

Extension du tribunal administratif de Dijon

20 et 22 rue d'Assas
21000 DIJON

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

C.C.T.P V4.1

Lot N°05 MENUISERIES EXTERIEURES - SERRURERIE

MAITRE D'OUVRAGE

Conseil d'état
1 place du Palais Royal
75100 PARIS Cedex 01

Email : michaelle.yung@conseil-etat.fr

Mandataire Architecte

Agence Béatrice MOUTON
13 rue Chapon
75003 PARIS
Tel : 0142786741

Email : beatrice-mouton@orange.fr

Bureau d'études TCE

ME2CO
208 rue des Cordiers
71000 MACON
Tel : 0385211161

Email : me2co@btp-ingenieriesolutions.com

Architecte d'exécution

Atelier CLEA
64 rue de Longvic
21000 DIJON
Tel : 0345623704

Email : anne.clerget@atelierclea.fr

Sommaire

1	Prescriptions générales	4
1-1	OBJET	4
1-2	DEFINITION DES OUVRAGES	4
1-3	RESPONSABILITE GENERALE	4
1-4	PRESCRIPTIONS, REGLEMENTS ET NORMES	5
1-5	CONNAISSANCE DES LIEUX	5
1-6	PROTECTION DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT	6
1-7	ESSAIS	6
1-8	NOTA	6
1-9	TRI ET EVACUATION DES DECHETS DE CHANTIER	6
1-10	PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX	6
1-11	REGLEMENTATION SISMIQUE	6
2	Qualité des matériaux	7
2-1	Qualité des menuiseries bois	7
2-1-1	Domaine d'application	7
2-1-2	Normalisation	7
2-1-3	Protection des matériaux et des ouvrages	9
2-1-4	Conditions générales applicables à toutes les menuiseries	10
2-1-5	Fenêtres ou composants bois	11
2-2	Qualité des menuiseries aluminium	11
2-2-1	Matériaux et équipements	11
2-2-2	Spécification des aluminium anodisés	12
2-2-3	Thermolaquage	14
2-3	Qualité des façades-rideaux	15
2-3-1	Domaine d'application et normes	15
2-3-2	Produits	15
2-3-3	Dispositions constructives communes	19
2-3-4	Dispositions constructives spécifiques aux façades rideaux	21
2-4	Composition de produits verriers	21
2-4-1	Prescriptions générales aux produits verriers	21
2-4-2	Caractéristiques fonctionnelles	23
2-4-3	Tolérances et défauts d'aspect	24
2-4-4	Façonnage	24
2-4-5	Stockage, manutention et nettoyage	25
2-4-6	Matériaux pour garniture d'étanchéité	25
2-5	Règles d'emploi des vitrages	27
2-5-1	Épaisseur des vitrages en fonction des contraintes mécaniques	27
2-5-2	Nature du vitrage en fonction des exigences de sécurité	29
2-5-3	Choix du vitrage en fonction des contraintes thermiques	31
2-5-4	Contraintes des avis techniques	32
2-6	Quincaillerie	33
2-7	Classement AEV	37
2-7-1	Définition	37
2-7-2	Performances minimales	37

3	Préconisation de mise en oeuvre	38
3-1	Conception d'exécution des fenêtres	38
3-1-1	Normalisation	38
3-2	Mise en œuvre des fenêtres et des châssis	39
3-2-1	Raccordements et calfeutrements	39
3-2-2	Spécifications pour les menuiseries mixtes	43
3-3	Mise en œuvre des façades-rideaux	44
3-3-1	Conditions requises pour la mise en œuvre	44
3-4	Mise en place des vitrages	46
3-4-1	Mise en place des vitrages	46
4	Description et localisation des ouvrages	48
4-1	ETUDES	48
4-1-1	Dossier d'exécution	48
4-2	MOYEN PROPRE A L'ENTREPRISE	48
4-3	MENUISERIES EXTERIEURES BOIS	48
4-3-1	Rez de chaussée	50
4-3-2	Niveau R+1	51
4-4	PORTE COULISSANTE AUTOMATIQUE	52
4-5	MURS RIDEAUX ALUMINIUM	55
4-6	STORES INTERIEURS	57
4-7	PORTE METALLIQUE	59
4-8	GARDE-CORPS	59
4-9	ECHELLES METALLIQUES	61
4-9-1	Échelle / Échelon métallique fixe	61
4-9-2	Échelle intérieure aluminium d'accès en toiture	62
4-10	TRAPPE METALLIQUE	62
4-11	CLÔTURES	63
4-11-1	Clôture métallique à barreaudage	63
4-11-2	Portillon	63

1 Prescriptions générales

1-1 OBJET

1-1 1 Le présent document a pour objet la définition et la prescription des travaux du présent lot nécessaire à l'opération " Extension du tribunal administratif de Dijon ", 20 et 22 rue d'Assas 21000 DIJON.

1-2 DEFINITION DES OUVRAGES

1-2 1 Les plans et dessins complètent le présent document pour définir les prestations dues par l'entrepreneur du présent lot.

Les plans, dessins et le présent document serviront de base aux règlements en tenant compte de l'ordre de préséance stipulé au C.C.A.P. Les ouvrages figurants sur l'un des documents et omis dans l'autre sont dus au marché.

D'autre part, le présent document et les plans ne pouvant contenir l'énumération rigoureuse et la description de tous les matériaux, ouvrages, détails ou dispositifs, il reste entendu que seront compris dans le prix forfaitaire non seulement tous les travaux indiqués aux pièces du marché, mais aussi ceux implicitement nécessaires au parfait achèvement de la construction suivant toutes les règles de l'art, des règlements et normes en vigueur et des règles élémentaires de l'esthétique.

L'entrepreneur, par le fait même de son acte d'engagement, s'étant rendu compte des travaux à effectuer, de leur importance et de leur nature, reconnaît qu'il a suppléé par les connaissances de sa spécialité, aux détails qui pourraient être omis dans les différentes pièces contractuelles du dossier.

En cas de contradiction ou d'interprétation différente entre deux ou plusieurs articles du présent document, ou entre deux pièces contractuelles du dossier, ce sont toujours les stipulations ayant pour résultat final une meilleure qualité d'ouvrage qui primeront sur les autres. Néanmoins, durant l'étude, et avant la remise de son offre, chaque concurrent devra signaler, par écrit, directement au Maître d'Oeuvre toutes anomalies ou contradictions qui lui apparaîtraient. Le Maître d'Oeuvre se réservant, après examen, le droit de rédiger un additif qu'il adressera immédiatement à tous les concurrents.

Les entreprises peuvent se procurer auprès du Maître d'Oeuvre et des Bureaux d'Etudes Techniques tous les renseignements nécessaires à leurs études et leurs remises de prix.

Toutes les dimensions sont données à titre indicatif et devront être vérifiées sur place avant exécution.

L'entreprise devra exécuter ses travaux en respectant les avis du Bureau de Contrôle.

1-3 RESPONSABILITE GENERALE

1-3 1 La responsabilité de l'entrepreneur à l'égard du client et des tiers n'est en rien diminuée par l'existence d'un projet d'appel d'offres établi par le Maître d'Oeuvre.

Les dimensionnements, descriptions d'ouvrages et autres caractéristiques figurant au présent document ne sont données qu'à titre indicatif et minimal et doivent être contrôlés par l'entreprise, tant pour la réponse à l'appel d'offres que pour l'exécution. L'entrepreneur sera tenu de réparer, à ses frais, toutes les dégradations que son intervention aura causé, tant sur ses ouvrages que sur ceux des autres corps d'état.

1-4 PRESCRIPTIONS, REGLEMENTS ET NORMES

1-4 1

L'entrepreneur, par le fait de soumissionner, devra se conformer aux textes suivant :

- D.T.U : Documents Techniques Unifiés établis par le C.S.T.B. en vigueur à la date de remise de l'offre et ayant trait à toutes les catégories d'ouvrages inclus au présent lot, accompagnés de leur C.C.S (Cahiers des Clauses Spéciales).
- C.C.T.G : Cahier des Clauses Techniques Générales.
- Les Normes Françaises (N.F) et Européennes (EN) homologuées.
- Les règles de calculs.
- Les avis techniques et agréments publiés par le C.S.T.B avec les différentes mises à jour et annexes.
- Les Normes Françaises avec ou sans estampilles.
- Le code de l'urbanisme.
- Le code de la construction et de l'habitation.
- L'ensemble des essais et attestations d'essais et de fonctionnement de l'A.Q.C (anciens P.V COPREC).
- Les prescriptions des fabricants.
- Les lois, décrets, arrêtés, circulaires et recommandations intéressant la construction.
- Le code du travail.
- Tous les règlements administratifs issus de décrets, arrêtés, circulaires, concernant la salubrité, la sécurité, l'hygiène, etc...
- Les règlements de sécurité.
- Les décrets concernant la sécurité des chantiers.
- Les règlements de sécurité contre l'incendie.
- La note de sécurité.
- Les prescriptions de la santé publique.
- Le règlement sanitaire duquel relève la ville.
- Les avis des bâtiments de France.
- Le C.C.A.G (Cahier des Clauses Administratives Générales).
- Les répertoires des éléments et ensembles préfabriqués du bâtiment.
- Les normes françaises de l'AFNOR homologuées par arrêté ministériel en vigueur à la date de remise des offres (les seules dérogations permises seront celles apportées par des circulaires ou arrêtés ministériels).
- Etc. ...

La valeur de ces textes sera la date de délivrance du permis de construire.

1-5 CONNAISSANCE DES LIEUX

1-5 1

Les entrepreneurs sont réputés, par le fait même de leur soumission, avoir une connaissance parfaite des lieux et terrains où doivent être réalisés les travaux.

Ils sont donc réputés avoir pris connaissance du site, de l'emplacement, des conditions générales, régionales et locales, ainsi que des conditions climatiques, des possibilités en eau et en énergie, des servitudes éventuelles, etc... des possibilités d'accès et de stockage des matériaux, des possibilités d'installation de chantier.

En résumé, les entrepreneurs soumissionnaires sont réputés avoir une connaissance parfaite des lieux, et en général, de toutes les conditions pouvant en quelque manière que ce soit, influencer sur l'exécution, la qualité et le prix des ouvrages à exécuter. Aucun entrepreneur ne pourra arguer d'ignorance quelconque à ce sujet pour prétendre à des suppléments d'ouvrages ou de prix.

1-6 PROTECTION DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

- 1-6 1 Les réseaux d'égout en place ne sauraient en aucun cas servir d'exutoire au lavage des véhicules et bennes de béton, ainsi qu'au rejet d'huiles de vidange, hydrocarbures et autres produits.
Les entrepreneurs seront tenus de prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter les obturations des ouvrages d'assainissement en place soit par les coulées de boues et graviers résultant des travaux faisant l'objet de leur marché soit par des déchets de chantier.
Tout déversement accidentel, toutes obturations, devront être immédiatement signalés au Maître d'Oeuvre qui fera effectuer les travaux de remise en état et de nettoyage aux frais des entreprises responsables.

1-7 ESSAIS

- 1-7 1 Afin de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, l'entrepreneur devra effectuer, un mois au minimum avant la réception des travaux, l'ensemble des essais et attestations d'essais et de fonctionnement de l'A.Q.C (anciens P.V COPREC), dans la mesure où ils s'appliquent aux installations concernées. Les résultats de ces essais et vérifications seront adressés, par écrit, au maître d'oeuvre avant la réception.

1-8 NOTA

- 1-8 1 Les plans et CCTP forment un tout et se complètent mutuellement pour exprimer le projet.
Les indications portées sur les plans et non mentionnées explicitement dans le CCTP sont également à prendre en compte dans le cadre du marché.

1-9 TRI ET EVACUATION DES DECHETS DE CHANTIER

- 1-9 1 Suivant la réglementation en vigueur, il est rappelé que chaque entrepreneur devra procéder au tri de ses déchets de chantier, à leurs chargement et leurs évacuation sur les sites agréés. Il est entendu que les surcoûts engendrés par le tri et l'évacuation des déchets sont inclus dans les prix unitaires de l'entreprise et qu'il ne sera accordé aucune plus value à ce titre.

Les déchets devront être chargés et évacués en décharges agréées contre récépissé qui sera remis au Maître d'Ouvrage lors du dossier de recollement.

Les déchets devront être triés et évacués quotidiennement et ne seront; en aucun cas, stockés sur le site.

1-10 PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX

- 1-10 1 Les bois employés devront provenir de forêts gérées durablement, labels **PEFC** et/ou **FSC**. Les certificats de gestion durable de la forêt devront être présentés à la maîtrise d'œuvre en cours de chantier.

De plus les bois mis en œuvre devront être certifié **CTB B+** par l'institut technologique FCBA et avoir une classe d'emploi adaptée à la situation d'exposition du bois.

Si un produit de traitement est utilisé pour la préservation du bois, celui-ci devra obligatoirement être certifié **CTB P+** par l'institut technologique FCBA.

Les panneaux dérivés du bois seront au minimum de **classe E1**.

1-11 REGLEMENTATION SISMIQUE

- 1-11 1 Le projet est situé en **zone 1** de sismicité selon le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010.

L'ouvrage est de **catégorie d'importance III** au regard de l'arrêté du 22 octobre 2010.

Par conséquent **la réglementation sismique ne s'appliquera pas à ce projet**.

2 Qualité des matériaux

2-1 Qualité des menuiseries bois

2-1-1 Domaine d'application

2-1-1 1 Menuiseries extérieures

* Menuiseries extérieures :

- Les menuiseries extérieures comprendront les fenêtres, portes-fenêtres, châssis fixes ou ouvrants, les portes extérieures. Les panneaux de façades menuisés et les garde-corps ne seront pas du domaine de ce même document établi selon le DTU 36.1.

2-1-2 Normalisation

Les essences, les choix d'aspect, les qualités technologiques, physiques et mécaniques des bois et matériaux dérivés du bois devront répondre aux spécifications prévues par les normes françaises. Les essences seront définies selon la NF B 50-001.

2-1-2 1 Normalisation, bois

* Normalisation, bois :

- Les bois massifs tant importés qu'indigènes, utilisés pour la fabrication des menuiseries, devront répondre aux spécifications de la norme NF B 53-510, hormis les lames de lambris en pin maritime qui feront l'objet de la norme NF B 54-004. La qualité d'aspect des bois aboutés ou lamellés sera à apprécier selon les prescriptions de cette même norme NF B 53-510 sans prendre en considération les joints d'aboutage et de lamellation.

- Les épaisseurs des bois massifs entrant dans les ouvrages de menuiserie seront les épaisseurs finies.

- Durabilité

a) Résistance aux insectes. Les bois utilisés devront résister aux attaques des vrillettes, lyctus et capricornes. En cas de doute, la résistance naturelle des essences pourra être mesurée avec les mêmes méthodes que celles utilisés pour l'efficacité des traitements.

b) Résistance aux champignons. Ne devront présenter une résistance aux champignons que les bois que l'ambiance à laquelle ils seront soumis risque de maintenir à une humidité > 20%. Ne seront concernés que les menuiseries extérieures, sièges de pénétration d'eau liquide par condensation et capillarité surtout dans les bois de bout (fenêtres, portes-fenêtres, portes extérieures, etc).

Les risques présentés pour les autres menuiseries extérieures (fermetures, revêtements, etc) varieront selon la conception des ouvrages (risque lié aux capillarités, lame d'air derrière les revêtements, etc) et leur entretien. Lorsqu'il y aura risque d'attaques par champignons, les bois utilisés devront y résister. En cas de doute sur la résistance, celle-ci sera mesurée avec les mêmes méthodes que celles utilisées pour l'efficacité des traitements.

2-1-2 2 Contreplaqués, particules, fibres

* Contreplaqués, particules, fibres :

- Panneaux contreplaqués. Les panneaux contreplaqués seront désignés et classés selon les normes NF B 50-004 et 54-150. Les qualités des contreplaqués seront appréciées en fonction des normes NF B 51-320 à 327, NF G 51-338, NF B 51-340, NF B 51-355 & 356 et NF B 51-390. Les faces des contreplaqués de toutes essences restant visibles ou à peindre devront être conformes, selon le cas, aux classes définies par les normes NF B 54-170 à 172.

Aucun classement d'aspect ne sera exigé pour les faces cachées des contreplaqués. Selon leur exposition à l'eau ou à l'humidité en œuvre, les caractéristiques des plans de collage des contreplaqués devront correspondre aux types 1 à 4 définis par la norme NF B 54-154. Les contreplaqués utilisés en extérieur ou en milieu humide confiné devront satisfaire aux spécifications techniques de la norme NF B 54-161.

Les contreplaqués utilisés en milieux extérieurs abrités devront avoir un collage au moins de type 3, NF B 54-154.

- Panneaux de particules. La définition, la classification et la désignation des panneaux de particules seront données dans la NF B 54-100 et leurs caractéristiques dimensionnelles dans la NF B 54-110. Les caractéristiques des panneaux seront appréciées à l'aide des spécifications contenues dans les normes NF B 51-220 à 227, NF B 51-240 et 252, NF B 51-255 et 256, NF B 51-260 à 264, NF B 51-290 et 295.

Les panneaux de particules destinés aux emplois à l'abri de l'eau et de l'humidité devront satisfaire aux spécifications exigées par la marque de qualité CTB-S. Les panneaux de particules qui seront susceptibles d'être ré humidifiés temporairement, soit par suite de leur mise en œuvre, soit du fait des conditions d'entretien, devront satisfaire aux prescriptions de la marque CTB-H.

Les panneaux de particules surfacés mélaminés auront leurs surfaces constituées par une ou plusieurs couches de papiers imprégnés de résines thermo-durcies sous pression. Les panneaux de particules ne pourront pas être utilisés en milieu humide confiné ou en exposition directe aux intempéries.

- Panneaux de fibres. La définition, la classification et la désignation des panneaux de fibres seront données par la NF B 54-050. Les caractéristiques des panneaux seront appréciées à l'aide des spécifications contenues dans les normes NF B 51-120 à 127, 51-140, 51-150, 51-152 et 51-190. Les panneaux de fibres ne devront pas entrer dans la réalisation d'ouvrages les exposant à des projections d'eau ou à des risques d'humidification temporaire.

A priori, ils ne pourront pas être utilisés en extérieur ou en milieu humide confiné.

2-1-2 3

Ignifugés, stratifié, fibragglo

* Ignifugés, stratifié, fibragglo :

- Panneaux ignifugés. Les panneaux de contreplaqués, de particules ou de fibres pourront être ignifugés. Les classements M1, M2 ou M3, lorsque ce dernier classement ne sera pas obtenu par nature, devront être conformes à ceux définis par la NF P 92-507.

- Plaques de stratifié décoratif "haute pression". Leurs caractéristiques seront appréciées selon les spécifications contenues dans la NF T 54-301.

- Panneaux de fibragglo. Ils seront définis selon la norme NF B 56-010. Leurs caractéristiques seront appréciées en fonction des normes NF B 56-029.

- Fibres-ciment et fibres-ciment cellulose. Les plaques ondulées et accessoires seront définis dans la norme NF P 33-301, les ardoises et accessoires dans la NF P 33-302. Les produits utilisés en extérieur pourront être soit des fibres ciment silicocalcaires autoclavées, soit des fibres-ciment comprimées. Les produits en fibres-ciment seront réceptionnés conformément aux spécifications de la NF P 08-001.

2-1-2 4

Colles, mastics et autres matériaux

* Colles, mastics et autres matériaux :

- Colles. Les ouvrages extérieurs, nécessiteront l'emploi de colles destinées aux usages extérieurs, et seront définies aux prescriptions concernées.

- Mastics comprenant :

a) Produits de rebouchage. Sur les menuiseries extérieures, seront employés des produits spéciaux à base de résine époxy, polyester, polyuréthanes de formulation adaptée.

b) Mastics de calfeutrement. Le calfeutrement entre le gros œuvre et le dormant ou le précadre des fenêtres pourra être réalisé à l'aide de mastics à base d'élastomères ou de mastics du type plastique dont les qualités seront appréciées sur la base des normes d'essais NF P 85-501 à 506 et NF P 85-511 à 515. L'adhérence et la compatibilité avec le support devront être justifiées.

