatives aux études de structure seront issues des textes suivants :

- Eurocodes NF EN 1991à 1996 dans leurs dernières éditions à la date du présent marché avec les annexes nationales françaises
- l' Arrêté du 22 mars 2004 relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages, modifié par l' Arrêté du 14 mars 2011
- Le Décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Le Décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- L' Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », modifié par l' Arrêté du 19 juillet 2011 .
- Ils sont complétés par l' Arrêté du 24 janvier 2011 fixant les règles parasismiques applicables à certaines installations classées, qui fait référence à l'Eurocode 8 (norme NF EN 1998-1 de septembre 2005) pour les classes de sols.

SARL ANDRE VERDIER Ingénieurs Conseils
16b rue Desmazes 34000 Montpellier 42 rue du Bac 75007 PARIS
Tel 0467580088 Email : bet.verdier@averdier.eu

3. CLASSES DU PROJET

a. Durée indicative d'utilisation du projet : S4

	Durée indicative en années	Exemples
1	10	Structures provisoires non remontables
2	25	Eléments structuraux remplaçables, appareils d'appuis, poutres de roulement
3	25	Structure agricole et similaires
4	50	Structure de bâtiments courant et autres structures courantes
5	100	Structures monumentales de bâtiments, ponts et autres ouvrages de génie civil

b. Classe de conséquence :CC3

Classe de conséquences	Description	Exemples de bâtiments et de travaux de génie civil
CC3	Conséquence **élevée** en termes de perte de vie humaine, *ou* conséquences économiques, sociales ou d'environnement **très importantes**	Tribunes, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance seraient élevées (par exemple salle de concert)
CC2	Conséquence **moyenne** en termes de perte de vie humaine, conséquences économiques, sociales ou d'environnement **considérables**	Bâtiments résidentiels et de bureaux, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance seraient moyennes (par exemple bâtiment de bureaux)
CC1	Conséquence **faible** en termes de perte de vie humaine, *et* conséquences économiques, sociales ou d'environnement **faibles ou négligeables**	Bâtiments agricoles normalement inoccupés (par exemple, bâtiments de stockage), serres

La classe de fiabilité sera RC2 soit une structure S4 de 50ans , β=3.8

La supervision du projet sera normale : DCL2.

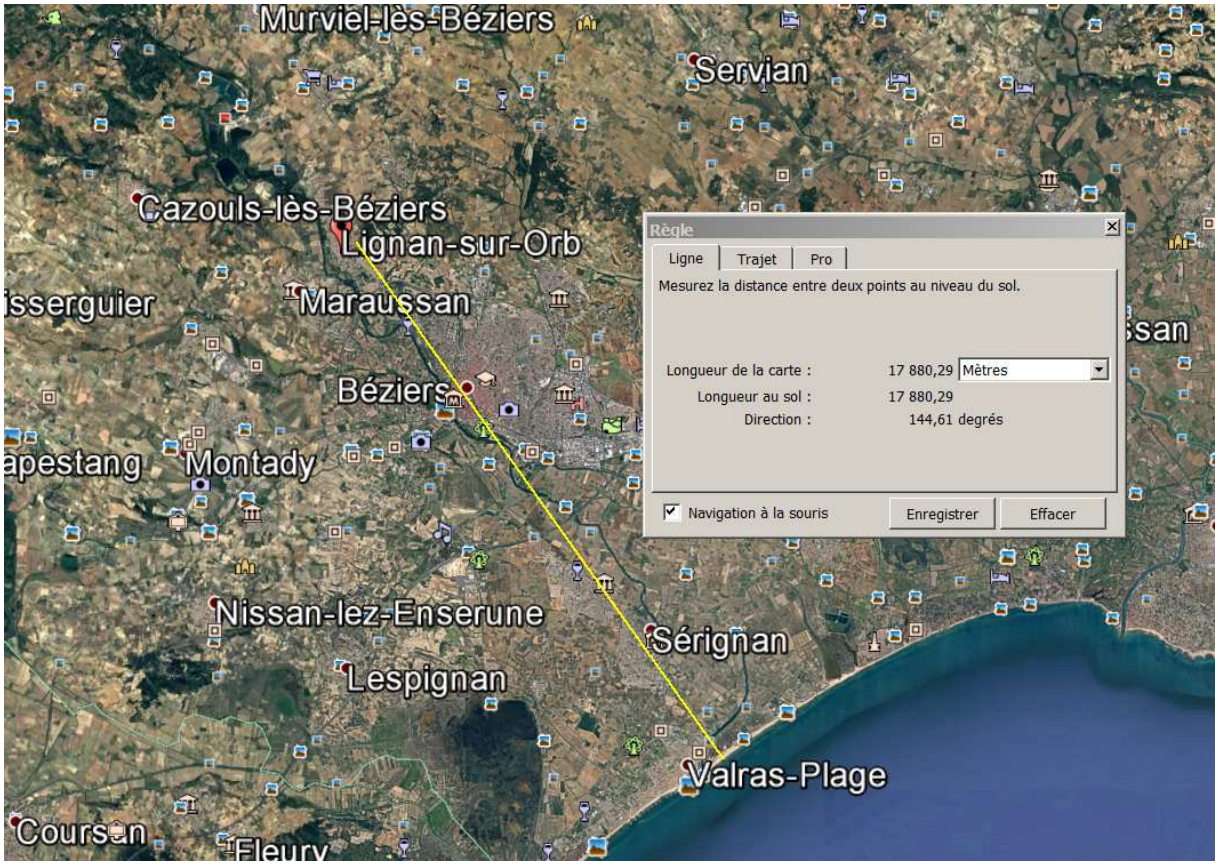
Le contrôle d'exécution sera normal : IL2