- Autres matériaux. Lorsque d'autres matériaux seront utilisés pour la fabrication ou la mise en œuvre des menuiseries, ils devront répondre aux spécifications des normes qui les concerneront. A défaut, ils devront être agréés par le maître de l'œuvre sur la présentation de leurs caractéristiques, sanctionnées si nécessaire par des essais spécifiques.

2-1-3 **Protection des matériaux et des ouvrages**

2-1-3 1 **Protection insecticide et fongicide**

* Protection insecticide et fongicide :

- Capricorne des maisons : devront être protégés, l'aubier de toutes les essences résineuses, le duramen des bois blancs, hemlock, épicéa, sapin.

- Lyctus : devront être protégés, l'aubier de toutes les essences feuillues, sauf hêtre, peuplier, le duramen des bois à gros vaisseaux, ilomba, limba, ramin, samba.

- Vrillette : devront être protégés, tous les aubiers et les duramens des bois attaquables soit par capricorne, soit par lyctus. L'efficacité des produits utilisés sera mesurée selon les normes NF X 41-528, NF X 41-535 et NF X 41-525. Le traitement préventif sera efficace lorsque le produit sera appliqué sur toute la surface du bois (trempage, etc).

- Protection contre les attaques de champignons. L'efficacité des produits utilisés sera vérifiée selon la norme NF X 41-552. Le traitement contre les champignons devra être d'autant plus soigné que la protection contre les reprises d'humidité sera plus médiocre. Les éléments en bois résineux placés à l'extérieur, exposés à l'humidité atmosphérique, même non soumis au ruissellement et destinés à une finition transparente devront subir un traitement anti-bleuissement.

Les produits utilisés devront avoir satisfait aux essais prévus par la norme T 72-085.

2-1-3 2 **Comportement au feu et protection**

* Comportement au feu et protection :

- Réaction au feu. La protection ignifuge ne s'imposera que dans le cas où la réglementation en vigueur prescrit un classement de réaction au feu amélioré (M1, M2 ou M3 lorsque ce dernier classement ne sera pas obtenu par nature) par rapport au classement initial ou si les documents particuliers du marché le prescrivent.

Au moment de son choix et son utilisation, le produit ou le matériau ignifugé devra faire l'objet d'un procès-verbal de classement en cours de validité délivré par un laboratoire agréé.

- Résistance au feu. Les degrés de résistance (degrés pare-flamme ou coupe-feu, règles du C + D) exigés par la réglementation devront être justifiés par la production d'un procès-verbal d'essai de résistance au feu ou d'une appréciation sur plan émanant d'un laboratoire agréé.

2-1-3 3 **Protection contre les reprises d'humidité**

* Protection contre les reprises d'humidité :

- Les ouvrages de menuiseries extérieures devront être protégés contre les reprises d'humidité. La nature de cette protection (impression ou hydrofuge) devra être compatible avec les finitions usuelles ou, tout au moins, avec les finitions prévues dans les DPM ainsi qu'avec les produits de préservation éventuellement appliqués antérieurement.

Cette protection devra intéresser toutes les faces, rives et abouts des éléments de menuiserie et, en particulier, les feuillures et les parcloses. La protection des menuiseries extérieures devra être appliquée en atelier.

2-1-3 4 **Protection des quincailleries et éléments métalliques**

* Protection des quincailleries et éléments métalliques :

- Les prescriptions ci-après ne s'appliqueront pas aux articles de cuivre et de laitonnerie apparents.

a) Ouvrages extérieurs ou destinés aux locaux humides. Les éléments métalliques associés à ces ouvrages devront, avant leur mise en place, recevoir une protection contre la corrosion conforme aux exigences des normes NF P 24-301 et 24-531, 26-303 et 26-306.

b) Autres ouvrages. Pour les éléments en acier, cette protection devra être au moins équivalente à celle apportée par une couche de minium de plomb. L'emploi de minium de fer sera interdit.

2-1-4

Conditions générales applicables à toutes les menuiseries

Les ouvrages seront conformes aux normes françaises qui les concerneront.

2-1-4 1

Assemblages

* Assemblages :

- Les arasements des assemblages devront présenter sur les parements une coupe franche, un joint sans jeu et soit affleuré, soit marqué. Les assemblages ne devront laisser aucun vide nuisible à la solidité de l'ouvrage et à son étanchéité pour les ouvrages extérieurs.

- Les assemblages mécaniques devront résister aux efforts normalement supportés en service par les ouvrages. Les chevilles en bois seront en bois durs, au minimum arasées sur les parements, les chevilles métalliques seront chassées. Les tourillons, également en bois durs, seront cannelés. Les fausses languettes seront en bois feuillu dur, en contreplaqué ou en matériau de caractéristiques au moins équivalentes. Les embrèvements des ouvrages extérieurs permettront retraits et gonflement du bois.

- Assemblages collés. Les colles seront préparées en suivant les spécifications de fabricants qui préciseront en particulier les proportions des produits à employer, la température des produits, la nature et la qualité des durcisseurs et charges éventuels, et l'humidité des bois acceptables. Les bois à coller seront amenés, par séchage artificiel et/ou par stabilisation dans l'atelier, si les conditions hygrométriques de ce dernier s'y prêtent, au taux d'humidité moyen, compatible avec la colle employée et aussi voisin que possible du taux d'équilibre hygroscopique moyen, que les bois des ouvrages atteindront dans leur utilisation normale.

- Assemblage bout à bout (aboutage) : l'aboutage des pièces de bois sera admis sous réserve que leur résistance soit suffisante en fonction du rôle qu'elles joueront dans la menuiserie et que leur durabilité soit assurée. Il ne sera admis aucun vide non rempli de colle sur les faces vues des entures.

- Lamellation : les pièces de bois pourront être constituées, en section transversale, de deux ou plusieurs parties collées sur plat ou sur chant, sous réserve de satisfaire aux conditions énoncées précédemment.

- Bouchonnage : le bouchonnage des nœuds, poches de résine et autres défauts risquant de réapparaître sous le film de peinture sera admis pour les bois à peindre. Les bouchons seront exécutés dans la même essence de bois et seront disposés en respectant le fil du bois.

- Collage des stratifiés : les panneaux seront collés selon les prescriptions des normes, NF T 54-320 (stratifiés décoratifs haute pression type S selon la NF T 54-301), NF T 54-321 (stratifiés décoratifs haute pression post formables type P selon la NF P 54-301), NF T 54-322 (stratifiés décoratifs haute pression à comportement au feu amélioré type F selon NF T 54-301).

2-1-4 2

Détails, finition, tolérances

* Détails, finition, tolérances :

- Les faces apparentes des bois façonnés devront être exemptes de défaut d'usinage. Les abouts apparents seront dressés. L'emploi de mastics ne sera toléré sur les menuiseries à peindre que pour masquer les petits défauts du bois qui ne justifieront pas la pose d'une pièce rapportée, ce qui exclura le masticage de malfaçons. Sur les parements vus, les têtes de pointes et de chevilles métalliques seront chassées à une profondeur d'au moins 1 mm. Sur les ouvrages apparents, les traces de pointes seront bouchées à l'aide de gomme laque ou de tout autre produit de rebouchage adapté. Les traces de flaches seront tolérées sur les arêtes des faces vues des bois bruts de sciages.

- Tolérance dimensionnelles. Les tolérances seront indiquées dans les prescriptions traitant les ouvrages.

2-1-4 3

Portes

* Portes :

Les dimensions des portes à vantaux battants, quel qu'en soit le matériau constitutif, seront fixées par la norme NF P 23-300.

- Portes extérieures. Les portes extérieures seront en général des portes menuisées. Leurs assemblages seront collés et étanches. Les portes planes intérieures et même les portes palières ne pourront être utilisées en portes extérieures.

Certaines portes plates dont la conception sera spécialement étudiée pourront convenir. Les portes extérieures devront résister aux contraintes de déformation induites par la différence des ambiances hygrothermiques qu'elles sépareront. La perméabilité à la vapeur d'eau de la finition appliquée sur la face extérieure des portes ne devra pas être supérieure à celle de la finition appliquée sur la face intérieure.

Les caractéristiques d'étanchéité à l'eau des portes extérieures seront définies en fonction de leur exposition. Si celle-ci dépasse E1, la porte devra comporter un seuil ou une barre de seuil. Les portes donnant sur des locaux non chauffés pourront ne pas présenter de caractéristiques particulières de perméabilité à l'air. Les portes donnant sur des locaux chauffés devront avoir des caractéristiques améliorées par des garnitures souples d'étanchéité.

2-1-4 4 **Habillages**

* Habillages :

Les plinthes, moulures, chambranles électriques seront définis par la norme NF C 68-091. Les profils et dimensions des habillages seront définis par les Documents Particuliers du Marché.

2-1-5 **Fenêtres ou composants bois**

Les ébauches et profilés semi-finis en bois pour les fenêtres doivent être conformes à la norme NF EN 13307-1 et à la norme XP CEN/TS 13307-2. La certification « CTB LCA » ou son équivalent dans les conditions indiquées dans l'avant-propos, vaut la preuve de la conformité de la qualité des collages des carrelots bois lamellés collés aboutés utilisés en fenêtres.

2-1-5 1 **Durabilité des bois et des performances d'étanchéité**

* Durabilité des bois et des performances d'étanchéité :

Les exigences de la norme NF P23-305 relatives à la durabilité des bois et l'application si nécessaire de traitements de préservation, aux drainages et à l'évacuation des eaux doivent être respectées.

2-1-5 2 **Protection provisoire ou définitive**

* Protection provisoire ou définitive contre les reprises d'humidité :

Les exigences de la norme NF P 23-305 relatives à la protection provisoire ou définitive contre les reprises d'humidité doivent être respectées.

2-2 **Qualité des menuiseries aluminium**

2-2-1 **Matériaux et équipements**

2-2-1 1 **Profilés en aluminium ou alliages d'aluminium, filés ou pliés**

* Profilés en aluminium ou alliages d'aluminium, filés ou pliés :

- Pour certains de ces profilés, voir normes NF A 50-411 "Aluminium et alliages d'aluminium - Profilés filés et filés étirés d'usage courant - Caractéristiques" et NF A 50-451 "Aluminium et alliages d'aluminium - Produits laminés d'usage courant - Caractéristiques".

- Ils sont obtenus soit par filage à la presse ou par pliage à froid à la presse ou formés aux galets.

- Les différentes familles d'alliage utilisées sont principalement celles classées en première catégorie de la norme NF A 91-450 "Anodisation (oxydation anodique) de l'aluminium et de ses alliages - Propriétés caractéristiques". Leur teneur en cuivre est limitée à 1 %.

- Le choix du matériau doit être adapté à chaque partie d'ouvrage en fonction des caractéristiques mécaniques (résistance et comportement à l'usure).

2-2-2

Spécification des aluminium anodisés

Le présent chapitre s'applique aux revêtements, à base d'oxyde d'aluminium principalement, qui se forment sur l'aluminium par un processus électrolytique d'oxydation où l'aluminium fait office d'anode.

La norme n'est pas applicable aux couches d'oxyde non poreuses, aux couches d'oxyde destinées principalement à servir de support à un autre revêtement organique ou électrolytique et aux couches "anodisées dures" à usage industriel privilégiant les aspects de résistance à l'usure et à l'abrasion.

2-2-2 1

Guide des nuances d'aluminium anodisable

* Guide des nuances d'aluminium anodisable :

L'aluminium peut être anodisé sous toutes ses formes mais les résultats diffèrent notablement quant à l'aspect, la coloration, l'épaisseur maximale de couche, la réflectivité, la résistance à l'abrasion, la résistance à la corrosion et la tension électrique de claquage.

La valeur de protection offerte par le revêtement est excellente sur beaucoup d'aluminiums à usage industriel général mais certaines nuances spéciales ont été mises au point qui, grâce à une surveillance étroite de la composition chimique et des pratiques métallurgiques alliée à des procédures de production particulières donnant des niveaux de qualité élevées pour la finition superficielle et une réponse garantie à l'anodisation, permettent d'assurer l'uniformité d'aspect ou d'autres effets spéciaux (exemple : finition brillante).

Il n'est pas facile de classer ces nuances car les entreprises ont mis au point des gammes de produits satisfaisant aux besoins d'industries ou de clients particuliers et il n'existe pas de ligne de démarcation claire entre les diverses catégories. La liste ci-dessous est donnée à titre d'indication générale et se fonde sur l'usage final de l'aluminium. L'anodiseur doit connaître cet usage final, d'où l'importance cruciale d'une collaboration étroite entre le fournisseur de l'aluminium, le client et l'anodiseur.

- Qualité architecturale. Les produits semi-finis de cette nuance doivent présenter, après anodisation, un aspect relativement uniforme vu à une distance d'au moins 3 m. Il est difficile d'échapper à certaines variations d'aspect et de couleur après anodisation entre les différents lots d'un même matériau ou entre différentes formes de celui-ci.

Un examen attentif, ou sous certains angles, peut parfois révéler des variations de brillant, de meulage à la bande des striures ou autres défauts visuels. Certains alliages ont été mis au point pour les procédés d'anodisation colorée intégrale. Ils peuvent être prescrits pour des colorations de finition particulières.

- Qualité décorative. Les produits semi-finis de cette catégorie ont, vus à une distance de 0,5 m, un aspect particulièrement homogène. La finition peut être mate, brillante ou semi-diffuse selon le matériau et le traitement d'anodisation, mais l'absence de défauts est garantie.

- Qualité anodisation brillante. Les matériaux de cette catégorie proviennent généralement de lingots d'aluminium de pureté élevée (99,7 %) ou très élevée (99,99 %). Il est essentiel de surveiller de près l'élaboration du métal. Des traitements spéciaux mécaniques, chimiques ou électrochimiques peuvent aider à garantir une finition spéculaire ou miroir après anodisation.

- Qualité industrielle générale. La plupart des aluminiums relèvent de cette catégorie. L'anodisation donne une couche continue offrant une bonne protection mais aucune garantie d'aspect bien que ce dernier puisse être satisfaisant. Les alliages contenant de fortes proportions de cuivre, silicium ou zinc présentent souvent des problèmes à l'anodisation, d'où la nécessité de demander l'avis du producteur et de l'anodiseur.

Les revêtements offrent en particulier une protection limitée lorsque la teneur en cuivre est élevée (supérieure à 3 %).

2-2-2 2

État de surface

* État de surface :

C'est le prétraitement préalable à l'anodisation qui détermine l'aspect final et l'état de la surface d'aluminium anodisé. Différents états de surface peuvent être obtenus suivant le traitement effectué.

- La pièce peut être polie par des moyens mécaniques pour obtenir une surface lisse ou brillante.

- Un brillantage chimique ou électrochimique peut être employé avec certains aluminiums spéciaux pour obtenir

une finition très brillante.

- Plus généralement la pièce, polie ou non polie, est soumise à une attaque chimique qui lui donne toute une série de finitions allant du satiné léger avec différents degrés de brillant, au mat complet, selon le type de décapant utilisé.

- La finition peut également être obtenue par des moyens mécaniques à l'aide de brosses, bandes abrasives ou meules donnant toute une série de finitions mates et orientées qui contrastent avec les finitions chimiques essentiellement non orientées. Les finitions mécaniques possèdent une bonne reproductibilité et dépendent moins de la structure et de la composition du métal que les traitements chimiques.

- L'état de surface requis doit faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et l'anodiseur au besoin sur la base d'échantillons. La fourniture de ces échantillons constitue une aide utile pour la production mais ces échantillons, il faut bien le reconnaître, sont de valeur limitée pour l'évaluation des finitions de surface, les matériaux réagissant un peu différemment selon leur forme et leur dimension aux traitements de préparation.

2-2-2 3

Épaisseur des couches anodiques

* Épaisseur des couches anodiques :

Les couches anodiques formées sur l'aluminium sont désignées par leur épaisseur exprimée en micromètres (μm). L'épaisseur requise de couche est d'importance primordiale et doit toujours être spécifiée. Les couches anodiques se classent en fonction de la valeur minimale de l'épaisseur moyenne mesurée en micromètres. Les classes d'épaisseur sont désignées par les lettres AA suivies par la classe d'épaisseur. Lorsque les couches anodiques sont censées conférer à la surface des propriétés particulières, on peut choisir une épaisseur moyenne supérieure. Des valeurs intermédiaires d'épaisseur moyenne peuvent également être spécifiées. En aucun cas cependant, la valeur minimale de l'épaisseur locale ne doit être inférieure à 80 % de la valeur minimale de l'épaisseur moyenne. Le choix de la classe d'épaisseur dépendra des normes nationales en usage. Pour certaines applications, par exemple celles qui privilégient la résistance à la corrosion, l'acheteur et l'anodiseur peuvent convenir d'une épaisseur locale minimale sans restriction quant à l'épaisseur moyenne.

2-2-2 4

Qualité du colmatage

* Qualité du colmatage :

La qualité du colmatage est très importante et celui-ci est obligatoire, qu'il soit indiqué ou non, sauf demande expresse d'un revêtement non colmaté.

- Évaluation de la qualité du colmatage. En cas de litige la qualité du colmatage doit être prouvée par un essai de mise en solution dans l'acide phosphochromique (A 91) qui constitue l'essai d'arbitrage. Pour que le colmatage soit satisfaisant, il ne faut pas que la perte de masse dépasse 30 mg/dm² de couche anodique. Autres essais de mise en solution dans l'acide (voir NF A 91-407).

Pour un colmatage satisfaisant, il ne faut pas qu'à ces essais la perte de masse dépasse 20 mg/dm² de couche anodique testée.

- Essais de coloration (voir NF A 91-409). Des degrés de coloration de 0, 1 ou 2 sur l'échelle de couleur sont jugés acceptables. Certains adjuvants ajoutés aux bains aqueux de colmatage peuvent affecter les essais de coloration. Dans ce cas, on aura recours à l'essai d'arbitrage de

- Mesure de l'admittance ou de l'impédance (voir NF A 91-414). Pour les couches anodiques non colorées, colmatées à la vapeur ou à l'eau bouillante, la valeur corrigée d'admittance doit être inférieure à 20 μS (pour une couche de 20 μm) pour que la qualité du colmatage soit jugée satisfaisante. Cette valeur de 20 μS n'est pas réalisable avec toutes les couches colorées foncées.

Si l'on mesure l'impédance pour que le colmatage soit jugé satisfaisant, il faut de même manière que la valeur corrigée de celle-ci dépasse 50 Kr.

2-2-2 5

Aspect et couleur

* Aspect et couleur :

L'article anodisé doit apparaître, vu à une distance convenue, exempt de défauts visibles sur sa ou ses surfaces

significatives. Si ce point est important pour le client, un accord doit être passé entre ce dernier et l'anodiseur quant à la position et à la dimension maximale de la ou des marques de contact.

La couleur et l'état de surface, ainsi que leurs tolérances doivent faire l'objet d'un accord entre l'anodiseur et le client. Si des besoins d'harmonisation l'exigent les limites acceptables de variations devront être définies sur des échantillons agréés. La surface de l'aluminium anodisé a la propriété de double réflexion de la surface du métal de base.

Pour harmoniser la couleur des échantillons il faut donc les tenir dans le même plan et les regarder aussi perpendiculairement que possible et toujours dans le même sens de travail. Une source diffuse d'éclairage doit être placée derrière l'observateur. Sauf accord contraire, les couleurs doivent être comparées à la lumière du jour diffuse, dans le sens nord-sud au nord de l'équateur, et dans le sens sud-nord au sud de l'équateur.

Si les couches colorées doivent être employées en lumière artificielle, c'est ce même éclairage qui devra être utilisé pour les comparaisons de couleurs.

2-2-6

Résistances

* Résistances :

- Résistance à la corrosion. Si l'acheteur le demande, la couche anodique doit être soumise à un essai de résistance à la corrosion, du type par exemple de l'essai ASS (NF X 41-002). Le choix de la méthode et du temps d'exposition doit faire l'objet d'un accord entre l'anodiseur et l'acheteur.

- Résistance à l'abrasion. Si l'acheteur demande une vérification de la résistance à l'abrasion de la couche anodique, il doit convenir avec l'anodiseur de la méthode à utiliser. Les résultats à obtenir doivent être spécifiés par l'acheteur et l'anodiseur.

- Résistance au faïençage par déformation. Si l'acheteur le demande, la couche anodique doit être soumise à un essai de résistance ou faïençage par déformation par la méthode décrite dans la norme NF A 91-413. La déformation admissible de la couche doit faire l'objet d'un accord entre l'anodiseur et l'acheteur.

- Résistance à la lumière et aux ultraviolets. Pour évaluer la résistance à la lumière extérieure, seule une exposition à l'extérieur dans des conditions comparables aux conditions de service réelles peut donner des résultats satisfaisants.

L'essai accéléré ne convient donc que comme essai de contrôle de la qualité des couches anodiques colorées dont la résistance des pigments colorants a déjà été appréciée par des essais en exposition extérieure. La résistance à la lumière de l'aluminium anodisé coloré dépend du mode de coloration et du colorant utilisé. Seule une gamme limitée de finitions colorées peut convenir à une application donnée. Il faut donc demander l'avis de l'anodiseur.

a) résistance à la lumière. Une méthode accélérée d'essai de la résistance à la lumière des couches anodiques colorées figure dans la norme NF A 91-412. Le coefficient de résistance de l'aluminium anodisé coloré déterminé par cette méthode doit être pour les usages intérieurs au moins 5 et pour les usages extérieurs au moins 9.

b) résistance aux ultraviolets. La résistance des couches anodiques colorées à la lumière ultraviolette se détermine par la méthode décrite dans la norme NF A 91-415. Cet essai est relativement sévère par rapport aux autres essais de résistance à la lumière et la dégradation des couleurs se produit pour beaucoup de finitions anodisées colorées dans des temps d'exposition très courts. La méthode convient particulièrement bien comme essai de contrôle de production pour évaluer la résistance à la lumière des couches anodiques résistantes utilisées en architecture.

2-2-3

Thermolaquage

2-2-3 1

Thermolaquage

* Thermolaquage :

Selon NF EN 12206-1, NF A50-452.

Les éléments extrudés aluminium ainsi que les éléments en acier seront thermolaqués teinte selon les exigences du maître d'œuvre.

Peinture métallisée suivant choix de l'architecte, gamme et coloris au choix de l'architecte. Plusieurs échantillons seront réalisés jusqu'à obtention de la couleur et teinte souhaitée.

Le thermolaquage sera réalisé dans un atelier industriel bénéficiant du label QUALICOAT classe 2 avec une poudre polyester polymérisée par un passage au four.

Garantie de stabilité des couleurs et de bonne tenue mécanique (0% de décollement) : 15 ans (Qualicoat classe 2).

Chaque gamme de traitement nécessite à tous les stades de la réalisation des préconisations particulières (conduite des bains, qualité des rinçages, conditions de stockage, etc.) et notamment pour le thermolaquage lui-même des spécifications de température, de durée de polymérisation et de compatibilité à partir des informations fournies par les fiches techniques des fournisseurs des produits utilisés.

Les reprises sur le site sont proscrites.

Les éléments rayés ou choqués sont remplacés par de nouveaux éléments.

2-3 Qualité des façades-rideaux

2-3-1 **Domaine d'application et normes**

Le présent chapitre a pour objet de définir les clauses administratives spéciales aux travaux de mise en œuvre des façades rideaux, façades semi-rideaux et façades panneaux faisant l'objet de la norme XP P 28-002-1.

Lorsque l'entreprise titulaire du marché sous-traite les travaux, objet du présent document, elle s'engage à respecter les conditions suivantes :

- Le contrat de sous-traitance passé entre l'entreprise principale et le sous-traitant reprend les droits et obligations du marché conclu entre l'entreprise principale et le maître d'ouvrage ;
- Le sous-traitant a communication par l'entreprise principale de toutes les pièces techniques et administratives du marché qui concernent les travaux sous-traités.

2-3-1 1 **Références normatives**

* Références normatives :

- XP P 28-002-1 : Travaux de bâtiment - Façades rideaux, façades semi-rideaux, façades panneaux - Partie 1 : Cahier des clauses techniques (Référence DTU 33.1).

- XP P 28-003 : Travaux de bâtiment - Tolérances dimensionnelles du gros œuvre destiné à recevoir des façades rideaux, semi-rideaux ou panneaux - Tolérances dimensionnelles en construction neuve (Référence DTU 33.2).

- XP P 28-004 : Façades légères - Façades rideaux, façades semi-rideaux, façades panneaux - Performances de l'ouvrage fini.

2-3-2 **Produits**

Pour les produits titulaires du droit d'usage de la marque NF ou d'un certificat émis par un organisme certificateur reconnu, les vérifications spécifiques ont déjà été effectuées.

2-3-2 1 **Produits traditionnels et non traditionnels**

* Produits traditionnels et non traditionnels :

- Les ossatures, produits complémentaires et accessoires, calfeutrements, remplissages et isolants, dispositifs de liaison, équipements et éléments de façades prémontés en usine décrits ci-après, réalisés en produits non traditionnels, doivent permettre de répondre à l'ensemble des performances de la norme XP P 28-004. Leur aptitude à l'emploi doit être justifiée, en particulier pour :

- a) les ossatures secondaires, bâtis et cadres ;
- b) les dispositifs de liaison ;
- c) les fenêtres.

- La protection de ces produits par métallisation, galvanisation à façon ou en continu, anodisation, thermolaquage, etc. doit satisfaire, selon le type d'atmosphère, aux spécifications de la norme NF P 24-351.

2-3-2 2 **Ossatures secondaires, bâtis, cadres**

* Ossatures secondaires, bâtis, cadres :

- Les ossatures secondaires, bâtis et cadres métalliques dont les définitions sont données dans la norme NF P 28-001, sont réalisés à partir des produits ou demi-produits ci-après. Leur protection doit satisfaire aux spécifications de la norme NF P 24-351 et notamment :

a) profilés en acier laminés à chaud. L'acier constitutif des profilés doit être conforme aux spécifications de la norme NF EN 10025, la forme et les dimensions des profilés doivent être conformes aux normes françaises applicables dont l'indice de classement appartient à la série A 45 ;

b) profilés en acier formés à partir de tôles. Les tôles utilisées pour la fabrication des profilés doivent être conformes aux spécifications des différentes normes françaises applicables dont l'indice de classement appartient à la série A 36 (normes de produit) ou à la série A 4 (normes de tolérances dimensionnelles).

c) profilés en aluminium filés. Les alliages sont généralement de la série 6000. Les caractéristiques de ces produits sont conformes à la norme NF A 50-411. Les tolérances sur dimensions sont conformes à la norme expérimentale A 50-710. Les alliages d'aluminium utilisés sont caractérisés par une teneur en cuivre inférieure à 1 %.

d) profilés en aluminium formés à partir de laminés. Les caractéristiques de ces produits sont conformes aux normes NF A 50-451 et A 50-506. Les alliages d'aluminium sont généralement des séries 1000, 3000 ou 5000. Les caractéristiques des tôles et bandes prélaquées sont conformes à la norme NF A 50-452. Les alliages d'aluminium utilisés sont caractérisés par une teneur en cuivre inférieure à 1 %.

e) profilés en acier inoxydable (selon NF EN 10088-2, à utiliser conformément aux spécifications de la norme NF P 24-351) acier austénitique au chrome nickel X5CrNi18-10 (correspondant à l'ancienne nuance Z 7 CN 18-09) ;

f) profilés en acier inoxydable (selon NF EN 10088-2, à utiliser conformément aux spécifications de la norme NF P 24-351) acier au chrome-nickel molybdène X2CrNiMo17-12-2 (correspondant à l'ancienne nuance Z 3 CND 17-12-02) ;

g) profilés en acier inoxydable (selon NF EN 10088-2, à utiliser conformément aux spécifications de la norme NF P 24-351) acier ferritique X6Cr17 (correspondant à l'ancienne nuance Z 8 C 17) ou X3CrTi17 (correspondant à l'ancienne nuance Z 4 C T 17).

2-3-2 3 Produits complémentaires et accessoires des ossatures secondaires, bâtis et cadres

* Produits complémentaires et accessoires des ossatures secondaires, bâtis et cadres :

- profilés ou pièces intercalaires. Les matières utilisées pour les profilés ou pièces intercalaires (au sens indiqué à l'annexe B) sont conformes aux spécifications des normes qui les concernent, par exemple NF P 85-301 et P 24-500.

- couvre-joints, capots, couvre-joints serreurs. Ces produits, généralement profilés, sont conformes aux spécifications de la norme.

- pièces d'assemblage. Les matières des pièces d'assemblage réalisées à partir d'acier, d'acier inoxydable ou d'aluminium filé ou laminé, sont conformes aux spécifications de la norme. Dans le cas de pièces réalisées en fonderie d'aluminium, la teneur en cuivre doit être inférieure à 1 %.

- éléments d'assemblage (vis, boulons, etc.). Le matériau, des vis, boulons, etc., utilisés pour l'assemblage des profilés formant ossature secondaire, bâtis ou cadres, doit être adapté à la nature des matériaux à assembler. Pour les profilés en alliage d'aluminium ou en acier inoxydable le matériau doit être non corrodable par nature.

2-3-2 4 Calfeutrements

* Calfeutrements :

- calfeutrements extérieurs. Les dispositifs de calfeutrement extérieur doivent être réalisés à l'aide des produits indiqués dans la norme, soit directement, soit associés à des produits identiques tels que tôles, profilés, laminés,

etc.

- calfeutremments intérieurs. Plus généralement appelés habillages intérieurs, ces dispositifs font appel aux produits décrits dans la norme. Dans ce cas, leur protection doit correspondre aux spécifications de la norme NF P 24-351 pour cet usage intérieur. Ils peuvent aussi faire appel à de nombreux autres produits tels que bois, produits de synthèse, etc. Ils doivent alors être conformes aux normes éventuelles qui les régissent.

- produits de calfeutrement. Tout produit de calfeutrement doit être compatible avec son support et tout matériau ou produit qui est à son contact. Cette compatibilité est établie par référence aux documents normatifs les concernant ou, à défaut, aux moyens d'essais spécifiques.

a) pour les caractéristiques des mastics élastomères et plastiques utilisés sous forme de cordon extrudé, on se réfère aux normes françaises applicables dont l'indice de classement appartient à la série P 85. Les mastics en cordons préformés doivent être conformes aux prescriptions de la norme NF P 30-303, à l'exclusion des caractéristiques dimensionnelles.

b) les profilés extrudés à base de caoutchouc sont conformes aux spécifications de la norme NF P 85-301. Ces profilés extrudés peuvent être assemblés par moulage (cadres, grilles, etc.).

c) pièces de forme spéciale. Les matières des pièces découpées, moulées, injectées, etc. utilisées pour le calfeutrement, sont conformes aux spécifications des normes éventuelles qui les régissent.

d) calfeutrement "feu "doivent répondre à la réglementation en vigueur.

e) les membranes d'étanchéité souples à coller, ou autocollantes à froid, ou collantes à chaud, sont constituées de bitumes modifiés ou de matériaux de synthèse, renforcés soit par une armature, soit par un support. Elles doivent répondre aux spécifications des cahiers des charges qui les concernent.

2-3-2 5

Remplissages et produits isolants.

* Remplissages et produits isolants :

- Les définitions des remplissages sont données dans la norme NF P 28-001 et précisées dans l'annexe B.

- Les fenêtres métalliques doivent répondre aux spécifications des normes NF P 24-301 et NF P 24-351.

- Les fenêtres en bois doivent répondre aux spécifications de la norme NF P 23-305.

- les remplissages :

a) produits verriers. Produits normalisés : ils doivent être conformes aux normes françaises applicables dont l'indice de classement appartient à la série P 78. Les produits verriers considérés comme traditionnels, sont les verres et glaces teintés dans la masse ou les vitrages simples émaillés ou sérigraphiés, par émaillage ou les verres et glaces à couche pyrolytique réfléchissante, dans le visible.

Les produits verriers tels que peints ou sérigraphiés (autrement que par émaillage), opacifiés, gravés, dépolis par acide ou sable, bombés, thermoformés et feuilletés, autres que ceux de la NF P 78-303 sont considérées comme non-traditionnels.

c) remplissages transparents non verriers. Ce sont généralement des matériaux de synthèse (poly méthacrylates, polycarbonates, etc.) monolithiques, composés, alvéolaires. Ils doivent être conformes aux normes éventuelles qui les régissent.

d) remplissages opaques non verriers. Il s'agit essentiellement des remplissages monolithiques suivants : fibres ciment, tôles d'acier inoxydable ou d'aluminium ou d'acier, revêtues ou non, pierres, matériaux de synthèse, etc. Ils doivent être conformes aux normes éventuelles qui les régissent.

e) certains Eléments de Remplissage, EdR, au sens indiqué en annexe B de la norme, du fait de leur conception non traditionnelle, sont du domaine d'un Avis Technique.

f) remplissages splités. Les remplissages splités, au sens indiqué à l'annexe B de la norme, peuvent présenter l'une ou plusieurs des particularités suivantes :

- ils comportent une lame d'air ventilée et des parois traditionnelles : ils sont traditionnels ;

- ils comportent une lame d'air respirante : ils sont non traditionnels et doivent faire l'objet d'une procédure d'évaluation de leur aptitude à l'emploi ;

- ils comportent une lame d'air ventilée et une ou plusieurs parois non traditionnelles : chacune de ces dernières doit faire l'objet d'une procédure d'évaluation de leur aptitude à l'emploi.

- isolants thermiques. Les produits les plus couramment utilisés sont :

a) des feutres, des panneaux semi-rigides ou rigides (revêtus ou non, avec ou sans pare-vapeur), en laines

minérales ;

b) des plaques rigides, telles que les plaques de polystyrène expansé moulé (EPS) qui doivent être conformes à la norme NF T 56-201, les plaques de polystyrène extrudé (XPS), les plaques de polyuréthane et polyisocyanurate (PUR), qui doivent être conformes à la norme NF T 56-203, les plaques de mousse de PVC (EPC), les plaques de mousse formophénolique, les plaques ou panneaux en verre cellulaire et les produits isolants non hydrophiles doivent satisfaire à la norme NF P 75-303.

2-3-2 6

Dispositifs de liaison, ancrages, attaches et fixations

* Dispositifs de liaison, ancrages, attaches et fixations :

Les protections, selon les matériaux, des ancrages et attaches doivent être conformes à la norme NF P 24-351.

- Ancrages.

a) sur structure béton, les types d'ancrage les plus couramment utilisés sont ceux mis en place, soit avant coulage (rail, insert, douille, cadre à incorporer, etc.) soit après coulage (cheville, scellement, etc.)

b) sur maçonnerie, les ancrages les plus couramment utilisés sont les chevilles avec les mêmes prescriptions que sur structure béton.

c) sur structure métallique, ils se font le plus couramment par boulonnage, vissage, agrafage, soudage, etc.

d) sur structure bois (y compris lamellé), Ils se font le plus couramment par boulonnage, vissage, insert, platines, douilles, etc.

- Attaches. Les attaches peuvent être réalisées en acier, en alliage d'aluminium, en acier inoxydable.

- Fixations. Les matériaux, des vis, boulons, rivets, etc., utilisés pour la fixation des dispositifs de liaison, doivent être adaptés à la nature des matériaux à assembler.

2-3-2 7

Équipements

* Équipements :

Les équipements de façade (si éventuellement prévus) et surtout l'ensemble des liaisons entre ces équipements et la façade, doivent être réalisés en matériaux compatibles avec ceux de cette façade. La protection des métaux utilisés sera conforme aux exigences de la norme NF P 24-351.

- Fermetures (protections solaires, volets, stores). Les fermetures doivent être conformes aux normes françaises applicables dont l'indice de classement appartient à la série P 25. Les stores doivent être conformes aux documents particuliers du marché.

- Garde-corps. Les dimensions et caractéristiques des garde-corps doivent être conformes aux normes NF P 01-012 et NF P 01-013.

- Organes de réception des cloisons et des plafonds suspendus. Ces organes de réception doivent être conçus et réalisés en tenant compte des mouvements différentiels et des tolérances tant de la façade que de ceux des cloisons (XP P 05-311) ou des plafonds suspendus (normes françaises dont l'indice de classement appartient à la série P 68).

- Liaisons avec les nacelles. Dans les cas où sont prévus des dispositifs de liaison avec des nacelles de nettoyage, ceux-ci doivent être conformes à la norme NF P 95-201 (Référence DTU 95.1).

- Autres équipements. Les équipements tels que pare-soleil, rideaux, habillages d'appareils de chauffage ou de climatisation, plinthes électriques, caillebotis, doivent être conformes aux documents particuliers du marché.

2-3-2 8

Éléments de façade pré-montés en usine

* Éléments de façade pré-montés en usine :

Il s'agit de bâtis, ossatures secondaires ou cadres assemblés en usine et pouvant être équipés, également en usine, de leurs remplissages (fenêtres, EdR, caissons isolés, etc.). Chacun de ces éléments constitutifs doit satisfaire aux spécifications particulières qui les concernent et, tout particulièrement, à leurs conditions de mise en œuvre.

2-3-3

Dispositions constructives communes

Trois types de façades sont référencés :

1er type - Façade-rideau. Façade légère constituée d'une ou plusieurs parois, situées entièrement en avant d'un nez de plancher.

2ème type - Façade semi-rideau. Façade légère, multi-paroi, dont la paroi extérieure est située en avant d'un nez de plancher et dont la paroi intérieure est insérée entre deux planchers consécutifs.

3ème type - Façade panneau. Façade légère mono ou multi-paroi insérée entièrement entre planchers.

2-3-3 1

Dispositions constructives au regard de la conception de la façade

* Dispositions constructives au regard de la conception de la façade :

- Hauteur de protection. Selon la norme NF P 01-012 "l'allège d'une baie surmontée ou non d'une barre d'appui constitue un garde-corps". La hauteur de protection définie pour les garde-corps doit être conforme aux réglementations selon les types de bâtiment.

- Types de remplissages composés :

- a) remplissages étanches. Un remplissage composé est de type étanche si la perméance de la paroi extérieure est inférieure à 0,01 g/m².h.mm d'Hg. La perméance de l'ensemble de la paroi intérieure, ainsi que la perméance des tranches du remplissage doivent être inférieures à 0,01 g/m².h.mm d'Hg.
- b) remplissages ventilés. La lame d'air située au contact du parement intérieur de la paroi extérieure doit être mise en communication avec l'extérieur par des orifices ménagés en partie basse et, si nécessaire, en partie haute du remplissage et destinés essentiellement à limiter la condensation.
- c) remplissages respirants. La lame d'air située au contact du parement intérieur de la paroi extérieure doit être mise en communication avec l'extérieur par des orifices disposés sur une même ligne horizontale de façon à pouvoir considérer la paroi comme très faiblement ventilée au sens de la norme P 50-702 (Règles Th-K). La perméance de la paroi intérieure du remplissage, de ses joints et de son encadrement, doit être inférieure à 0,04 g/m².h.mm d'Hg.
- d) remplissages perméants. Hormis les remplissages de type étanche, ventilé ou respirant, qui répondent aux exigences précédentes, il existe des remplissages sandwich de type perméant dont la paroi intérieure a une perméance notablement inférieure (environ trois fois) à celle de la paroi extérieure mais sans dépasser 0,015 g/m².h.mm de Hg.