c. Conditions d'environnement :

SARL ANDRE VERDIER Ingénieurs Conseils
16b rue Desmazes 34000 Montpellier 42 rue du Bac 75007 PARIS
Tel 0467580088 Email : bet.verdier@averdier.eu

Lignan sur Orb est à environ 18km de la mer ;

On est donc à l'intérieur des terres dans des conditions de gel modéré



ANDRE VERDIER

SARL ANDRE VERDIER Ingénieurs Conseils
16b rue Desmazes 34000 Montpellier 42 rue du Bac 75007 PARIS
Tel 0467580088 Email : bet.verdier@averdier.eu

Désignation de la classe	Description de l'environnement :	Exemples informatifs illustrant le choix des classes d'exposition
1	**Aucun risque de corrosion ni d'attaque**	
X0	Béton non armé et sans pièces métalliques noyées : toutes expositions sauf en cas de gel/dégel, d'abrasion et d'attaque chimique Béton armé ou avec des pièces métalliques noyées : très sec	Béton à l'intérieur de bâtiments où le taux d'humidité de l'air ambiant est très faible
2	**Corrosion induite par carbonatation**	
XC1	Sec ou humide en permanence	Béton à l'intérieur de bâtiments où le taux d'humidité de l'air ambiant est faible Béton submergé en permanence dans de l'eau
XC2	Humide, rarement sec	Surfaces de béton soumises au contact à long terme de l'eau Un grand nombre de fondations
XC3	Humidité modérée	Béton à l'intérieur de bâtiments où le taux d'humidité de l'air ambiant est moyen ou élevé Béton extérieur abrité de la pluie
XC4	Alternativement humide et sec	Surfaces de béton soumises au contact de l'eau, mais n'entrant pas dans la classe d'exposition XC2
3	**Corrosion induite par les chlorures**	
XD1	Humidité modérée	Surfaces de béton exposées à des chlorures transportés par voie aérienne
XD2	Humide, rarement sec	Piscines Éléments en béton exposés à des eaux industrielles contenant des chlorures
XD3	Alternativement humide et sec	Éléments de ponts exposés à des projections contenant des chlorures Chaussées Dalles de parcs de stationnement de véhicules
4	**Corrosion induite par les chlorures présents dans l'eau de mer**	
XS1	Exposé à l'air véhiculant du sel marin mais pas en contact direct avec l'eau de mer	Structures sur ou à proximité d'une côte
XS2	Immergé en permanence	Éléments de structures marines
XS3	Zones de marnage, zones soumises à des projections ou à des embruns	Éléments de structures marines
5	**Attaque gel/dégel**	
XF1	Saturation modérée en eau, sans agent de déverglaçage	Surfaces verticales de béton exposées à la pluie et au gel
XF2	Saturation modérée en eau, avec agents de déverglaçage	Surfaces verticales de béton des ouvrages routiers exposés au gel et à l'air véhiculant des agents de déverglaçage
XF3	Forte saturation en eau, sans agents de déverglaçage	Surfaces horizontales de béton exposées à la pluie et au gel
XF4	Forte saturation en eau, avec agents de déverglaçage ou eau de mer	Routes et tabliers de pont exposés aux agents de déverglaçage. Surfaces de béton verticales directement exposées aux projections d'agents de déverglaçage et au gel. Zones des structures marines soumises aux projections et exposées au gel
6	**Attaques chimiques**	
XA1	Environnement à faible agressivité chimique selon l'EN 206-1, Tableau 2	Sols naturels et eau dans le sol
XA2	Environnement d'agressivité chimique modérée selon l'EN 206-1, Tableau 2	Sols naturels et eau dans le sol
XA3	Environnement à forte agressivité chimique selon l'EN 206-1, Tableau 2	Sols naturels et eau dans le sol