- Drainage. Tout volume d'air à l'intérieur de la façade dans lequel il est susceptible d'y avoir présence d'eau liquide, soit par infiltration, soit par condensation, doit être drainé vers l'extérieur si cette eau est néfaste aux exigences de sécurité, d'habitabilité et de durabilité conformément à la norme XP P 28-004.

Tout drainage doit être conçu et réalisé afin que l'eau drainée ne puisse stagner sur des éléments non prévus à cet effet et risquant d'être dégradés par elle : chant de vitrage isolant ou feuilleté, chant de remplissage, chant d'EdR, etc., et afin d'éviter toute retenue d'eau, notamment au droit des coupures thermiques. Sur l'ensemble des parcours possibles de l'eau drainée, par exemple dans une lame d'air, il doit y avoir des systèmes permettant d'assurer la continuité de l'étanchéité à l'eau au sens de la norme XP P 28-004, par exemple dispositifs de garde à l'eau, garnitures d'étanchéité aux extrémités des traverses.

L'organisation du drainage doit être conçue en tenant compte des dispositifs de mise en communication des lames d'air et feuillures avec l'extérieur et des différences de pression prévisibles entre l'extérieur, les volumes drainés et l'intérieur du bâtiment. Le drainage directement à l'extérieur d'une feuillure de remplissage ou d'un dormant est généralement préférable.

Le drainage fonctionnel, derrière un dispositif qui forme première barrière et qui limite la pénétration d'eau de pluie dans la chambre d'équilibrage de pression, mais en avant d'une deuxième barrière qui constitue le plan d'étanchéité à l'eau, est possible sans limitation de hauteur. Le drainage fonctionnel, s'il est situé derrière ce plan d'étanchéité à l'eau, est possible mais avec une limitation de hauteur de façade de 18 m et en fonction des débits d'eau prévisibles.

2-3-3 2

Dispositions constructives complémentaires

* Dispositions constructives concernant certains produits :

- Inertie des profilés composés. En règle générale, l'inertie des profilés composés, combinaison de plusieurs profilés métalliques, est calculée par addition de l'inertie de chacun des profilés élémentaires. Pour les profilés composés faisant appel à des métaux différents, par exemple acier et aluminium, l'inertie équivalente est calculée en tenant compte du rapport des modules d'élasticité de ces matériaux.

Cependant, sur justifications, une inertie combinée équivalente des profilés composés peut être applicable.

- Profilés ou pièces intercalaires. La matière constitutive des profilés ou pièces intercalaires doit être adaptée aux sollicitations effectivement supportées par ceux-ci : compression, fluage, flexion, effets thermiques, déplacements, déformations, etc. La compatibilité physico-chimique de ces profilés intercalaires avec les produits susceptibles d'être en contact, doit pouvoir être justifiée.

- Calfeutremments. Les règles professionnelles et cahiers des charges concernant les règles de conception des joints et de mise en œuvre des différents produits et accessoires de calfeutrement doivent être respectées.

- Remplissages :

a) fenêtres. Les modes de fixations et de liaisons entre ossature secondaire de façade et dormant (de fenêtres, portes, etc.) ou entre ossature secondaire et cadres vitrés fixes, etc., doivent être multiples (vissages, serrages, agrafages, vérins, calages, etc.) et diffèrent généralement des spécifications de la norme NF P 24-203 (Référence DTU 37.1). Leur efficacité (type, nombre, position, etc.) doit permettre de satisfaire aux performances de la façade définie dans la norme XP P 28-004.

b) EdR. Sauf justifications particulières, la conception de la mise en œuvre des EdR doit respecter les règles en vigueur.

c) dispositions concernant divers remplissages. Sauf justifications particulières, l'empilage direct de deux ou plusieurs remplissages n'est pas admis.

- Dispositifs de liaison. Les dispositifs de liaison, au sens indiqué à l'annexe B, doivent être conçus et réalisés conformément aux spécifications de la norme XP P 28-004 et aux dispositions constructives spécifiques à chaque type de façade. Ils doivent permettre, lors de la pose, de s'accommoder des écarts dimensionnels du gros œuvre dans ses limites de tolérances, tout en assurant le respect des tolérances de la façade.

Toutes les fixations doivent être freinées pour la durée de vie de l'ouvrage, après réglage, tout en tenant compte du ou des degrés de liberté éventuels. Par frein, il faut entendre tout dispositif empêchant le desserrage autrement que par une action volontaire. Le façadier définit les ancrages conformément à leur cahier des charges et en fonction de la qualité prescrite de la structure (béton, métal, bois, etc.).

Dans le cas d'ancrages dans une maçonnerie, des justifications particulières sont nécessaires.

- Éléments de façades pré-montés en usine. Ces éléments pré-montés en usine doivent être étudiés et réalisés de manière à résister sans dommage aux sollicitations et contraintes dues à la manutention, moyens de chargement et de déchargement, particulièrement pour les éléments de grande dimension, afin d'éviter les déformations permanentes, au transport et, en particulier, immobilisation des éléments lourds.

2-3-3 3

Dispositions constructives singulières

* Dispositions constructives concernant les singularités :

Les calfeutremments en parties hautes, parties basses, jonctions latérales, assurent la continuité des performances remplies par la façade décrites dans la norme XP P 28-004. Cette continuité doit être assurée tout en étant soumise aux sollicitations déclarées du bâtiment, en permettant les comportements différentiels prévisibles des éléments et en tenant compte des tolérances de fabrication et de pose de ces différents éléments.

- Jonctions : Le raccordement d'une façade tant en partie haute qu'en partie basse ou qu'en partie latérale avec un ouvrage adjacent, qui dépend notamment des positions relatives de l'un et de l'autre de leurs plans d'étanchéité à l'air, de leurs plans d'étanchéité à l'eau, ainsi que de la nature de leurs constituants, doit satisfaire essentiellement, selon les prescriptions du cahier des charges, la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau.

.Parties hautes. Les documents particuliers du marché doivent préciser les dispositifs spéciaux tels que fixations de garde-corps, nacelles, etc., qui ont une incidence sur la conception des terminaisons supérieures. Ces dispositifs spéciaux doivent nécessiter des études particulières. Lorsque la structure du bâtiment forme acrotère, la façade ne participe en aucun cas à la stabilité de celui-ci. Inversement, cette structure qui forme acrotère doit

pouvoir reprendre les charges transmises par la façade.

- Parties basses. Un cas est d'application courante : bavette qui rejette à l'extérieur les eaux de ruissellement et de drainage. Le raccordement d'une façade en partie basse avec un autre ouvrage (par exemple, dans le cas du relevé d'étanchéité d'une toiture terrasse) doit être, selon les prescriptions du cahier des charges, en conformité avec les normes en vigueur.

- Conceptions des joints de dilatation. La conception d'un joint de dilatation de façade-rideau dépend notamment de la direction et de l'amplitude des variations déclarées du joint de dilatation du gros œuvre.

-Eléments de liaisons (plafonds, cloisons, équipements). Les éléments de liaison entre les ouvrages des différents corps d'état intéressés et concernés (façades, cloisons, plafonds) doivent être étudiés pour absorber les amplitudes de déplacement de la façade, sous l'effet du vent et des variations dimensionnelles par exemple, et les écarts dimensionnels de fabrication et de pose des divers éléments en liaison.

2-3-4 **Dispositions constructives spécifiques aux façades rideaux**

Par nature, la façade rideau passant devant les nez de plancher ménage un espace entre celui-ci et le parement intérieur de la façade elle-même. De ce fait, les dispositions constructives qui suivent sont nécessaires.

2-3-4 1 **Calfeutrement au feu**

* Calfeutrement au feu :

Des textes réglementaires précisent les immeubles pour lesquels les dispositions de calfeutrement au feu en nez de plancher sont applicables. Actuellement, les principaux textes réglementaires sont :

- Arrêté du 25 juin 1980, modifié et instructions techniques - En particulier : instruction technique 249 (circulaire du 21 juin 1982) ;
- Arrêté du 23 mars 1965 ;
- Arrêté du 18 octobre 1977, modifié en 1982.

2-3-4 2 **Dispositif de garde à l'eau sur planchers**

* Dispositif de garde à l'eau sur planchers :

Dans le cas d'un local destiné à accueillir des appareils utilisant l'eau et susceptible de débordements accidentels ou d'un local dont l'entretien du revêtement de sol nécessite l'utilisation d'eau, il est nécessaire de prévoir en nez de plancher un dispositif faisant office de garde à l'eau et qui limite les conséquences d'un dégât des eaux.

2-3-4 3 **Parties hautes**

* Parties hautes :

- Trois cas possibles :

- 1) la façade rideau aboutit en sous-face d'un plancher ;
- 2) la façade rideau, dans sa partie haute, passe devant le plancher qui comporte un muret formant acrotère ;
- 3) la façade rideau, dans sa partie haute, passe devant le plancher et forme elle-même acrotère. La partie de la façade qui forme acrotère a ses deux parements exposés à l'extérieur et de ce fait, doit être traitée comme telle pour toutes les performances satisfaire.

2-4 **Composition de produits verriers**

2-4-1 **Prescriptions générales aux produits verriers**

Le présent document s'appliquera aux travaux neufs de miroiterie et de vitrerie du bâtiment, c'est-à-dire les travaux réalisés sur le chantier qui mettront en œuvre, dans des feuillures rigides, les produits verriers plans de base ou transformés. Il ne s'appliquera pas à la mise en œuvre de vitrages composés de produits non verriers (verre organique,...).

Tous les matériaux mis en œuvre devront être conformes aux normes françaises en vigueur, aux prescriptions

du présent document et des Documents Particuliers du Marché.

2-4-1 1

Domaine d'application

* Domaine d'application :

- Les prescriptions du présent document seront applicables en France métropolitaine aux travaux de miroiterie et de vitrerie exécutés dans tous les bâtiments, quelle que sera leur destination. Les présentes prescriptions ne seront pas applicables :

- a) aux vitrages de plus de 3,20 m de largeur, ou de plus de 6 m de longueur, qui nécessiteront une étude spéciale,
- b) aux vitrages des immeubles de hauteur supérieure à 100 m,
- c) aux ensembles en glace ou verre trempé mis en œuvre par serrage,
- d) aux vitrages suspendus,
- e) aux vitrages concourant à la protection contre l'intrusion ou les tirs d'armes à feu,
- f) aux vitrages isolants thermiques et aux vitrages feuilletés comportant plus de trois constituant verriers,
- g) aux vitrages non plans,
- h) aux vitrages posés dans les châssis pouvant subir de grandes déformations transmises par l'ossature du bâtiment (poutres de grandes portées, porte-à-faux, etc),
- i) aux produits verriers utilisés en dallage,
- j) aux produits verriers utilisés en revêtement collé (produits émaillés, miroirs, etc).

2-4-1 2

Produits verriers normalisés ou non

* Produits verriers normalisés ou non. :

- Ils devront être conformes aux normes les concernant :

- a) NF B 32-002 : Verre étiré.
- b) NF B 32-003 : Glace non colorée.
- c) NF B 32-500 : Verre de sécurité pour vitrage.
- d) NF P 78-301 : Verre étiré pour vitrage de bâtiment.
- e) NF P 78-302 : Glace pour vitrage de bâtiment.
- f) NF P 78-303 : Verre feuilleté pour vitrage de bâtiment.
- g) NF P 78-304 : Verre trempé pour vitrage de bâtiment.
- h) NF P 78-305 : Verre armé plan pour vitrage de bâtiment.

- Produits non normalisés :

- a) Verres coulés. Leur épaisseur, mesurée à l'aide d'un palmer à micromètre muni d'une pastille de 5 mm de diamètre, ne devra pas être inférieure de plus de 0,5 mm à l'épaisseur nominale.
- b) Vitrage isolants. Les vitrages isolants feront généralement l'objet d'un Avis Technique et d'une Certification de Qualification.
- c) Autres produits verriers monolithiques. Ils seront conformes aux Documents Particuliers du Marché.

2-4-1 3

Mise à dimensions

* Mise à dimensions :

- Matériaux verriers recuits. La découpe, franche et sans éclat, devra respecter les tolérances dimensionnelles prévues dans les normes relatives aux produits verriers concernés.

- Matériaux verriers trempés. La mise à dimensions des vitrages trempés devra être effectuée avec l'opération de trempé. La découpe et le façonnage seront interdits après trempé. Les tolérances dimensionnelles seront celles prévues dans la NF P 78-304 (article 3.3). Le simple polissage sur joint doux ou le dépolissage superficiel seront admis.

- Vitrages isolants préfabriqués en usine. La mise à dimensions des vitrages isolants sera faite au moment de leur fabrication. La découpe et le façonnage après fabrication seront interdits.

- a) Façonnage des tranches. Lorsqu'un vitrage comportera une ou plusieurs arêtes accessibles, celles-ci ne devront pas rester brutes de coupe.
- b) Perçage et encochage. Le perçage et l'encochage seront effectués avec soin, et les bords des trous seront

exempts d'amorces de rupture. De légères écailles seront tolérées. Le perçage et l'encochage seront interdits sur les vitrages dont le coefficient d'absorption énergétique sera supérieur à 0,20 ainsi que sur les vitrages isolants thermiques. Sur les produits trempés, ils seront effectués avant l'opération de trempé.

2-4-1 4 **Performances requises**

* Performances requises :

Déterminées suivant les prescriptions des documents et normes définies ci-avant, les caractéristiques des menuiseries à rupture thermique, respectent les performances demandées et sont au minimum les suivantes :

- a) étanchéité à l'air : les menuiseries sont de la classe A3
- b) étanchéité à l'eau : les menuiseries sont de la classe E3
- c) résistance au vent : les menuiseries sont de la classe V3

2-4-2 **Caractéristiques fonctionnelles**

2-4-2 1 **Composition et épaisseur des vitrages**

* Composition et épaisseur des vitrages :

La nature, la composition et l'épaisseur des vitrages sont déterminées par l'Entrepreneur en accord avec les performances mécaniques, thermiques, acoustiques, de sécurité (résistance aux chocs intérieurs et extérieurs de sécurité et de conservation des performances, résistance au feu), et en fonction de leur position (horizontale, verticale) et du système de fixation.

Néanmoins la qualité et les épaisseurs des vitrages sont au moins égales aux valeurs minimum décrites dans le présent document. Les épaisseurs sont déterminées conformément aux règles suivantes : Mise en œuvre traditionnelle : calcul conforme au DTU 39 et aux limitations de flèche particulières formulées dans le présent document.

Les épaisseurs des vitrages appartenant à un même plan de façade sont homogènes de façon à ne générer aucune différence de teinte. Même épaisseur totale de verre pour les vitrages isolants de grande et petite taille, avec ou sans composant feuilleté.

2-4-2 2 **Risque de choc thermique**

* Risque de choc thermique :

L'évaluation du risque est faite conformément au DTU 39. Le recours à la trempé peut être évité si une justification particulière de l'écart de température maximal est apportée au travers d'un calcul informatique. Ce calcul doit recevoir l'approbation du Contrôleur Technique. Chants et arêtes des vitrages exposés à risque sont rodés (finition dite " joint plat industriel ") de façon à ne présenter aucune amorce de casse (rodage à la bande exclu).

2-4-2 3 **Verre trempé**

* Verre trempé :

Le verre trempé est conforme à la NF P 78.304 : Verre trempé pour vitrage du bâtiment.

En sus, le niveau de contrainte superficielle résultant de la trempé est égal ou supérieur à 100mpa. L'Entrepreneur précise le niveau de trempé des produits verriers ainsi que la tolérance du niveau de trempé. Il effectue un contrôle du niveau de trempé de chaque volume après fabrication par réfractomètre ou autre méthode reconnue par la maîtrise d'Oeuvre si celui-ci le demande.

Les fiches de contrôles sont transmises à la maîtrise d'Oeuvre. La trempé à plat est imposée pour tous les vitrages de largeur inférieure à 2,40m. Les vitrages de largeur supérieure peuvent être trempés verticalement sous réserve d'une hauteur d'appui en feuillure à même de dissimuler les points de trempé.

Pour minimiser l'occurrence des inclusions qui pourront provoquer la rupture spontanée, tous les verres trempés sont soumis au traitement appelé "heat soak test" : un traitement par chauffage à une température entre 280°C et 300°C pour une durée de 8 heures, selon la norme DIN 18516 partie 4.

2-4-2 4 **Verre feuilleté**

* Verre feuilleté :

Conforme à la norme NF P 78-303.

2-4-2 5 Double vitrage respirant

* Double vitrage respirant :

Le double vitrage est garanti pour la cohérence de teinte entre panneaux. La résistance du joint d'étanchéité à l'écrasement est de 2N/mm sous les charges temporaires et de 1N/mm sous les charges permanentes. Il a des déformations admissibles en gauchissement de 1/500 sous surcharges.

Le système utilisé respecte les recommandations décrites dans le cahier du CSTB (décembre 1984) - Études et recherches - principe et fonctionnement des vitrages isolants respirant.

2-4-3 Tolérances et défauts d'aspect

2-4-3 1 Tolérances dimensionnelles et découpes

* Tolérances dimensionnelles et découpes :

Les tolérances dimensionnelles imposées sont fonction du mode de mise en œuvre :

a) Pour une mise en œuvre sur 4 côtés : Tolérances conformes aux Normes NF P 78 301 à 78 305. En cas de prise en feuillure, les tolérances sont d'ito "mise en œuvre VEC" ;

b) Mise en œuvre sur 2 côtés opposés :

b1) Glace recuite : tolérances conformes à la Norme NF P 78 302. Aggravation : l'écart "e" mentionné dans la norme est ramené à 2mm, dans tous les cas.

b2) Glace recuite feuilletée : tolérances conformes à la Norme NF P 78 303. Aggravation : l'écart "e" mentionné dans la norme est ramené à 2mm, dans tous les cas.

B3) Glace trempée : tolérances conformes à la Norme NF P 78 304. Aggravation : la limite d'écart dite " inférieur " est ramenée à -2mm dans tous les cas.

B4) Glace trempée feuilletée : la limite d'écart admis est de 3mm (réf. norme NF P 78 303).

2-4-3 2 Tolérances de flèche (glace trempée)

* Tolérances de flèche (glace trempée) :

Tolérances conformes à la Norme NF P 78 304 dans laquelle on retient la valeur dite " tolérance normale " (2mm par mètre).

2-4-3 3 Défauts de qualité d'aspect

* Défauts de qualité d'aspect :

Pour tous les vitrages, la zone de vision privilégiée définie dans la norme NF P 78 302 est étendue à la totalité du vitrage. Aucune bulle de diamètre supérieur à 0,5mm n'est admise. L'inspection (au sens du §7.2.1. de la Norme NF P 78 303) est prolongée aussi longtemps que requis par la maîtrise d'œuvre :

a) défauts mesurables. Tolérances conformes aux Normes NF P 78 302/303/304

b) défauts non mesurables et défauts optiques. Tolérances conformes aux Normes NF P 78 302/303/304.

Nota : vitrages teintés et vitrages à couches. Aucune différence de teinte ne doit être perceptible dans les conditions d'essai définies aux §5.1.1 et 5.3.1 de la Norme NF P 78 302, les vitrages étant placés côte à côte durant l'essai.

2-4-4 Façonnage

2-4-4 1 Façonnage des tranches

* Façonnage des tranches :

Finition minimum en fonction de la technique de pose :

a) pose avec prise en feuillure : finition "arêtes abattues" sur une largeur de 2mm mini.

b) pose bord à bord et jointoyées silicone : finition "joint plat industriel"

c) tranches en bord libre : finition dite "joint arrondi"

Les bords en biseau sont satinés. Aucun défaut pouvant créer une amorce de rupture n'est admis sur les rives.

2-4-4 2 **Perçage**

* Perçage :

Pour les produits verriers avec fixation ponctuelle, le trou est percé, puis fraisé suivant un angle à 45°. Le fraisage doit être centré sur l'axe de perçage avec une tolérance inférieure à 0,1 mm. Après fraisage, aucun épaulement n'est toléré. Le côté opposé au fraisage est chanfreiné.

2-4-5 **Stockage, manutention et nettoyage**

2-4-5 1 **Stockage et manutention**

* Stockage et manutention :

Pendant le transport, les vitrages sont emballés avec intercalaires empêchant le frottement des panneaux entre eux. Les verres sont transportés en caisses en bois et protégés contre toute dégradation. Sur chantier, les vitrages doivent être stockés dans des zones abritées et protégées contre toutes dégradations. Le stockage dans les zones de passage est interdit.

En aucun cas, les vitrages ne sont stockés au soleil, en pile. Ils sont conservés à l'abri de l'humidité, des poussières sous bâchage avec circulation d'air. Durant les travaux, l'entrepreneur doit prévoir la protection des vitrages contre les jets d'étincelles de soudures et contre les projections qui risqueraient de provoquer la dégradation chimique définitive des matériaux.

2-4-5 2 **Nettoyage**

* Nettoyage :

Avant la réception des travaux, un nettoyage général des volumes de verre (faces intérieures et extérieures) est effectué à l'eau claire ou aux produits courants du commerce afin d'éliminer les poussières abrasives. Il est fait usage de solvants (type alcool à brûler) pour nettoyer les traces de graisse ou mastic, suivi d'un rinçage soigné à l'eau claire. Aucune étiquette ne devra rester.

Tout élément détérioré par suite de mauvais stockage, d'accident de manipulation ou de mise en œuvre, est remplacé par l'entrepreneur à ses frais.

2-4-6 **Matériaux pour garniture d'étanchéité**

2-4-6 1 **Normes et règles**

* Normes et règles :

Règles professionnelles concernant l'utilisation des mastics pour l'étanchéité des joints (SNJF) de Septembre 1989 :

a) Élastomères :

- NF P 85.102 : garnitures d'étanchéité et produits annexes ;
- NF P 85.301 : profilés pour joints dans les façades légères ;
- NF P 85.501 à 518 : normes produits garnitures d'étanchéité ;
- NF T 47.001 : produits moulés et extrudés : tolérances.

b) Polyester :

- NF P 38.301 : plaques et rouleaux translucides en polyester armé fibres de verre ;
- NF P 38.402 et 403 : plaques polyester : caractéristiques et tolérances ;
- NF P 38.504 : plaques ondulées ou nervurées en polyester : essai de flexion ;
- UEAtc directives communes pour l'appréciation de produits polyester renforcé verre.

c) Mastics normalisés :

- NF P 78-331 : Mastic à l'huile de lin.

d) Matériaux à base de caoutchouc : Les tolérances des profilés devront être choisies conformément au paragraphe 3.2 de la norme NF T 47-001. Les profilés devront être conçus selon les recommandations.

e) Produits non normalisés. En attente de l'établissement de normes de spécifications les concernant, les mastics devront être conformes aux spécifications du présent document.

- Mastics oléo plastiques.
- Mastics obturateurs.
- Mastics en bandes préformées.
- Fonds de joints.
- Mastics bitumineux.

f) Cales : Les cales seront soit en bois, soit en caoutchouc de dureté DIDC de 70 ± 5 ou en matériau de synthèse de dureté du même ordre. Les cales devront être compatibles avec les produits de calfeutrement associés, les matériaux du châssis et ceux du vitrage. Lorsqu'elles seront en bois, non durable naturellement, elles devront avoir été l'objet d'un traitement insecticide et fongicide.

g) Autres matériaux : Ils devront être durables, non corrodables et avoir une résistance mécanique correspondant à l'effort qu'ils auront à subir.

2-4-6 2

Choix des types de joints

* Choix des types de joints :

Le choix des joints les plus appropriés compte tenu de la configuration des ouvrages est du ressort de l'Entrepreneur. Les produits utilisés sont systématiquement du label SNJF 1ère catégorie, élastomères par défaut, et leur mise en œuvre est conforme au cahier des charges du fournisseur. La couleur des joints est définie avec la maîtrise d'œuvre en phase travaux, sur le prototype le cas échéant :

a) Joints d'étanchéité entre menuiseries et maçonnerie :

- Fonds de joints : bandes cellulaires en polyéthylène, à section rectangulaire ou cylindrique, suivant les cas.
- Joints de remplissage : mastic élastique silicone de première catégorie (y compris primaire compatible, si nécessaire) ;
- Bande d'étanchéité bitumineuse à froid : en complément d'étanchéité à l'air, pour tous les cas de traverses d'allèges/retombées à parement verrier et lame d'air ventilée.

b) Joints d'étanchéité entre sous-ensemble de menuiseries : Joints en mastic élastique silicone de première catégorie, complétés, selon les cas, par fond de joint en bandes cellulaires ou bandes de mastic préformé à plasticité permanente en butyle polyisobutylène de section adaptée à celle du joint à obturer.

c) Joints d'étanchéité entre deux volumes verriers : Les garnitures d'étanchéité ou cordon de mastic élastique de section adaptée, sont mises en œuvre à la périphérie des vitrages pour constituer une barrière à l'air et à l'eau. Les garnitures d'étanchéité sont réalisées sur les deux faces des vitrages et sur toutes leurs épaisseurs. La largeur de la garniture tiendra compte des coefficients de dilatation des différents constituants et des températures extrêmes susceptibles d'être atteintes par les constituants, des dimensions des trames.

2-4-6 3

Joints élastomères préformés extrudés.

* Joints élastomères préformés extrudés :

a) Profil : Les joints préformés sont extrudés spécialement suivant un profil en parfaite adéquation avec ses fonctions. L'entrepreneur tient compte pour le dessin du profil des critères pour l'adaptation aux gorges des profilés aluminium destinés à les recevoir, tolérance sur la largeur de la fente à bouche. Variation de cette largeur sous l'action des divers mouvements de la structure et du vitrage.

Déplacements des panneaux parallèlement au joint. Ces joints doivent être prévus pour éviter toute rétention d'eau.

b) Propriété des matériaux : Le joint préformé présente une élasticité compatible avec les mouvements de l'ossature et du vitrage. Il doit résister aux U.V., à l'agression des agents atmosphériques et aux écarts de température sans vieillissement, sans altération de ses qualités fonctionnelles, de sa couleur et de sa forme. La compatibilité de ce joint avec tout matériau en contact (verre, élastomères ou silicones de nature différente, peinture, colle...) doit être vérifiée.

c) Couleur : La couleur des joints est choisie par la maîtrise d'Oeuvre sur la base d'une gamme d'échantillons qui lui est présentée par l'Entrepreneur.

d) Glissement : Dans le cas où le joint doit permettre le glissement relatif d'un panneau par rapport à l'autre,

l'entrepreneur veille à ce qu'il puisse soit absorber ce déplacement au cisaillement, sans transmettre trop de contraintes aux panneaux, soit glisser lui-même sur le chant ou à la surface des panneaux en limitant les efforts de frottement tout en assurant l'étanchéité parfaite.

2-5 Règles d'emploi des vitrages

2-5-1 Épaisseur des vitrages en fonction des contraintes mécaniques

La détermination de l'épaisseur du vitrage dépendra :

- des charges climatiques extérieures et principalement de la pression du vent,
- des caractéristiques du vitrage, de ses dimensions et de la façon dont il sera mis en œuvre,
- de sa destination.

2-5-1 1 Pression du vent

* Pression du vent :

- La pression du vent permettant de calculer l'épaisseur des vitrages sera dite pression conventionnelle de calcul.

- Eléments pris en compte dans la définition de l'exposition d'un vitrage. Seront à prendre en compte les éléments qui suivront.

a) La région. On distinguera de ce point de vue la région A qui comprendra les localités d'altitude inférieure à 1 000 m et la région B qui comprendra les localités d'altitude supérieure à 1 000 m.

- Situation de la construction. On distinguera de ce point de vue quatre situations.

a) Construction situées à l'intérieur des grands centres urbains (villes où la moitié au moins des bâtiments auront plus de 4 niveaux).

b) Constructions situées dans les villes petites ou moyennes ou à la périphérie des grands centres urbains.

c) Constructions isolées en rase campagne.

d) Constructions isolées en bord de mer ou situées dans les villes côtières lorsque ces constructions seront à une distance du littoral < 15 fois leur hauteur réelle.

- Hauteur du vitrage au-dessus du sol. On distinguera de ce point de vue, les vitrages dont la partie haute sera située :

a) à moins de 6 m au-dessus du sol,

b) entre 6 et 18 m,

c) entre 18 et 28 m,

d) entre 28 et 50 m,

e) entre 50 et 100 m.

Lorsque la construction sera située au-dessus d'une dénivellation de pente moyenne > 1, la hauteur au-dessus du sol devra être comptée à partir du pied de la dénivellation, sauf si la construction est située à une distance de celle-ci > 2 fois la hauteur de dénivellation.

2-5-1 2 Pression des vents

* Pressions de vent :

Les pressions de vent exprimées en pascals ($1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2 = 0,102 \text{ kgf/m}^2$), à prendre en compte, fonction des éléments énumérés ci-dessus seront données par la norme

2-5-1 3 Dimensions, formes et collage

* Dimensions, formes et collage :

- Vitrages rectangulaires. La longueur "L" correspondra au grand côté et la largeur "l" au petit côté. Ces dimensions seront mesurées en fond de feuillures des menuiseries et diminuées des jeux normaux. La surface "S" du vitrage sera la surface réelle calculée au moyen des dimensions précitées L x l.

- Vitrages non rectangulaires. Ces vitrages seront assimilés au plus petit vitrage rectangulaire circonscrit au vitrage réel.

- Vitrages collés entre eux. Les vitrages collés bord à bord dans le même plan, sans contreventement ni stabilisateur, seront considérés comme non maintenus. Le collage pourra être assimilé à une prise en feuillure si, à la fois :

- les vitrages sont pris en feuillure haute et en feuillure basse,
- la partie haute du vitrage est au plus à 6 m du sol extérieur,
- le collage est réalisé sur toute la hauteur d'un côté vertical. Soit sur des retours de même épaisseur que les vitrages soutenus ou sur les contreventements d'épaisseur au moins égale à 10 mm, soit sur des raidisseurs d'épaisseur au moins égale à 15 mm pour les vitrages bord à bord.

2-5-1 4

Calcul de l'épaisseur (rectangle)

* Calcul de l'épaisseur (rectangle) :

- Vitrages monolithiques plans. Vitrages pris en feuillures sur 4 côtés : pour un vitrage monolithique, recuit, plan non armé, l'épaisseur minimale théorique "e" sera déterminée par les formules suivantes en fonction des pressions conventionnelles définies précédemment.

- "e" sera exprimée en mm,
 - "P" sera exprimée en Pa,
 - "S" sera exprimée en m²,
 - "L" et "l" seront exprimées en m.
- Vitrage dont le rapport L/l sera inférieure ou égale à 3 : $e = \text{racine de } Sp \div 72$.
 - Vitrage dont le rapport L/l sera inférieur à 3 : $e = \text{racine de } IP \div 4,9$.
 - Vitrages pris en feuillure sur 3 côtés. Ce vitrage sera équivalent à un vitrage fictif pris en feuillure sur ses quatre côtés, dont l'une des dimensions sera égale à la longueur du bord libre et l'autre dimension à 3 fois la longueur du côté adjacent au bord libre :
 - a) Si le bord libre est le plus grand côté L :
 - si L/l inférieur ou égal à 9, on utilisera la formule : $e = \text{racine de } L \times 3 l \times P \div 72$
 - si L/l supérieur à 9, on utilisera la formule : $e = 3 l \text{ racine de } P \div 4,9$
 - b) Si le bord libre est le plus petit côté l : $e = l \text{ racine de } P \div 4,9$

- Facteur de réduction pour les vitrages fixes. Les épaisseurs calculées selon les dispositions ci-avant seront multipliées dans le cas de vitrages fixes par 0,9. Pour les vitrages fixes de grandes dimensions dont la surface sera > 5 m² pour les vitrages maintenus sur 4 ou 3 côtés, ou le bord libre > 2 m, pour 2 maintenus sur 2 côtés et, dont la partie supérieure moins de 6 m du sol extérieur. Le facteur de réduction sera pris = 0,8.

- Facteur d'équivalence pour les autres vitrages. Tous les type de vitrages n'ayant pas, à épaisseur égale, la même résistance, on sera amené, pour certains d'entre eux à utiliser un facteur d'équivalence permettant, à partir de l'épaisseur de déterminer l'épaisseur minimale théorique du vitrage considéré.

2-5-1 5

Cas particulier des vitrages

* Cas particulier des vitrages :

- Quel que soit le résultat du calcul précédent, on devra tenir compte des limitations particulières indiquées ci-après.

- épaisseur nominale 3 mm = largeur maximale 0,66 m.
- épaisseur nominale 4 mm = largeur maximale 0,92 m.
- épaisseur nominale 5 mm = largeur maximale 1,5 m.
- épaisseur nominale 6 mm = largeur maximale 2m.

Dans les cas d'un vitrage d'épaisseur hors norme, on l'assimilera pour l'application ci-dessus, au vitrage d'épaisseur normalisée directement inférieure. L'épaisseur nominale ne devra pas être inférieure à 6 mm pour les vitrages extérieurs situés à plus de 50 m du sol.

Pour les vitrages de grandes dimensions (surface supérieure à 5 m²) l'épaisseur nominale ne devra pas être inférieure à 6 mm lorsque la partie basse du vitrage sera à + de 0,60 m du sol, et à 8 mm dans le cas contraire.

Pour les vitrages rectangulaires de plus de 1 m² de surface présentant un bord libre accessible, l'épaisseur nominale ne devra pas être inférieure à 8 mm si la dimension du bord libre est inférieure à 2 m et à 10 mm si la dimension du bord libre est supérieure à 2 m.

Les bords libres accessibles ne devront pas rester bruts de coupe. Les bords libres sur des passages ne seront

pas admis pour les verres simples recuits.

2-5-1 6

Vitrages en toiture

* Vitrages en toiture :

- Les dispositions ci-après seront applicables aux vitrages en toiture dont le point le plus haut sera à une distance du sol au plus égal à 50 m. Les vitrages de toiture dont l'angle β avec l'horizontale sera inférieur à 60° seront calculés pour résister à la plus défavorable des charges suivantes,

a) soit la charge de vent définie, cette charge sera dite P1,

b) soit 1,5 fois la charge constituée par la charge de neige définie, augmentée du poids propre du vitrage, cette charge sera dite P2.

Lorsque l'angle β est supérieur à 60° , l'épaisseur des vitrages de toitures se calculera comme celle des vitrages verticaux, c'est-à-dire pour résister aux actions du vent.

- Charges de neige à prendre en compte. La charge de neige à prendre en compte par m^2 de vitrage sera prise égale à "Co So", expression dans laquelle :

a) Co est un coefficient tenant compte de la forme de la toiture,

b) So est la charge de neige exprimée en Pa.

- Charges de neige au sol Les charges caractéristiques au sol pour une altitude inférieure à 200 m (So min) seront données en fonction de la région.

a) Région A : 450 So min (Pa).

b) Région B : 550 So min (Pa).

c) Région C : 650 So min (Pa).

d) Région D : 900 So min (Pa).

La valeur de la charge de neige au sol variera avec l'altitude "h", elle aura pour expression :

- 200 m < h à 500 m : So = So min + 1,5 h = 300.

- 500 m < h à 1 000 m : So = So min + 3 h = 1 050.

- 1 000 m < h à 2 000 m : So = So min + 4,5 h - 2 550, "h" étant exprimée en m et "So" en Pa.

2-5-1 7

Détermination de l'épaisseur

* Détermination de l'épaisseur :

- L'épaisseur du vitrage monolithique plan se déterminera par application des formules précisées précédemment . Formules dans lesquelles P sera la plus défavorable des charges :

a) soit P1 due au vent,

b) soit $P2 = 1,5 (\text{coef So} + pp)$ où : coef So = charge de neige, par m^2 supportée par le vitrage en Pa. pp = poids propre du vitrage par m^2 en Pa, donnée par l'expression $24,5 \times e$ nominale (en mm).

Pour les vitrages de nature différente, les facteurs d'équivalence prévus sont applicables sans modification. Le coefficient de réduction pour vitrage fixe prévu ne sera pas applicable.

- Cas des vitrages utilisés à l'intérieur. L'épaisseur des vitrages utilisés à l'intérieur des constructions fermées sera calculée conformément aux formules correspondantes, la pression P étant conventionnellement prise égale à 600 Pa. Lorsque ces vitrages ne seront pas trempés ou feuilletés pour répondre aux prescriptions, ils devront respecter les limitations prévues.

2-5-2

Nature du vitrage en fonction des exigences de sécurité

2-5-2 1

Chutes des personnes

* Chutes des personnes :

- Seront considérés comme vitrages concourant à la sécurité aux chutes de personnes :

a) Ceux des fenêtres autres que celles donnant sur des balcons, terrasses ou galeries et dont la partie basse se trouvera à - de 1,00 m de la zone de stationnement normal au sens de la norme NF P 01-012.

b) Ceux des garde-corps de balcons, terrasses, galeries, loggias et dont la partie basse sera située à - de 1,00 m de la zone de stationnement normal.

- Exigences. Ils devront résister, compte tenu de leur mise en œuvre, aux essais de chocs suivants :
 - a) Un essai de choc de corps dur produit par une chute d'une bille d'acier d'une masse de 500 g tombant de 0,75 m, ce qui correspondra à une énergie de 3,75 J conformément à la norme NF P 01-013.
 - b) Un essai de choc de corps mou produit par la chute d'un sac d'une masse de 50 kg tombant pour les vitrages situés entièrement au-dessous de 1 m, d'une hauteur de 1,20 m ce qui correspondra à une énergie de 60 J conformément à la norme NF P 01-013, pour les vitrages situés au-dessus et au-dessous de 1 m, d'une hauteur de 1,80 m ce qui correspondra à une énergie de 900 J.

Le vitrage sera considéré comme résistant à ces chocs, s'il n'a pas été emporté ou traversé, sa fissuration sera admise. Ces obligations ne s'appliqueront pas s'il s'agit de parois situées au RdC dans les conditions de la NF P 01-012 ou donnant sur des balcons, terrasses ou galeries avec une hauteur de chute < 1 m.

- Cas particulier des vitrages isolants. Les seules solutions admises seront les constituants extérieur et intérieur feuilletés, le constituant extérieur feuilleté et le constituant intérieur recuit ou trempé, le constituant intérieur et le constituant extérieur sans justification obligatoirement trempé ou avec justification de sa non rupture en verre recuit, les constituants extérieur et intérieur trempés, si l'ensemble résiste aux essais prévus précédemment et soit associé à une protection résiduelle prévue à la NF P 01-012.

2-5-2 2

Heurts

* Heurts :

- Nature des vitrages de portes des parties communes. Dans les parties commune des bâtiments d'habitation, les portes et les parties fixes attenantes d'une largeur inférieure à 1,50 m devront, sur toute leur hauteur, être vitrées avec un des produits de sécurité suivants :

- a) Verres ou glaces trempés.
- b) Verres ou glaces feuilletés.
- c) Verres ou glaces armés, si la surface du remplissage n'excède pas 0,50 m².

Cette règle sera également applicable aux portes et parties fixes attenantes d'une largeur inférieure à 1,50 m, situées en travers des axes de circulations dans les établissements recevant du public et aux locaux professionnels. Dans le cas de vitrages isolants, les faces extérieure et intérieure devront être en produits de sécurité cités ci-dessus.

- Nature des autres vitrages des parties communes des seuls bâtiments d'habitation. Les vitrages dont la partie basse sera située à moins de 1,25 m du sol fini, qui ne soient pas protégés, sur leurs faces accessibles aux enfants, par un dispositif (permettant le nettoyage et le remplacement du verre), devront également être en produits de sécurité cités ci-dessus.

Le dispositif pourra être constitué par un barreaudage, une grille ou un grillage rigide présentant des vides de 0,11 m de largeur maximale, et dont la hauteur au-dessus du sol fini intérieur sera au moins égale à 1,25 m.