facades

NOTE La composition du béton affecte à la fois la protection des armatures et la résistance du béton aux attaques. L'Annexe E donne des classes de résistance indicatives pour les différentes classes d'exposition. Ceci peut conduire à choisir des classes résistance supérieures à celles requises par le calcul structural. Dans ce cas, il convient d'adopter pour f_{ctm} la résistance la plus élevée pour le calcul du ferraillage minimal et la maîtrise de l'ouverture des fissures (voir 7.3.2 — 7.3.4).

Enrobage : cnom=c min,dur + Δc dev

SARL ANDRE VERDIER Ingénieurs Conseils
16b rue Desmazes 34000 Montpellier 42 rue du Bac 75007 PARIS
Tel 0467580088 Email : bet.verdier@averdier.eu

Exigence environnementale pour $c_{min,dur}$ (mm)							
Classe Structurale	**Classe d'exposition selon Tableau 4.1**						
	X0	XC1	XC2 / XC3	XC4	XD1 / XS1	XD2 / XS2	XD3 / XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

Δc dev =5mm si système d'assurance qualité, surveillance avec mesure des enrobages avant coulage

Δc dev =10mm dans le cas contraire

	Classes d'exposition										
	Aucun risque de corrosion ou d'attaque	Carbonatation				Corrosion induite par les chlorures					
						Eau de mer			Chlorures autres que l'eau de mer		
	X0	XC 1	XC 2	XC 3	XC 4	XS 1	XS 2	XS 3	XD 1	XD 2	XD 3
Rapport eau/ciment maximal	—	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,45	0,55	0,55	0,45
Classe de résistance minimale	C12/15	C20/25	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	C35/45	C30/37	C30/37	C35/45
Teneur minimale en ciment (kg/m^3)	—	260	280	280	300	300	320	340	300	300	320
Teneur minimale en air (%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Autres prescriptions											

a) Si le béton ne contient pas d'air entraîné volontairement, il convient que la performance du béton soit alors être mesurée conformément à une méthode d'essai appropriée, en comparaison avec un béton pour lequel la résistance au gel/dégel pour la classe d'exposition correspondante a été établie.

b) Lorsque la présence de SO^{2-}_4 conduit aux classes d'exposition XA2 et XA3, il est essentiel d'utiliser un ciment résistant aux sulfates. S'il existe des classes de ciment résistant aux sulfates, il convient d'utiliser des ciments offrant une résistance moyenne ou élevée aux sulfates pour la classe d'exposition XA2 (et XA1 lorsque c'est applicable). Il convient d'utiliser un ciment ayant une résistance aux sulfates élevée pour la classe d'exposition XA3.

4. MATERIAUX

BETON

ANDRE VERDIER

SARL ANDRE VERDIER Ingénieurs Conseils
16b rue Desmazes 34000 Montpellier 42 rue du Bac 75007 PARIS
Tel 0467580088 Email : bet.verdier@averdier.eu

OUVRAGE	CLASSE D'EXPOSITION	ENROBAGE C nom	CLASSE DE RESISTANCE
Fondations	XC2	25+10=35	C25/30
Dallage	XC2	25+10=35	C25/30
Mur intérieur	XC1	15+10=25	C25/30
Murs de façade extérieur	XC4 (XF1 ?)	30+10=40	C30/37
Plancher intérieur	XC1	15+10=25	C25/30
Plancher extérieur	XC3	25+10=35	C30/37

ACIER HA

acier HA 500 classe A

Forme du produit		Barres et fils redressés			Treillis soudés			Exigence ou valeur du fractile (%)
Classe		A	B	C	A	B	C	—
Limite caractéristique d'élasticité f_{yk} ou $f_{0,2k}$ (MPa)		400 à 600						5,0
Valeur minimale de $k = (f_t / f_y)_k$		≥ 1,05	≥ 1,08	≥ 1,15 < 1,35	≥ 1,05	≥ 1,08	≥ 1,15 < 1,35	10,0
Valeur caractéristique de la déformation relative sous charge maximale, ε_{uk} (%)		≥ 2,5	≥ 5,0	≥ 7,5	≥ 2,5	≥ 5,0	≥ 7,5	10,0
Aptitude au pliage		Essai de pliage/dépliage			—			
Résistance au cisaillement		—			0,25 $A f_{yk}$ (A est l'aire du fil)			Minimum
Tolérance maximale vis-à-vis de la masse nominale (barre ou fil individuel) (%)	Dimension nominale de la barre (mm)							
	≤ 8	± 6,0						5,0
	> 8	± 4,5						

SARL ANDRE VERDIER Ingénieurs Conseils
16b rue Desmazes 34000 Montpellier 42 rue du Bac 75007 PARIS
Tel 0467580088 Email : bet.verdier@averdier.eu

5. DONNEES GEOTECHNIQUES

Référence des rapports géotechniques disponibles :

Etude de sol G2 AVP de EG SOL SUD de juillet 2016.

Fondation par semelles filantes et isolées ancrées au sein des graves sableuses moyennement compactes.

taux de travail ELS= 2.5 bars

6. DONNEES HYDROGEOTECHNIQUES (référence NF EN 1990/NA et EC7 -NF P 94 261 juin 13)

Le rapport de sols ne donne pas d'indications sur ces niveaux.

7. CHARGES PERMANENTES

Planchers intérieurs CP= 100 daN/m2

Toiture terrasse étanchée et isolée CP=100 daN/m2 (étanchéité autoprotégée)

8. CHARGES D'EXPLOITATION

Q=400 daN/m2

Toiture terrasse Q=100 daN/m2

SARL ANDRE VERDIER Ingénieurs Conseils
16b rue Desmazes 34000 Montpellier 42 rue du Bac 75007 PARIS
Tel 0467580088 Email : bet.verdier@averdier.eu