- Bords libres. Les bords libres (bords non maintenus) sur un passage ne seront pas admis dans le cas de simple vitrage recuit.

- Visualisation. Lorsque les vitrages (portes) seront transparents et qu'ils se situeront à la fois à moins de 0,60 m et à plus de 1,50 m du sol fini intérieur, ils devront être rendus visibles. Pour les portes, la visualisation devra être constituée soit par une poignée d'une surface au moins égale à 400 cm², soit par tout autre dispositif de même valeur, soit par un motif opaque d'au moins 100 cm² situé à environ 1,50 m du sol fini.

Pour les autres vitrages, la visualisation devra être constituée soit par un bandeau d'une surface au moins égale à 400 cm² par m de dimension horizontale de vitrage et situé à environ 1 m du sol fini, soit par tout autre dispositif de même valeur posé dans les mêmes conditions, soit par un motif opaque d'au moins 100 cm², par fraction de 1,50 m de dimension horizontale de vitrage situé à environ 1,50 m du sol fini.

2-5-2 3

Règlements et recommandations

* Règlements et recommandations :

- Certains types de bâtiments feront l'objet de règlements ou recommandations officielles spécifiques, en ce qui concernera les vitrages de façades ou de cloisons, notamment :

- a) les vitrages des locaux scolaires donnant sur des circulations ou lieux de rassemblements intérieurs ou extérieurs,

- b) les vitrages des locaux sportifs avec ou sans jeux de ballons,
- c) les vitrages des immeubles de grande hauteur (IGH) article GH 12 du règlement du 18 Octobre 1977 modifié par l'arrêté du 22 Octobre 1982 (comportement au feu des façades).

2-5-3 **Choix du vitrage en fonction des contraintes thermiques**

Devront être trempés tous les vitrages pour lesquels l'écart de température entre 2 zones pourra dépasser 25°C, sous l'effet de l'ensoleillement ou de la proximité d'un corps de chauffe. Les vitrages présentant des écailles ou des amorces devront être éliminés.

2-5-3 1 **Vitrages exposés au soleil**

* Vitrages exposés au soleil :

- Seront considérés comme soumis à l'ensoleillement, les vitrages verticaux dont l'orientation en hémisphère Nord sera comprise dans l'angle rentrant AOB indiqué au croquis du DTU 39, sauf s'ils sont totalement et de façon permanente à l'abri du soleil. L'échauffement du vitrage sera fonction de son coefficient d'absorption énergétique vis-à-vis du rayonnement solaire incident.

- Types de feuillures. On distinguera les différents types de feuillures suivants :

a) Feuillures massives

- feuillures minérales (béton, marbre, etc),
- profilés métalliques épais (acier laminé à chaud, etc),
- profilés métalliques minces (aluminium, acier inoxydable, acier formé à froid, etc), directement en contact avec une paroi massive avec un bourrage complet de la feuillure.

b) Feuillures métalliques légèrement conductrices

- profilés minces directement en contact avec une paroi massive sans bourrage complet de la feuillure,
- profilés minces sans contact avec une paroi massive,
- profilés à rupture de pont thermique.

c) Feuillures isolantes

- bois, matières plastiques de synthèse.

- Devront être trempés, les vitrages simples, feuilletés ou isolants exposés à l'ensoleillement, dont les coefficients d'absorption énergétique seront supérieurs aux valeurs indiqués dans la norme. Les limites dépendront de la position du vitrage par rapport au nu de la façade et du type de feuillure.

2-5-3 2 **Vitrages avec store, autre cas**

* Vitrages associés à un store :

- Vitrage simple : le vitrage sera considéré comme "non clair" si son coefficient d'absorption est > 30%.

- Vitrage isolant (ou double paroi) : le vitrage sera considéré comme "non clair" si l'une des parois a un coefficient d'absorption > 25%.

- Vitrages situés devant une paroi opaque. Les vitrages exposés à l'ensoleillement et situés devant une paroi opaque (trumeau, allège) devront être trempés, de plus les vitrages isolants devront répondre aux conditions.

- Autres cas de vitrages exposés à l'ensoleillement. Les vitrages avec trous ou encoches, si leur coefficient d'absorption énergétique est supérieur à 0,20 devront être trempés. Les vitrages destinés à être peints ou décorés en tout ou partie devront être trempés. L'emploi de films appliqués sur les vitrages, augmentera le coefficient d'absorption de ces derniers, et par là même leur échauffement en période d'insolation, il faudra se référer à l'Avis technique du film dont il relèvera et qui fixera les limites d'emploi.

Les simples vitrages teintés mis en contact avec des petits bois, quel que soit la nature et la géométrie de ces derniers, devront être trempés. En cas de mise en contact de vitrages isolants avec des petits bois, il y aura lieu de se reporter à l'Avis Technique du vitrage.

2-5-3 3 **Vitrages exposés à corps de chauffe**

* Vitrages exposés aux effets d'un corps de chauffe :

Le soufflage direct d'un système éjecto-convecteur sur vitrage ne sera possible que si le vitrage avait subi un traitement de trempe. Le soufflage parallèle au vitrage ou vers l'intérieur du local ne nécessitera pas de dispositions particulières pour le vitrage lorsque les bouches de soufflage seront à plus de 0,20 m du vitrage sinon, une étude particulière devra être prévue car il ne pourra être donné de règles générales.

Pour les systèmes de chauffe rayonnant directement sur le vitrage (éclairage à forte intensité, appareil de chauffage électrique, radiateur de chauffage central, etc) une étude particulière devra être prévue.

2-5-4 **Contraintes des avis techniques**

2-5-4 1 **Règles relatives au choix des composants**

* Prescriptions relatives aux produits verriers :

- Caractéristiques des produits verriers. Sauf élément contraire ou complémentaire indiqué par l'Avis Technique, les dispositions ci-après sont applicables. Si les fixations ponctuelles sont traversantes. Les vitrages sont trempés thermiquement, durcis (ou semi-trempés) et bénéficiant d'un Avis Technique. Si les fixations ponctuelles sont non traversantes, les vitrages peuvent être trempés thermiquement, ou durcis (ou semi-trempés) et bénéficiant d'un Avis Technique, ou recuits.

2-5-4 2 **Types de produits verriers**

* Types de produits verriers :

Nonobstant le traitement thermique qui peut leur être appliqué, les types de produits verriers utilisables sont précisés ci-après.

- Vitrages monolithiques. Peuvent être utilisés sans justification particulière la glace conforme aux normes NF B 32-003 et NF P 78-302, la glace colorée, la glace émaillée totalement ou partiellement. Doivent faire l'objet d'un Avis Technique les glaces opacifiées totalement ou partiellement (hors émaillage). Par ailleurs, l'Avis Technique sur le système VEA indiquera si l'emploi de vitrages à couche est possible. Ce type de produit ne faisant l'objet ni d'Avis Technique ni de certification, il conviendrait de justifier de l'aptitude de ces couches à être utilisées en vitrage simple.

- Vitrages feuilletés. Peuvent être utilisés sans justification particulière les vitrages feuilletés réalisés à partir de produits verriers estimés utilisables en vitrages monolithiques dont l'intercalaire est en PVB et correspond aux prescriptions de la norme NF P 78-303 et à condition que les éventuelles couches ou opacifications locales (sérigraphie) soient positionnées en face 1 ou 4.

Doivent faire l'objet d'un Avis Technique les vitrages feuilletés dont l'intercalaire n'est pas visé par la norme ci-dessus ou dont l'un des composants est un vitrage organique.

Doivent faire l'objet de justifications au cas par cas les vitrages feuilletés comportant une couche ou une opacification totale ou partielle à l'interface verre-intercalaire, et ceci quelle que soit la nature de l'intercalaire.

- Vitrages isolants. Outre les composants verriers envisagés en 2,121 et 2,122 de la norme, peuvent être utilisés les vitrages à couche de protection solaire et/ou à faible émissivité, positionnée en face 2 et 3 (couches appliquées sous vide) et visées soit par un Avis Technique, soit par la Certification CEKAL.

- Cas particuliers. Les verres et glaces armés sont exclus de l'emploi en VEA. Les verres dépolis pourront être utilisés sous réserve que le dépolissage soit effectué avant traitement thermique si celui-ci est prévu. L'enlèvement de matière n'excède pas 1/100 de l'épaisseur nominale de la feuille de verre. Des justifications expérimentales au cas par cas permettent de s'assurer de leurs caractéristiques mécaniques, quand il n'y a pas de trempe. La contrainte de travail à l'état limite ultime des verres trempés thermiquement soit limitée à 30 MPa. L'emploi du verre imprimé, coulé ou gravé, est déconseillé dans la technique VEA. Ceci résulte des incertitudes relatives aux caractéristiques mécaniques de ces produits et aux difficultés d'adaptation des systèmes de mise en œuvre résultant des reliefs de surface.

2-5-4 3 **Règles relatives à la sécurité des usager**

* Règles relatives à la sécurité des usagers :

- Choix des composants verriers. Les vitrages recuits ou durcis (semi-trempés) présentent, en cas de bris, une

fragmentation de forme et de dimension variables pouvant occasionner, lors de la chute, des blessures graves. Le verre trempé thermiquement, de par sa fragmentation en petits éléments en cas de rupture, limite le risque de blessure des personnes.

Cependant, il doit être considéré compte tenu des épaisseurs nécessaires à l'emploi en VEA, que la dé-cohésion en petits éléments n'est pas assurée (la chute d'éléments importants est même certaine). Il en résulte que le domaine d'utilisation des différentes natures de vitrages doit correspondre aux indications du tableau 1 ci-dessous et des dispositions particulières doivent être prises le cas échéant pour assurer la sécurité des personnes en cas de bris.

- Dimensionnement des produits verriers. Les déformations des vitrages doivent être telles qu'elles n'occasionnent pas de sentiment d'insécurité de la part des usagers et que leur stabilité soit assurée avec un coefficient de sécurité suffisant par rapport aux charges climatiques maximales prévisibles pour le site considéré. Les États Limites de Service (ELS) qui correspondent à l'apparition de flèches ou de déformations excessives affectant l'aspect ou l'exploitation normale de l'ouvrage. Les États Limites Ultimes (ELU) associés à toute forme de ruine pouvant mettre en danger la sécurité des personnes.

Pour chaque état limite sont définies des combinaisons des actions (poids propre, vent, neige, ...) sous lesquelles doivent être respectés les critères associés à cet état limite (flèche, contrainte maximale. etc.). Les actions sont considérées avec leur valeur caractéristique correspondant à une probabilité acceptée de ne pas être dépassée pendant une certaine durée de référence, fonction de la durée de vie de l'ouvrage.

- Sécurité aux chutes de personnes. Les conditions d'emploi en fonction de la résistance au choc sont indiquées dans l'Avis Technique en référence à la norme française P 08-302. En outre, les vitrages monolithiques trempés résistant au choc de sécurité devront être associés à une protection résiduelle telle qu'indiquée dans la norme NF P 01-012.

- Sécurité en cas d'incendie. Compte tenu de la complexité du problème et des spécificités propres à la technique du VEA, la satisfaction aux exigences de sécurité en cas d'incendie doit être examinée au cas par cas en tenant compte des particularités de l'ouvrage. Si le pan de verre doit intervenir dans la sécurité en cas d'incendie, les justifications devront être apportées par expérimentation sur paroi vraie grandeur (LEPIR ou four horizontal).

2-6

Quincaillerie

Sauf si contraintes PV, la pose des quincailleries courantes se fera en insert fixation aveugle plutôt qu'avec des vis.

L'emploi de fausses vis pour la fixation d'articles non soumis à efforts pourra être envisagé. Avant pose, les pièces mobiles des articles de quincaillerie seront lubrifiées.

2-6 1

Organigramme des clefs et des canons

Pour l'ensemble des serrures du projet (y compris placards, trappes, etc.) une mise en combinaison sera faite avec l'établissement d'un organigramme.

Cet organigramme est établi et géré par l'entreprise titulaire du lot "n°10 - Menuiserie intérieure / Agencement". Celle-ci doit l'établissement du tableau des combinaisons et des plans de synthèse. Pour cela, elle organise des réunions spécifiques avec les utilisateurs et le responsable technique de la marque de cylindre retenue. Ces réunions aboutissent à la mise en place d'un organigramme général des cylindres à mettre en œuvre sur l'ensemble des portes intérieures et extérieures de l'opération. Cet organigramme fait clairement ressortir les types de portes concernées (ou zones spécifiques) ainsi que l'affectation des cylindres aux différents lots concernés.

Le nombre de passes partiels et de passes généraux n'est pas limitatif, seul l'utilisateur final en définit le nombre en fonction de ses propres besoins.

L'entreprise titulaire du lot " Menuiserie intérieure / Agencement" a la charge de recenser le nombre total de cylindres sur organigramme dans les différents lots, d'en assurer la commande et la répartition auprès des entreprises concernées.

La mise en œuvre des cylindres incombe à l'entreprise qui met en œuvre l'ouvrage sur lequel il est posé. Le coût d'achat des cylindres reste à la charge de l'entreprise qui le pose : le titulaire du lot "Menuiserie intérieure

/ Agencement" refacture à chaque entreprise les cylindres concernés.

Chaque cylindre est livré avec trois (3) clés et porte une étiquette indiquant son affectation et le lot responsable de sa pose.

Nota : cet article concerne toutes les serrures du projet.

2-6 2

Serrure

Les serrures seront lardées et encastrées, de qualité renforcé, elles comprendront boîtier, gâches et têtes. Les différents types seront les suivants :

- Serrure mécanique :

- La serrure mécanique est à un point ou à plusieurs points de fermeture suivant nécessité, elle est lardée et encastrée. Les serrures mécaniques sont conformes à la norme NF EN 12209 (mono-point) ou NF P26-103 (multipoints), avec notamment :
 - Classe d'utilisation : 3, fréquence élevée d'utilisation par grand public peu précautionneux,
 - Endurance : classe L, 100 000 cycles, 25N de charge,
 - Résistance au feu : homologué pour utilisation sur porte pare-flamme ou coupe-feu suivant nécessité
 - Résistance à la corrosion : grade C, résistance élevée,
 - Sécurité des biens et résistance au perçage : 5, haute sécurité des biens et avec résistance au perçage.

La serrure comprend :

- Un pêne demi-tour ou à ressort (biseau, mentonnet ou rouleau suivant nécessité) sur fouillot,
- Pênes dormants et verrouilleurs avec mécanismes, coulisses et tringles adaptées pour commande par poignée, bouton de condamnation, cylindre européen ou clé bérarde suivant nécessité,
- Boîtier, gâches et têtes.

La crémonne à deux points est lardée, encastrée, et comprend :

- Deux pènes (haut et bas) avec tringle et crémonne sur fouillot pour commande par poignée ou bouton
- Boîtier, gâches et têtes,
- Serrure de couplage.

Les éléments apparents de la serrure et de la crémonne tels que gâches, coulisses, tringles et têtes, sont en acier inoxydable poli.

- Bec de cane :

L'entreprise doit la fourniture de serrure avec bec de cane, conforme à la norme DIN 18 255.

- Bouton moleté et demi cylindre européen :

L'entreprise doit la fourniture et la pose de cylindre européen simple entrée avec bouton moleté suivant localisation.

Les cylindres sont mis en cohérence sur organigramme.

Chaque cylindre est livré avec ses clés conformément aux indications du chapitre « ORGANIGRAMME ». La longueur des cylindres est adaptée à l'épaisseur des vantaux sur lesquels ils sont posés.

Caractéristiques techniques :

- Serrure garantie 10 ans
- Conforme à la norme EN 1303
- Grade 5 : 50 000 cycles
- Résistance à la corrosion : grade 3, utilisation en extérieur avec pluie ou rosée occasionnelles ou fréquentes suivant NF EN 1670
- Sécurité des biens relative à la clé : grade 4
- Résistance à l'attaque : grade 1 minimum et de classe adaptée au classement de résistance à l'effraction CR, selon la norme NF EN 1627 du bloc-porte.

Finition :

- Les parties apparentes des cylindres et des boutons moletés sont en acier inoxydable brossé ou poli au choix du maître d'œuvre.

2-6 3

Ferrure

Paumelles sur bloc-porte :

Les vantaux battants des blocs-portes sont assemblés aux huisseries à l'aide de paumelles métalliques à visser. Elles permettent un angle d'ouverture jusqu'à 180° suivant la localisation.

La force et le nombre de paumelles sont appropriés au poids et à la dimension du vantail avec un minimum de trois paumelles par vantail.

Une quatrième paumelle est mise en place (dont deux rapprochées en partie haute) dans les cas suivants :

- Pour les vantaux lourds,
- Pour les vantaux de largeur 930 mm et plus,
- Pour les vantaux d'une hauteur supérieure à 2040 mm,
- Pour les vantaux équipés de ferme-portes.

Si besoin, suivant poids et dimensions des vantaux, l'entreprise doit la mise en œuvre de paumelles complémentaires.

Elles sont conformes à la norme NF EN 1935 avec notamment :

- Classe d'utilisation : 3, fréquence élevée d'utilisation par grand public peu précautionneux
- Endurance : classe 7, 200 000 cycles
- Masse de la porte : de classe adaptée à la masse du vantail
- Résistance au feu : homologué pour utilisation sur porte pare-flamme ou coupe-feu suivant nécessité
- Résistance à la corrosion : grade 3, utilisation en extérieur avec pluie ou rosée occasionnelles ou fréquentes.

Réglage parfait pour permettre une ouverture facile, conforme aux normes d'accessibilité PMR.

Finition : paumelles en acier inoxydable ou thermolaqué

Paumelles invisibles :

Les paumelles invisibles métalliques sont encastrées dans l' huisserie et le vantail.

Elles permettent un angle d'ouverture jusqu'à 180°.

Elles sont adaptées en nombre et en dimensions à la masse des vantaux. Elles sont homologuées pour une utilisation sur des portes pare-flamme ou coupe-feu suivant nécessité.

Réglage parfait pour permettre une ouverture facile, conforme aux normes d'accessibilité PMR.

Finition : paumelles en acier inoxydable poli ou thermolaqué.

Ferrures des fenêtres, porte-fenêtres & châssis :

Les fenêtres, portes-fenêtres et châssis sont équipés de ferrures adaptées au type de manœuvre de l'ouvrant (à la française, oscillo-battant, coulissant...) et à la nature (bois, acier, aluminium...) des cadres sur lesquels elles sont assemblées.

Les ferrures sont conformes aux normes NF EN 13126-1 à NF EN 13126-19 avec notamment :

- Classe d'utilisation : 3, fréquence élevée d'utilisation par grand public peu précautionneux
- Endurance : classe 5, 50 000 cycles
- Résistance au feu : homologué pour utilisation sur porte pare-flamme ou coupe-feu suivant nécessité
- Résistance à la corrosion : grade 3, utilisation en extérieur avec pluie ou rosée occasionnelles ou fréquentes.

Les ferrures comprennent, suivant le type d'ouvrant :

- Verrouilleurs avec mécanismes, tringles et renvois adaptés pour commande par crémone, verrous,
- Limitateurs d'ouvertures, compas, pivots, contrepoids, roulements.

2-6 4

Seuils métalliques

Chaque bloc-porte donnant sur l'extérieur est équipé d'une barre de seuil métallique en un seul élément sur toute la largeur du bloc-porte.

Les barres de seuils disposent d'un profilé formant seuil à la suisse (ressaut inférieur à 2 cm). Les barres de seuils des blocs-portes donnant sur l'extérieur sont équipées d'un profilé à rupture de pont thermique et de joints EPDM. Les barres de seuil sont en acier inoxydable brossé et sont mises en place à l'aide de fixations invisibles.

2-6 5

Béquille double en acier inoxydable brossé

*Béquille double en acier inoxydable brossé :

L'entreprise doit la fourniture et pose de béquille double sur rosace ou plaque de propreté, l'ensemble à fixations invisibles.