9. STABILITE AU FEU

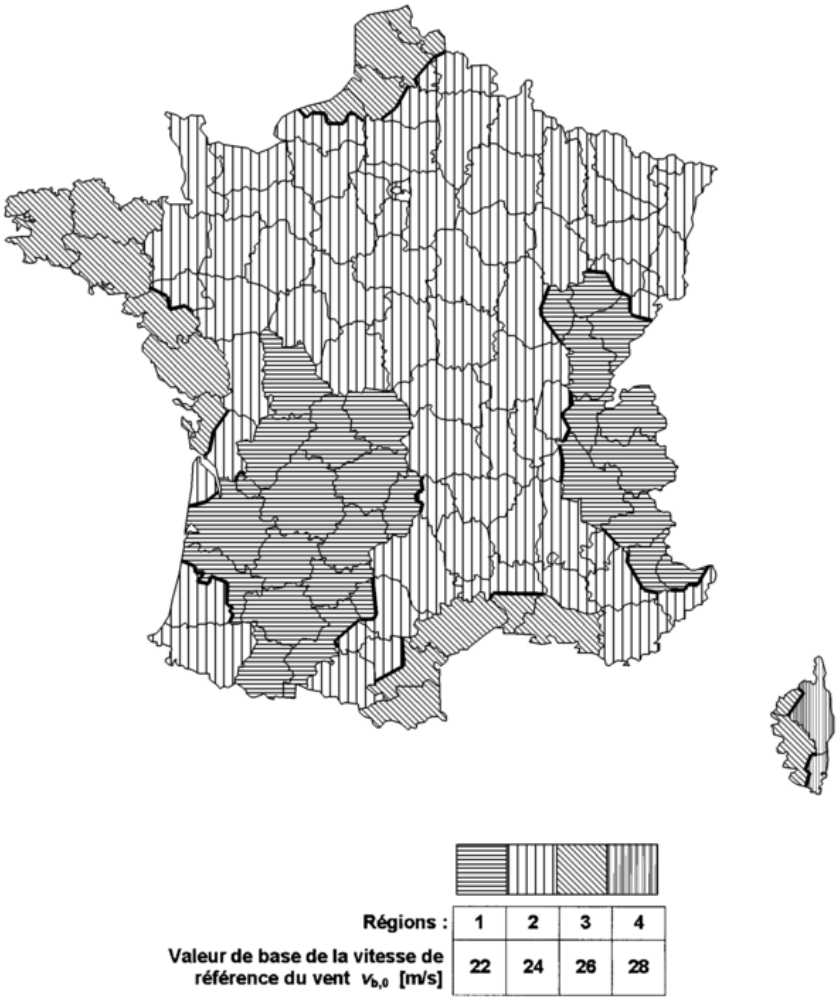
Bâtiment CF 1/2H

SARL ANDRE VERDIER Ingénieurs Conseils
16b rue Desmazes 34000 Montpellier 42 rue du Bac 75007 PARIS
Tel 0467580088 Email : bet.verdier@averdier.eu

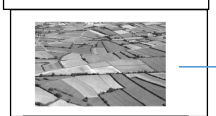
10. ACTION DU VENT

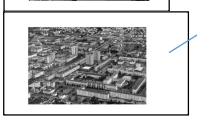
Localisation Lignan sur Orb, Hérault Région 3 Vb,o=26m/s

Régions :	France métropolitaine				Départements d'Outre-Mer				
	1	2	3	4	Guadeloupe	Guyane	Martinique	Mayotte	Réunion
Vitesse de référence $v_{b,0}$ [m/s]	22	24	26	28	36	17	32	30	34



SARL ANDRE VERDIER Ingénieurs Conseils
16b rue Desmazes 34000 Montpellier 42 rue du Bac 75007 PARIS
Tel 0467580088 Email : bet.verdier@averdier.eu





Catégorie de terrain		z_0 [m]	z_{min} [m]
0	Mer ou zone côtière exposée aux vents de mer ; lacs et plans d'eau parcourus par le vent sur une distance d'au moins 5 km	0,005	1
II	Rase campagne, avec ou non quelques obstacles isolés (arbres, bâtiments, etc.) séparés les uns des autres de plus de 40 fois leur hauteur	0,05	2
IIIa	Campagne avec des haies ; vignobles ; bocage ; habitat dispersé	0,20	5
IIIb	Zones urbanisées ou industrielles ; bocage dense ; vergers	0,5	9
IV	Zones urbaines dont au moins 15 % de la surface sont recouverts de bâtiments dont la hauteur moyenne est supérieure à 15 m ; forêts	1,0	15

NOTE 1 Les catégories de terrain sont illustrées par les photographies aériennes des figures 4.6(NA) à 4.14(NA).

NOTE 2 Le coefficient de rugosité, fonction de la catégorie de terrain et de la hauteur z, est illustré à la figure 4.15(NA).

Catégorie de terrain	z_0 [m]	k_r
0	0,005	0,162
II	0,05	0,190
IIIa	0,20	0,209
IIIb	0,5	0,223
IV	1,0	0,234

Catégorie de terrain	z_0 [m]	$1 - 2.10^{-4} (\log_{10}(z_0) + 3)^6$
0	0,005	1
II	0,05	1
IIIa	0,20	0,97
IIIb	0,5	0,92
IV	1,0	0,85

Forme de l'obstacle	S_{max}	α	k_{red}	
			$X < 0$	$X > 0$
Collines en chaîne	2,2 H/L	3	1,5	1,5
Falaises et escarpements	1,3 H/L	2,5	1,5	4
Collines isolées	1,6 H/L	4	1,5	1,5

ANDRE VERDIER

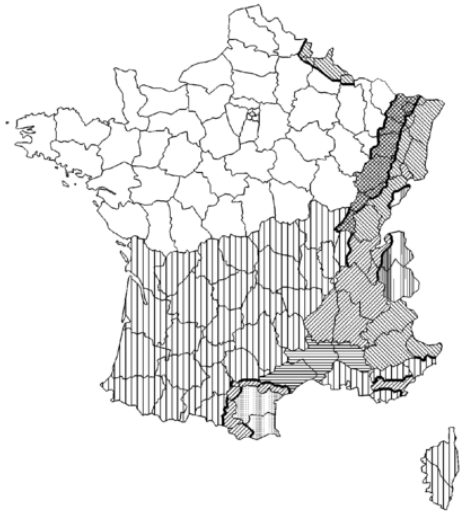
SARL ANDRE VERDIER Ingénieurs Conseils
16b rue Desmazes 34000 Montpellier 42 rue du Bac 75007 PARIS
Tel 0467580088 Email : bet.verdier@averdier.eu

vb,o=	26	m/s	cdir=	1	cseason=	1
vb=	26	m/s				
orographie	co(z)=	1	turbulence kl=	1		
rugosité	IV	zo=	1	m	en kg/m3 ro=	1.25
		z min=	15	m		
		kr=	0.234			
z	0	15	25	35	45	
cr(z)=	0.63	0.63	0.75	0.83	0.89	
vm(z)=	16.50	16.50	19.61	21.66	23.19	
lv(z)	0.37	0.37	0.31	0.28	0.26	
qp(z)= (N/m2)	609.91	609.91	763.11	870.63	954.36	

SARL ANDRE VERDIER Ingénieurs Conseils
16b rue Desmazes 34000 Montpellier 42 rue du Bac 75007 PARIS
Tel 0467580088 Email : bet.verdier@averdier.eu

11. ACTIONS DE LA NEIGE

Poids volumique de la neige : 3kN/m2 Zone : Lignan Sur Orb C2



Régions :	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D	E
Valeur caractéristique (S_k) de la charge de neige sur le sol à une altitude inférieure à 200 m :	0,45	0,45	0,55	0,55	0,65	0,65	0,90	1,40
Valeur de calcul (S_{Ad}) de la charge exceptionnelle de neige sur le sol :	—	1,00	1,00	1,35	—	1,35	1,80	—
Loi de variation de la charge caractéristique pour une altitude supérieure à 200 :	Δs_1							Δs_2

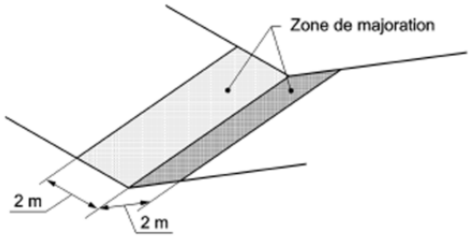
(charges en KN/m^2)

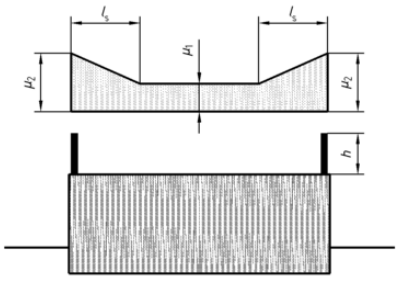
Altitude A	Δs_1	Δs_2
de 200 à 500 m	A/1000 – 0,20	1,5 A/1000 – 0,30
de 500 à 1000 m	1,5 A/1000 – 0,45	3,5 A/1000 – 1,30
de 1000 à 2000 m	3,5 A/1000 – 2,45	7 A/1000 – 4,80

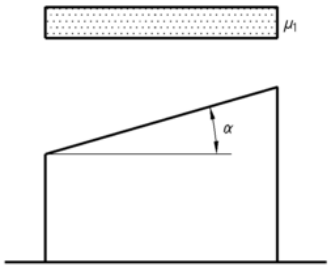
	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Pour tous les sites dont l'altitude est supérieure à 1 000 mètres au dessus du niveau de la mer	0,70	0,50	0,20
Pour tous les sites dont l'altitude est inférieure à 1 000 mètres au dessus du niveau de la mer	0,50	0,20	0