Caractéristiques techniques :

- Conforme à la norme EN 1906
- Classe d'utilisation : 3, fréquence élevée d'utilisation par grand public peu précautionneux
- Endurance : classe 6, 100 000 cycles
- Résistance à la corrosion : grade 3, utilisation en extérieurs avec pluie ou rosée occasionnelles ou fréquentes

Finition : acier inoxydable brossé ou poli au choix du maître d'œuvre.

2-6 6

Ferme porte à glissière encastrée

*Ferme porte à glissière encastrée :

L'entreprise doit la fourniture et la mise en place de ferme-porte à glissière encastré avec amortissement et coup de fin de course. Elle doit également toutes les incidences techniques éventuelles (épaississement, renforcement des vantaux et des huisseries) afin de préserver les caractéristiques techniques des bloc-portes sur lesquels les ferme-portes sont posés.

Chaque vantail d'un bloc-porte à deux vantaux est équipé d'un ferme-porte encastré.

Caractéristiques techniques :

- Conforme à la norme NF EN 1154
- Catégorie d'utilisation : 3 ou 4 suivant nécessité (angle d'ouverture jusqu'à 105° ou 180°)
- Endurance : Grade 6, 100 000 cycles
- Force : 3 à 7 suivant nécessité
- Résistance au feu : homologué pour utilisation sur porte pare flamme ou coupe feu suivant nécessité
- Résistance à la corrosion : grade 3, utilisation en extérieur avec pluie ou rosée occasionnelles ou fréquentes

2-6 7

Sélecteur linéaire de vantail encastré

*Sélecteur linéaire de vantail encastré :

L'entreprise doit la fourniture et la mise en place de bandeau sélecteur de vantail encastré dans l'huisserie et doit toutes les incidences techniques éventuelles (épaississement, renforcement des vantaux et des huisseries) afin de préserver les caractéristiques techniques des bloc-portes sur lesquels des bandeaux sélecteurs sont posés.

Sélecteur compatible avec les ferme-portes pour les blocs-portes à deux vantaux.

Caractéristiques techniques :

- Conforme à la norme NF EN 1158
- Classe d'utilisation : 3, fréquence élevée d'utilisation par grand public peu précautionneux
- Endurance : grade 6, 100 000 cycles
- Force : 3 à 7 suivant nécessité
- Résistance au feu : homologué pour utilisation sur porte pare-flamme ou coupe-feu suivant nécessité
- Résistance à la corrosion : grade 3, utilisation en extérieur avec pluie ou rosée occasionnelles ou fréquentes

2-6 8

Butée de porte

*Butée de porte :

L'ensemble des blocs portes sera équipé de buttoirs muraux ou au sol. Une unité pour chaque vantail.

Finition : Acier inoxydable brossé.

Produit de référence : Type 3742 inox brossé de chez Vachette ou équivalent

2-6 9

Crémone automatique encastrée

*Crémone automatique encastrée :

Crémone pompier automatique encastrée sur le semi-fixe des portes à deux vantaux, avec 2 points haut et bas.

Finition : teinte au choix de l'architecte.

2-6 10 Verrou automatique à mortaiser

*Verrou automatique à mortaiser :

Paire de verrous automatiques à mortaiser à installer en haut et en bas du vantail semi-fixe d'une porte, permettant la condamnation automatique du vantail dès que l'ouvrant se referme : entraîne un pêne rond dans le bâti et dans le sol.

Finition : Invisible

Garantie : 10 ans

2-7 Classement AEV

2-7-1 Définition

La mention AEV sur une fenêtre désigne la résistance de la menuiserie aux éléments :

- "A" : perméabilité à l'air
- "E" : étanchéité à l'eau
- "V" : résistance au vent

Ces trois résistances sont notées de manière croissante selon la performance de la fenêtre.

2-7-1 1 Air

* Air :

La perméabilité à l'air est notée de 1 (faible) à 4 (très bon).

2-7-1 2 Eau

* Eau :

L'étanchéité à l'eau (pluie, intempéries) est noté sur une échelle de 9 : de 1A (très faible) à 9A (très bon). Une performance moyenne se situant autour de 4A ou 5A. Si la note est suivie de la lettre B (comme 6B par exemple), la fenêtre est sensée être installée sous une avancée de toit : seule la partie inférieure de la fenêtre a donc été testée !

2-7-1 3 Vent

* Vent :

La résistance au vent est notée selon 2 critères : la résistance à la pression (en chiffre) et la déformation le fenêtre (en lettre) :

- la résistance à la pression du vent est notée de 1 (faible) à 5 (forte).
- la déformation de la fenêtre est notée de A (faible) à C (très faible).

2-7-2 Performances minimales

2-7-2 1 Performances minimales recommandées

* Performances minimales recommandées :

Selon le lieu d'habitation, les performances attendues peuvent varier. Par exemple dans le Sud de la France on privilégiera une fenêtre résistante au vent tandis que dans le nord la perméabilité à l'air est hautement recommandée. De même selon la situation de l'habitation (en montagne, en ville, en bord de mer) les performances recommandées changent. La démarche ci dessous vous aide à déterminer quelle est la performance de vitrage nécessaire à votre situation.

Le classement minimal doit être A*2-E*5B-V*A2 pour les fenêtres et A*2-E*8A-V*A2 pour les fenêtres de toit.

3 Préconisation de mise en oeuvre

3-1 Conception d'exécution des fenêtres

3-1-1 Normalisation

En ce qui concernera la protection contre les chutes (garde-corps, barre d'appui), les fenêtres devront être conformes aux dispositions de la norme NF P 01-012 (règles de sécurité relatives aux dimensions des garde-corps et rampes).

3-1-1 1 Type d'exécution selon le support

* Type de mise en œuvre en fonction du support :

- La mise en œuvre des fenêtres sera fonction de la nature du support considéré. On distinguera les différents types d'ossature suivants :

- a) la maçonnerie,
- b) le bois,
- c) le métal.

- Maçonnerie. Dans le présent document, le terme "maçonnerie" comprendra la maçonnerie traditionnelle, la maçonnerie préfabriquée, le béton et les corps creux.

a) Types de positionnement de la fenêtre dans la maçonnerie. Dans le cas d'isolation extérieure, une étude particulière sera nécessaire et il conviendra de se référer à l'avis technique. Les croquis du DTU 37.1, seront des schémas de principe concernant le positionnement des fenêtres dans le gros œuvre à l'exclusion des problèmes de pose, de calfeutrement et d'isolation thermique.

- Fixations et liaison. Les fixations et liaison devront être conçues et réalisées pour résister aux efforts mécaniques dus à l'action du vent ou à la manœuvre des ouvrants. Les efforts dus au vent seront déterminés conformément aux DTU 36.1 et 37.1. Les fixations devront être traitées contre la corrosion quand ces éléments ne seront pas complètement noyés dans l'ossature, conformément à la norme NF P 24-351.

L'efficacité des fixations et des liaisons ne devra pas pouvoir être altérée sous l'effet des vibrations. En conséquence, tous les systèmes devront être indéserrables. Les éléments qui constitueront les fixations des fenêtres ou des précadres sur le gros œuvre, ou encore des fenêtres sur leur précadre, seront rendus solidaires de la fenêtre ou du précadre par soudage, vissage ou tout autre procédé assurant une liaison équivalente et ne devront pas entraîner de déformation de l'élément fixé.

Lorsque ces dispositifs ne seront pas accessibles, le calage devra être rendu solidaire de l'un des éléments. Dans le cas de fenêtres incorporées dans des panneaux préfabriqués de grandes dimensions, la suppression des éléments de liaison sera possible si la pénétration du matériau de coulée est suffisant dans les dormants pour assurer un ancrage correct.

3-1-1 2 Support maçonnerie

* Support maçonnerie :

- Choix de type de liaison : les types de liaison utilisés seront les pattes brides avec interposition de cales ajustées à assujettir, les vérins avec vis de solidarisation sur la fixation, lorsqu'il y aura des pré cadres ou des encadrements de baies, la liaison des fenêtres sur ce support devra être assurée par un système de cales ajustées ou de vérins avec vis de solidarisation.

- Répartition des liaisons et des fixations. La répartition des fixations pour les montants et pour les traverses devra être effectuée selon les indications ci-après, avec un minimum de trois fixations par châssis :

- a) pour les portes-fenêtres coulissantes, la fixation au droit des points de fermeture devra être réalisée de façon à ce que le dormant ne subisse pas de déformation locale ou ponctuelle de nature à entraîner une détérioration des habillages ou enduits intérieurs,
- b) pour les fenêtres composées, il pourra y avoir concentration d'efforts dus au vent, dans ce cas, les fixations devront être renforcées si nécessaires conformément aux généralités décrites ci-avant.

Sauf justification particulière, des fixations complémentaires devront être disposées au voisinage des axes de rotation ou des points de condamnation, en particulier pour les portes-fenêtres coulissantes.

- Montant. Les fixations des montants devront être obligatoirement disposées selon les indications de la norme. En règle générale, pour une hauteur $H > 2,45$ m, l'écartement maximal des fixations sera de 0,80 m, la première et la dernière se trouvant respectivement à 0,25 m du linteau et à 0,25 m de l'appui. Les fixations des traverses

devront être obligatoirement disposées selon les indications de la norme.

3-1-1 3

Support bois et support métallique

* Support bois et support métallique :

- Support en bois. La répartition des fixations sera la même que pour les supports en maçonnerie et se fera conformément aux prescriptions ci-avant concernant la répartition des liaisons et des fixations. La liaison sera réalisée soit à l'aide d'un système de pattes ou brides et de cales ajustées et vissées, soit à l'aide de vérins et de vis de solidarisation avec la fixation.

Tous les systèmes de fixation pourront être employés à condition que leurs éléments soient protégés contre la corrosion conformément à la norme NF P 24-351.

- Support métallique. La répartition des fixations sera la même que pour les supports en maçonnerie et se fera conformément aux prescriptions ci-avant concernant la répartition des liaisons et des fixations. La protection contre la corrosion des organes de liaison et de fixation devra être conforme aux indications de la norme NF P 24-351.

- Liaison. Elles devront être réalisées soit à l'aide d'un système de pattes ou brides et de cales ajustées, vissées ou soudées, soit à l'aide de vérins et de vis de solidarisation.

- Boulons, vis, goujons. Les boulons, vis et goujons devront être positionnés dans les trous, taraudés ou non, réservés à cet effet sur l'ossature.

- Pisto-scellement. L'emploi du pisto-scellement en fixation définitive sera admis pour l'acier, sous réserve de n'employer ce procédé que si l'épaisseur traversée sera d'au moins 5 mm et si les fixations sont disposées à plus de 20 mm des arêtes. Pour le choix du système, il y aura lieu de se référer au DTU 37.1.

- Les pièces d'appui devront respecter les dispositions de la norme NF P 24-301 (fenêtres métalliques) elles pourront être saillantes ou non. La sous-face de la pièce d'appui devra répondre aux exigences de la norme NF P 24-301.

3-1-1 4

Calfeutrement

* Calfeutrement :

- Le calfeutrement devra être réalisé de sorte que l'étanchéité à l'air et à l'eau entre la fenêtre et le gros œuvre ou la charpente soit assurée sur tout son périmètre, compte tenu des conditions d'exposition et des mouvements différentiels prévisibles entre fenêtres et gros œuvre.

Le mode de calfeutrement à retenir sera fonction de la situation, de la hauteur de la façade et de la présence (ou de l'absence) d'une protection contre la pluie, des cas de figures du support (calfeutrement en tableaux et en linteau, calfeutrement des faces d'appui, raccordement des calfeuttements en appui et en tableaux, constitution des parois) et des tolérances du support.

- Modes de calfeutrement. On distinguera cinq modes de calfeutrement décrits aux prescriptions concernées du DTU 37.1.

- Tolérances du gros œuvre. Les tolérances du gros œuvre seront conformes à l'annexe 4 du DTU 37.1, dans l'attente de la révision du DTU 20.

3-2

Mise en œuvre des fenêtres et des châssis

3-2-1

Raccordements et calfeuttements

L'appui, qu'il soit préfabriqué ou coulé sur place avant ou après pose de la fenêtre et des châssis, devra être tel :

- que la surface supérieure de son rejingot se prolongera jusqu'au fond de la feuillure, au besoin en se retournant,

- ou qu'en l'absence de feuillure, la surface supérieure du rejingot vienne buter sur toute sa largeur sur le tableau ou, dans le cas contraire, dépassera d'au moins 40 mm à droite et à gauche du tableau, au besoin en se retournant.

Dans le cas d'appui préfabriqué, le raccordement de baie devra être spécialement étudié pour assurer l'étanchéité.

3-2-1 1

Conditions préalables

* Conditions préalables requises pour la pose :

La pose des fenêtres et des châssis ne pourra être entreprise que si les conditions des CCS concernés sont satisfaites.

- Tracés. Les tracés devront avoir été exécutés et leur matérialisation devra être maintenue jusqu'à l'achèvement des travaux de pose des fenêtres et des châssis.
- Cas de la maçonnerie et du béton armé. Les tolérances du gros œuvre seront spécifiques du type d'ossature considéré.
- Tolérances de la maçonnerie. Elles seront précisées à l'annexe 4 du DTU 37.1.
- Tolérances sur les scellements des pièces de fixation incorporées dans le gros œuvre. Scellements humides et secs : ± 10 mm sur les entraxes des trous ou des éléments.
- Cas de l'ossature métallique. Compte tenu des charges appliquées (permanente, climatiques, d'exploitation), la flèche de l'ossature ne devra pas excéder 1/500 de la portée (voir Règles CM 66 et AL 76).
- Cas de l'ossature bois. On distinguera les deux cas suivants :
 - a) la pose des fenêtres dans les encadrements de baie dans les maisons préfabriquées (DTU 31.2).
 - b) la pose des fenêtres dans les ossatures principales (poteaux) (DTU 31.1 et éventuellement Règles CB 71).

3-2-1 2

Dimensions appuis, mise en place

* Dimensions appuis, mise en place :

- Dimensions des appuis :
 - a) Cas de l'appui en maçonnerie. La géométrie de l'appui sera conforme aux indications de l'annexe 4 du DTU 37.1, afin de permettre l'exécution du calfeutrement.
 - b) Cas de l'appui métallique. La pose de la fenêtre ou du châssis sur l'appui métallique nécessitera une adaptation. Il conviendra, dans ce cas, de prévoir une étude particulière.
 - c) Cas de l'appui en bois. Dito ci-avant.
- Mise en place :
 - a) Tolérances de pose de la fenêtre. La règle sera de mettre en œuvre la fenêtre au mieux, compte tenu des écarts réels du gros œuvre ; les tolérances de celui-ci, telles que définies dans l'annexe 4 du DTU 37.1, permettront de respecter celles des fenêtres après pose, données ci-après.
 - b) Défaut de verticalité. Dans le plan perpendiculaire à la fenêtre ou du châssis (faux aplomb) : 2 mm/m. Dans le plan de la fenêtre ou du châssis : 2 mm/m.
 - c) Défaut d'horizontalité (faux niveau). 2 mm pour les largeurs inférieures ou égales à 1,50 m, 3 mm au delà.
 - d) Axe de la fenêtre ou du châssis par rapport à l'axe de la baie et positionnement de la fenêtre ou du châssis dans la baie. Latéralement, la fenêtre ou le châssis sera positionnée à ± 5 mm par rapport à l'axe de la baie et les cochonnets seront équilibrés au mieux en fonction de l'état de la baie. Si la fenêtre ou le châssis n'est pas posée sur appui fini, elle sera positionnée par rapport au trait de niveau à ± 3 mm. Si la fenêtre ou le châssis est posée sur appui fini, on se référera aux prescriptions ci-dessous (modes de calfeutrement et leur choix).

3-2-1 3

Mise en place dans la maçonnerie

* Mise en place dans la maçonnerie :

- Processus de pose. Les dispositifs assurant le maintien provisoire devront être conformes aux prescriptions des fixations et liaisons citées dans le présent document. Le jeu en œuvre entre le dormant et la maçonnerie devra être adapté au mode de calfeutrement retenu.
- Modes de calfeutrement et leur choix. Les différents modes de calfeutrement et leur choix auront été définis précédemment. Qu'il soit humide ou sec, le calfeutrement ne pourra être réalisé que si les prescriptions relatives à l'état du gros œuvre, précisées à l'annexe 4 du DTU 37.1 sont satisfaites.
- Calfeutrements humides. Le calfeutrement humide ne sera efficace que si la longueur de cheminement de l'eau est d'au moins 30 mm, et si l'épaisseur du bourrage est d'au moins 10 mm. Dans le cas de calfeutrement humide renforcé, une rainure destinée à recevoir le cordon d'étanchéité est réservée dans le calfeutrement, ses dimensions seront fonction des caractéristiques du cordon d'étanchéité. Un fond de joint devra être disposé en fond de rainure.
- Calfeutrements secs. Ils seront assurés uniquement par un système faisant appel à des garnitures d'étanchéité. Les prescriptions énumérées ci-après devront être respectées : les garnitures d'étanchéité utilisées devront être compatibles entre elles, qu'elles soient utilisées en tableau, linteau ou appui.

Les calfeutrements secs devront être exécutés par une température extérieure supérieure ou égale à 5°C et, en principe, sur des supports exempts de toute trace d'humidité ; les calfeutrements secs pourront être exécutés ou mis en place avant ou après pose des fenêtres en fonction de leurs caractéristiques et de leur utilisation en tableaux ou en appui. Les trois modes de calfeutrements secs seront :

- Joint extrudé à la pompe avec obligatoirement utilisation de fond de joint. Ces joints pourront être exécutés avant pose de la fenêtre uniquement pour appui ou après pose de la fenêtre et sur toute sa périphérie. Le calage de la pièce d'appui de la fenêtre sera obligatoire, quelle que soit la catégorie du joint extrudé.
- Joints en mousse imprégnée précomprimée ou non, un soin particulier devra être apporté à la réalisation de la fixation des fenêtres, compte tenu de la poussée importante pouvant s'exercer sur les cadres dormants ou précadres.
- Cordons de mastic préformés, ils ne pourront être utilisés que pour les pièces d'appui avec rejet d'eau et seront mis en place avant pose des fenêtres. Ils devront être comprimés à 30% au moins de leur épaisseur initiale pour être étanches à l'eau. Les faces du gros œuvre en regard de la menuiserie, destinées à recevoir le calfeutrement, présenteront un état de surface et des tolérances définies en annexe 4 du DTU 37.1.

3-2-1 4

Cas de pose

* Cas de pose :

- Pose sur précadre : le calfeutrement entre précadre et gros œuvre devra être réalisé conformément aux prescriptions du présent document. Le calfeutrement entre fenêtre et précadre sera obligatoirement un calfeutrement sec réalisé selon les modes C, D, E.
- Pose en maçonnerie finie ou dans des éléments préfabriqués : ce cas de pose nécessitera un mode de calfeutrement sec.
- Pose en maçonnerie avec revêtement mince : le calfeutrement devra être réalisé entre le gros œuvre et le précadre ou la fenêtre.
- Cas des doublages intérieurs : des dispositions particulières devront être prévues pour le raccordement du complexe d'isolation thermique intérieure avec les fenêtres, étant entendu que la stabilité de ces dernières sera assurée indépendamment du doublage.
 - a) Coffre de volet roulant : le coffre et son montage ne devront pas permettre d'infiltration d'air entre le doublage et le gros œuvre.
 - b) Traverse haute : la traverse haute ne sera pas conçue pour supporter le poids du doublage intérieur.
 - c) Reconstitution de l'appui : l'appui de la baie devra obligatoirement être constitué d'une façon continue et l'appui reconstitué devra être fixé au gros œuvre, le mode de calfeutrement étant le mode C après pose de la fenêtre (ou D si celui-ci est explicitement prévu dans le cahier des charges du fabricant).
- Cas particulier de la pose au nu extérieur du mur : d'une façon générale, la pose au nu extérieur sera déconseillée. Les dispositions précédentes seront applicables mais, dans tous les cas, le calfeutrement sera complété par une garniture d'étanchéité et le joint supérieur entre gros œuvre et fenêtre sera protégé par un larmier.
- Pose entre tableaux sans feuillure : la reconstitution de la feuillure sera obligatoire lorsque la forme géométrique du profil des dormants ne permettra pas de réaliser des joints conformes au présent document.
- Coffre de volets roulants : une étanchéité devra être réalisée entre la traverse haute de la fenêtre et la sous-face du coffre. Cette étanchéité sera à la charge du fenêtrier, lorsque le coffre de volets roulants fera partie de son lot.