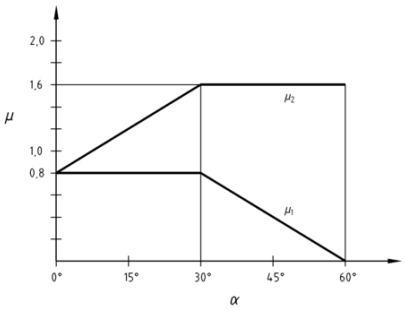
	C_e
Lorsque les conditions d'abri quasi permanentes des toitures dues aux bâtiments voisins conduisent à empêcher pratiquement le déplacement de la neige par le vent	1,25
Dans tous les autres cas	1,0

SARL ANDRE VERDIER Ingénieurs Conseils
16b rue Desmazes 34000 Montpellier 42 rue du Bac 75007 PARIS
Tel 0467580088 Email : bet.verdier@averdier.eu



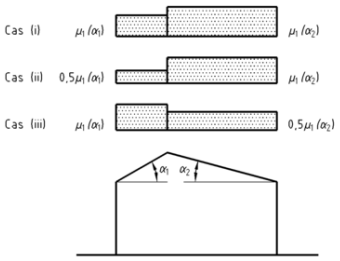


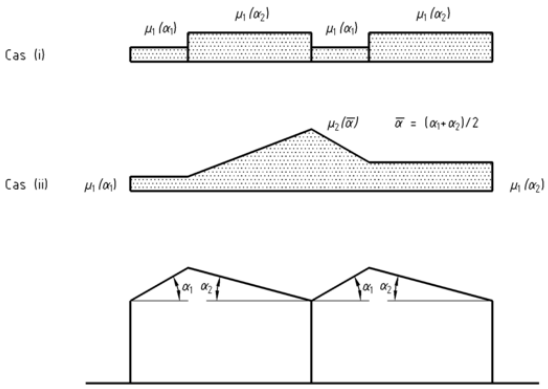




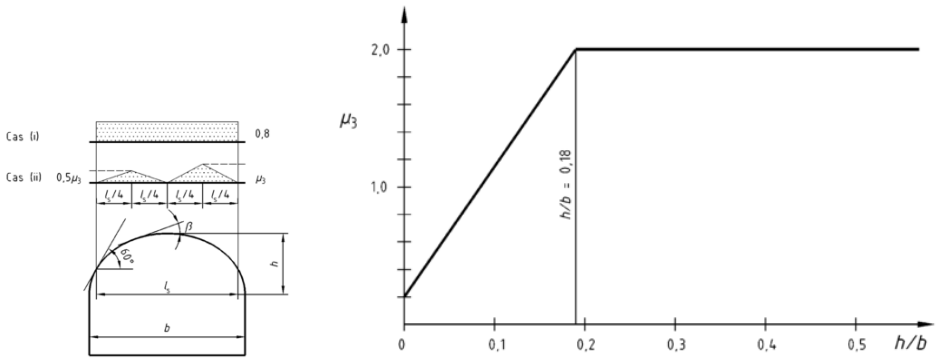
α (angle du toit avec l'horizontale)	$0° \le \alpha \le 30°$	$30° < \alpha < 60°$	$\alpha \ge 60°$
μ_1	0,8	$0,8(60 - \alpha)/30$	0,0
μ_2	$0,8 + 0,8\ \alpha/30$	1,6	—

Si la neige ne peut glisser μ>0.8





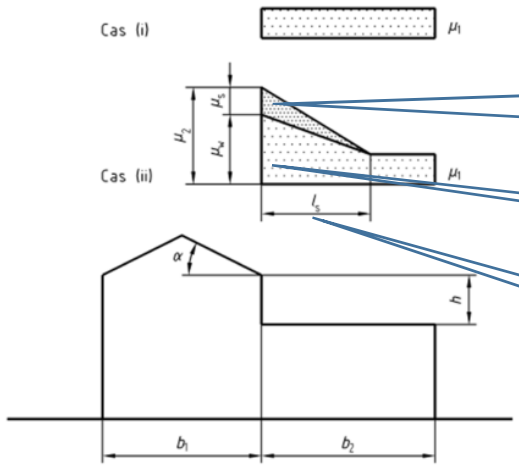
SARL ANDRE VERDIER Ingénieurs Conseils
16b rue Desmazes 34000 Montpellier 42 rue du Bac 75007 PARIS
Tel 0467580088 Email : bet.verdier@averdier.eu



Accummulation

0.8

SARL ANDRE VERDIER Ingénieurs Conseils
16b rue Desmazes 34000 Montpellier 42 rue du Bac 75007 PARIS
Tel 0467580088 Email : bet.verdier@averdier.eu

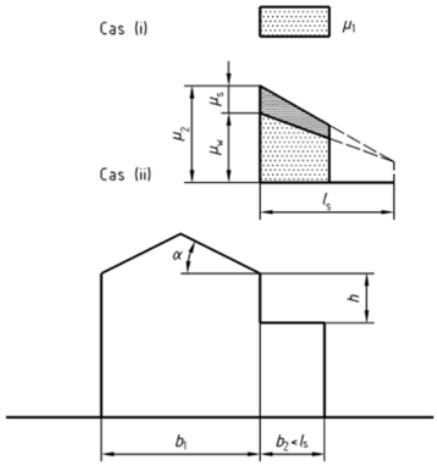


Ch neige ayant glissé μs=0 si α<15°

Si α>15° on prend une charge de neige supp = moitié de la ch de neige du versant sup

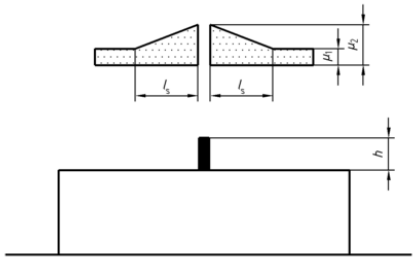
Ch neige forme due au vent μw =(b1+b2)/2h=0 <2h/sk

Ls=2h >5m et <15m



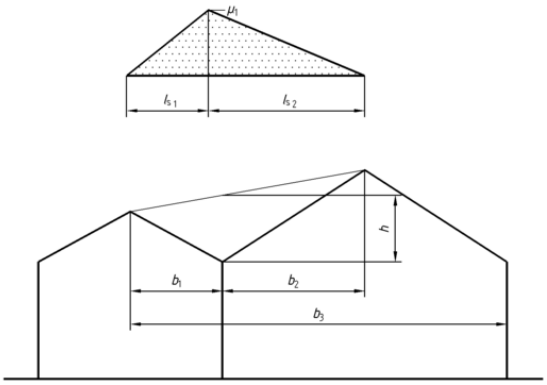
Cette disposition de charge s'applique lorsque b_2 est inférieur à l_s

OBSTACLE ISOLE



μ1=0.8μ2=2h/sk avec 0.8<μ2<2 ls=2h et 5<ls<15m

SARL ANDRE VERDIER Ingénieurs Conseils
16b rue Desmazes 34000 Montpellier 42 rue du Bac 75007 PARIS
Tel 0467580088 Email : bet.verdier@averdier.eu



μ1=mini(2h/sk ; 2b3/(b1+b2) ; 5)

SARL ANDRE VERDIER Ingénieurs Conseils
16b rue Desmazes 34000 Montpellier 42 rue du Bac 75007 PARIS
Tel 0467580088 Email : bet.verdier@averdier.eu

12. ACTIONS SISMIQUES

Lignan Sur Orb est en zone sismique modérée 3.
L'ouvrage est de catégorie II.

13. OBSERVATIONS SUR LES PRINCIPRES CONSTRUCTIFS

Le bâtiment est un bâtiment en simple RdC, en structure de type charpente métallique, avec toiture **voliges bois** sur poutres bois.

Les circulations intérieures entre salles de sport, sont en maçonneries et bac acier,

Le bâtiment est découpés en 4 blocs, séparés par des joints de dilatation ;

Le contreventement de la charpente métal se fait par les portiques métal eux-mêmes dans un sens, et par des palées de stabilité dans l'autre sens.