* Mise en place dans l'ossature métallique et dans l'ossature bois. Parmi les différents modes de calfeutrement, les modes A et B seront exclus dans ce type d'ossature. Seul un calfeutrement sec pourra être envisagé (modes C, D ou E). Le produit de calfeutrement utilisé devra être compatible avec les supports.

* Cas de figure en ossature métallique. Il faut procéder à une reconstitution de la feuillure et assurer l'étanchéité.

3-2-1 5

Fixation

* Fixation :

- Réalisation. Les pièces d'appui et seuils devront être fixés obligatoirement à partir de 0,90 m de longueur. Les fixations devront être munies d'un dispositif empêchant le passage de l'eau entre l'appui et la maçonnerie. Dans le cas des baies incorporées dans les murs devant recevoir des cloisons de doublage intérieures, les fixations de la fenêtre devront être réalisées entièrement sur le mur, indépendamment de la cloison de doublage.

Pour les portes-fenêtres coulissantes la fixation au droit des points de fermeture devra être réalisée de façon à ce que le dormant ne subisse pas de déformation locale ou ponctuelle de nature à entraîner une détérioration des habillages ou enduits intérieurs. Des précautions particulières devront être prises au niveau de l'étanchéité des fixations. Pour les fenêtres composées et dans le cas de concentration d'efforts dus au vent, les fixations devront être renforcées si nécessaire.

- Protection. La protection contre la corrosion des fixations et leurs liaisons devra être exécutée conformément à la norme NF P 24-351. De plus, la protection contre la corrosion des éléments qui aurait été détruite par le soudage devra faire l'objet d'une remise en état rapide.

3-2-1 6

Retouches et protection et de finition

* Retouches et protection et de finition :

- Retouches de protection anticorrosion. Sur les fenêtres et les précadres en acier métallisé au zinc ou en tôle galvanisée, les retouches des protections détériorées devront être effectuées avant pose puis après pose, par application d'une peinture métallique riche en zinc, après nettoyage des surfaces.

- Retouches de finition sur fenêtres peintes ou vernies en usine. Les retouches devront être faites comme il est dit ci-avant, en utilisant la même peinture ou le même vernis que celle ou celui de protection initiales ou, à défaut, une peinture ou un vernis compatible assurant une protection équivalente.

- protection particulière sur fenêtre en acier inoxydable et en alliage d'aluminium. Les fenêtres en acier inoxydable et en alliage d'aluminium peintes en usine pourront, en complément des protections énoncées à la norme NF P 24-351, comporter une protection particulière d'aspect pelable ou non, de cire ou de produits assurant une protection similaire.

Ces protections devront être éliminées après pose et préalablement aux opérations de calfeutrement pour les seules surfaces concernées par ces opérations.

3-2-1 7

Terminologie

* Terminologie :

- Appui. Partie basse d'un encadrement de baie généralement en saillie, destinée à recevoir le dormant ou le précadre. L'appui sera coulé sur place, avant ou après pose de la fenêtre, ou sera fabriqué.

- Face d'appui. Partie supérieure horizontale de l'appui où repose la fenêtre.

- Pièce d'appui ou dessous de fenêtre. Traverse de forme spéciale placée à la partie inférieure du dormant et fixée sur le rejingot de l'appui.

- Reconstitution d'appui. Profilé continu reconstituant l'assise de l'appui et permettant le calfeutrement.

- Rejet d'eau. Débord des pièces d'appui métallique amovibles ou non, formant "rejet d'eau" et protégeant le joint : face d'appui/sous-face de la pièce d'appui.

- Support. Partie du gros œuvre destinée à recevoir le précadre ou le dormant de la fenêtre.

- Calfeutrement humide. Calfeutrement exécuté par bourrage au mortier.

- Calfeutrement humide renforcé. Calfeutrement humide renforcé par un cordon d'étanchéité.

- Calfeutrement sec. Système sans mortier, faisant uniquement appel à des garnitures d'étanchéité.

3-2-1 8

Essais

* essais des fenêtres :

- Conditions générales. Les essais s'effectueront normalement en laboratoire, exceptionnellement, ils seront effectués in situ dans le cas de contestations relatives à la qualité des fenêtres ou à des défauts de pose. Les essais devront être obligatoirement effectués conformément à la norme NF P 20-501 et respecter les seuils fixés dans la norme NF P 20-302. Deux cas seront à considérer :

a) les essais auront été prescrits dans les documents particuliers du marché,

b) les essais n'auront pas été prescrits dans les documents particuliers du marché.

- Essais prescrits par le marché. Comme il est mentionné dans le CCS, les essais seront à la charge financière du fenêtrier. Il pourra s'agir suivant les conditions du marché :

a) d'essais unitaires par catégorie d'ouvertures (coulissantes - fenêtres à frappe) et, pour chacune d'elles, par nombre de vantaux (ce nombre précisé dans les DPM, pourra être nul pour une ou plusieurs sous-catégories) ;

b) Essais par lot. Dans ce dernier cas, la fourniture sera divisée en lots correspondant à 300 unités de même

catégorie ou sous-catégories d'ouverture, compte non tenu des dimensions. Une fourniture < 300 unités constitue un lot. Toutefois, si le restant d'une série de même catégorie est = ou < 20 unités, ce restant sera incorporé au dernier lot.

- Essais non prescrits par le marché. A tout moment, le maître d'ouvrage pourra exiger que les performances des fenêtres soient attestées par des procès-verbaux d'essais. Ces essais devront avoir été, ou être effectués sur des modèles représentatifs de la conception des fenêtres destinées à l'ouvrage.

Deux possibilités seront à envisager, soit il existera des procès-verbaux "d'essais recevables", soit il existera des procès-verbaux "d'essais non recevables", ou bien il n'existera pas de procès-verbaux.

- Procès-verbaux d'essais recevables : un essai dit recevable s'il peut être pris en considération par le maître d'ouvrage sur conseil du maître d'œuvre. Pour pouvoir être pris en considération, les essais devront avoir été effectués par des laboratoires officiels, ou par des laboratoires privés dont le banc d'essai aura été dûment étalonné.

- Procès-verbaux d'essais non recevable ou absence de procès verbaux : si le maître d'ouvrage ne veut pas prendre en considération les essais effectués ou si aucun essai n'a été effectué, il demandera de procéder à des essais. Les essais demandés seront à effectuer conformément aux normes précitées, en présence du maître d'ouvrage ou de ses représentants et du fenêtrier, dans une station d'essai dont le banc d'essai aura été dûment étalonné.

3-2-1 9

Échantillons et résultats

* Échantillons et résultats :

- Prélèvement des échantillons. En présence de l'entrepreneur, le maître de l'ouvrage, sur conseil du maître d'œuvre ou de son représentant, choisit une fenêtre destinée à être soumise aux essais. Cette fenêtre sera repérée d'une façon visible et durable.

Dans le cas d'essais par lot, une fenêtre sera choisie et repérée comme ci-dessus dans chaque lot. Un échantillon sera considéré comme représentatif de la totalité du lot dans lequel il aura été prélevé. Tout essai opéré sur des éléments non échantillonnés, comme il est prescrit ci-dessus, ne sera pas valable.

- Interprétation des résultats. Une fenêtre sera jugée satisfaisante si elle répond aux caractéristiques fixées par les DPM ou, à défaut, aux seuils définis par la norme NF P 20-302. Lorsque la fenêtre sera jugée satisfaisante, le lot sera reconnu comme tel.

Si la fenêtre n'a pas satisfait à l'ensemble des essais, le maître d'ouvrage pourra, selon la nature et l'importance des défauts, ou l'accepter et, de ce fait accepter le lot, ou prescrire un nouvel essai sur une 2ème fenêtre prélevée dans le même lot conformément aux dispositions ci-avant. Les résultats de ce nouvel essai seront interprétés comme suit :

a) ou cet essai est satisfaisant et le lot est accepté,

b) ou ledit essai n'a pas satisfait à l'ensemble des épreuves subies : en ce dernier cas, le maître d'ouvrage pourra, selon la nature et l'importance des défauts, accepter le lot, avec réfaction sur la valeur de ce lot, ou le refuser.

En cas de refus du lot, ou de désaccord sur le taux de réfaction, l'entrepreneur aura le recours de demander un 3ème essai par un autre laboratoire. Il sera alors procédé au prélèvement comme précédemment. Les résultats seront interprétés de la même manière qu'après le second essai, à la différence que la décision du maître d'ouvrage sera définitive et sans appel.

3-2-2

Spécifications pour les menuiseries mixtes

Elles concernent la mise en œuvre en baie libre, la mise en œuvre sur dormant existant, les liaisons mixtes fermées par un profilé d'étanchéité et la protection des profilés.

Les essais de qualification selon la norme NF P 20-501, en particulier celui d'étanchéité à l'eau, doivent être faits en respectant, pour la liaison du dormant avec le caisson d'essai, les dispositions prévues pour la mise en œuvre. Il s'agit notamment de la position de la (des) barrière(s) d'étanchéité par rapport aux profilés du dormant.

3-2-2 1

Mise en œuvre en baie libre.

* Mise en œuvre en baie libre :

Le calfeutrement de la liaison peut se faire, par rapport à la liaison mixte au droit du cadre extérieur ou au droit du cadre intérieur ou au droit des deux cadres (joint à deux étages).

- Calfeutrement au droit du châssis extérieur. Les spécifications relatives à l'étanchéité des assemblages (du dormant en l'occurrence) telles qu'elles sont définies dans la norme NF P 20-302 s'appliquent à ce cadre extérieur ainsi qu'à la liaison mixte elle-même et au cadre intérieur.

En sus des spécifications propres au matériau, les profilés extérieurs doivent assurer la récupération des infiltrations d'eau et leur évacuation ; leurs assemblages doivent assurer l'étanchéité. Lors des essais selon NF P 20-501, la barrière d'étanchéité dormant-caisson d'essai doit être disposée au droit du nu extérieur de ce châssis extérieur, à l'exception éventuelle de la pièce d'appui.

- Calfeutrement au droit du cadre intérieur. Les spécifications relatives à l'étanchéité des assemblages (du dormant en l'occurrence) telles qu'elles sont définies dans la norme NF P 20-302 s'appliquent à ce cadre intérieur. L'étanchéité des assemblages du (des) cadres extérieur(s) à la liaison n'a pas à être vérifiée si le matériau constitutif est insensible à l'eau.

Lors des essais selon NF P 20-501, la barrière d'étanchéité dormant - caisson d'essai doit être disposée au droit du nu extérieur de ce cadre intérieur.

- Calfeutrement à deux étages. La fonction étanchéité est partagée entre les deux cadres et la liaison mixte doit être en mesure d'assurer les fonctions pour lesquelles elle a été prévue.

3-2-2 2

Liaison avec un dormant existant.

* Liaison avec un dormant existant :

Si le dormant existant est en état de supporter l'étanchéité de la baie, toutes les dispositions définies pour la baie libre s'appliquent. Si le dormant existant n'est pas en état de supporter l'étanchéité de la liaison avec la baie et qu'il subsiste, le calfeutrement de la liaison avec la baie se fait au droit de cette dernière, en périphérie du dormant (pose en tableau ou pose en tunnel) en respectant les dispositions définies pour la pose en baie libre.

3-2-2 3

Protection de la liaison mixte..

* Protection de la liaison mixte :

Si les manutentions liées au transport de l'ouvrage et à la mise en œuvre sont susceptibles de dégrader la liaison mixte, toutes les dispositions nécessaires doivent être prises soit par la mise en place de protections provisoires (à démonter lorsque l'ouvrage est mis en place) soit par une conception appropriée des profilés.

Les protections sur les cadres sont celles prévues pour leur matériaux constitutifs soit directement (par exemple par un film pelable), soit indirectement par emballage de l'ouvrage, soit par toute autre disposition équivalente. La protection ne doit pas dégrader les fonctions d'étanchéité des profilés de la menuiserie devant assurer cette fonction.

3-3

Mise en œuvre des façades-rideaux

3-3-1

Conditions requises pour la mise en œuvre

3-3-1 1

État des supports

* État des supports :

- La pose des façades ne peut être entreprise que si les conditions suivantes sont toutes satisfaites

a) les travaux de structure (béton, métal, bois, etc.) sont suffisamment avancés pour permettre le traçage de la façade et d'autre part, pour qu'il n'y ait pas, par la suite, risque de détérioration ou dérèglement de cette façade. Les axes de référence du bâtiment sur chaque façade et les niveaux à chaque étage sont tracés. Ces axes sont tracés à un endroit qui restera visible jusqu'à l'application des revêtements des murs intérieurs.

Les axes de référence de la façade ne doivent pas servir à tous les travaux des autres corps d'état. Les abords du bâtiment sont dégagés et nivelés pour permettre les livraisons par camion au pied du bâtiment. Les accès aux niveaux sont exécutés

b) le montage de la façade ne peut débuter dans les conditions normales que lorsque les supports (gros œuvre ou structure qui doivent recevoir ou surplomber cette façade) sont entièrement terminés. Dans le cas exceptionnel où la pose de la façade est débutée avant la fin des travaux de gros œuvre, pour la poursuite de ces travaux, les axes de référence ne pourront se faire qu'à partir de ceux convenus au début de la pose de cette façade. Il est aussi nécessaire, dans ce cas, de prévoir une protection lourde afin de préserver la sécurité

des intervenants et de la façade.

- Protections collectives de chantier. Les protections collectives de chantier doivent être adaptées au mode de mise en œuvre de la façade et en particulier ne doivent pas utiliser, sauf accord particulier, les ancrages prévus pour la façade.
- Tolérances admissibles des supports. Les supports sont supposés respecter les tolérances définies à ce sujet par les prescriptions qui les concernent et particulièrement celles de la norme XP P 28-003. Pour les murs en béton banché, la qualité du parement est au moins celle définie pour le parement ordinaire.
- Tolérances de positionnement et de performances des ancrages. Les ancrages doivent être positionnés conformément aux plans remis par le façadier avec les tolérances indiquées dans la norme XP P 28-003. Les ancrages en œuvre sont réputés avoir les performances définies par leur Cahier des Charges, par exemple, qualité du béton prescrite, nuance des aciers, dureté du bois, etc.

3-3-1 2

Mode d'exécution des travaux

* Mode d'exécution des travaux :

- Approvisionnement du chantier. Le déchargement et la manutention ne doivent pas entraîner de déformation permanente qui peut nuire à la résistance des assemblages, à l'aspect et à la pose de la façade, des remplissages et des fenêtres. Également de dégradation qui risque d'affecter les performances, la résistance à la corrosion des matériaux et l'esthétique de la façade.
- Stockage sur chantier. Les éléments de façade (ossature, fenêtre, EdR, vitrage, produits de calfeutrement, etc. doivent être stockés sur des dispositifs appropriés stables, évitant toute déformation ou sur un emplacement non exposé à des projections. Ce choix doit en outre tenir compte de la sensibilité de certains matériaux à l'humidité, à l'ensoleillement, aux vapeurs nocives ou autres matériaux qui peuvent s'y trouver.
- Tolérance de pose. Les tolérances de pose ne peuvent être respectées que si la structure et particulièrement les supports respectent les tolérances prévues dans la norme XP P 28-003. Les tolérances sur l'entraxe de deux montants consécutifs sur la hauteur de la fenêtre lorsque ceux-ci constituent le dormant des ouvrants : ± 1 mm et ± 2 mm sur les diagonales.
- Calfeutrements. Les règles professionnelles et Cahier des Charges qui concernent les règles de mise en œuvre des différents calfeutrements utilisés doivent être respectées. Dans le cas de l'utilisation d'une membrane d'étanchéité, il est important de tenir compte notamment, de la température et de la préparation des supports, des surfaces d'adhérence minimale, des recouvrements entre les membranes, des projections accidentelles du primaire éventuel, du façonnage des soufflets qui permettent d'absorber les mouvements différentiels.
- Remplissages. La pose des remplissages doit être effectuée conformément aux DTU, Avis Techniques, textes spécifiques et Cahiers des Charges qui les concernent.
- Mouvements différentiels Les ouvrages doivent être mis en œuvre en respectant les jeux et systèmes prévus pour reprendre les différentes actions dans les conditions indiquées dans la norme XP P 28-004.
- Protection des ouvrages. La façade visée par ce document est un ouvrage manufacturé mis en place sous son aspect définitif. D'une manière générale, il n'existe pas de protection efficace des façades pendant la construction. Certaines dégradations importantes de cet aspect du produit par exemple par certains matériaux tels le ciment, le plâtre, ou par des chocs qui ne peuvent être réparées, nécessitent parfois le remplacement de ce produit.

3-3-1 3

Essai in situ à l'eau

* Essai in situ à l'eau :

Dans le cas d'un défaut d'étanchéité à l'eau sur un ouvrage de façade, une méthodologie d'épreuve in situ à l'eau qui permet de localiser le(s) défaut(s) et de vérifier l'efficacité des réparations. Il est recommandé de procéder d'abord à une analyse sur plan afin de rechercher les origines possibles d'une infiltration accidentelle.

3-4 Mise en place des vitrages

3-4-1 Mise en place des vitrages

3-4-1 1 Supports, prescriptions ouvrants

* Supports, prescriptions ouvrants :

- Caractéristiques communes des supports. Les supports devront satisfaire aux normes, DTU et autre documents les concernant lorsqu'ils existeront. Pour les menuiseries en bois, la norme NF P 23-305 et le DTU 36.1, la norme NF P 23-305 qui prévoira en particulier les bois des fenêtres dus, avant leur sortie d'usine, protégés contre les reprises d'humidité. Pour les menuiseries métalliques, les normes NF P 24-301 et 24-351, ainsi que le DTU 37.1.
- Pour les menuiseries en matériaux de synthèse, les Avis techniques relatifs à des menuiseries. Pour l'ensemble des fenêtres, la norme NF P 20-302. Les supports devront être propres.
- Les menuiseries en bois protégées par des produits ne formant pas un feuil continu susceptible de s'opposer à la migration des huiles au niveau des faces de la feuillure et de la parclose en contact avec la garniture d'étanchéité, ne pourront recevoir de garnitures du type mastic à l'huile (mastic à l'huile de lin ou mastics oléo plastiques).
- Les feuillures drainées devront avoir reçu la protection prévue par la norme NF P 23-305.
- Prescriptions concernant l'état des ouvrants. La pose des vitrages ne sera effectuée que sur des fenêtres en état de fonctionnement et ne devra pas modifier ce dernier.

3-4-1 2 Terminologie de la feuillure

* Terminologie de la feuillure :

- Les vitrages ne devront être posés que si les feuillures destinées à les recevoir répondent aux prescriptions ci-après.
- a) Forme de feuillures. Le fond de feuillure devra permettre un positionnement correct des cales périphériques et par leur intermédiaire une assise stable du vitrage.
- S'il n'en est pas ainsi, les cales spécialement adaptées à la forme du fond de feuillure devront être conçues avec les châssis. Hormis le cas d'emploi de profilés en caoutchouc comme garniture d'étanchéité, les faces verticales des feuillures et des parcloes en vis-à-vis du vitrage devront être parallèles aux faces du vitrage sur la hauteur de la garniture d'étanchéité, et ne pas comporter de saillies supérieur à 1 mm.
- Les feuillures drainées devront être organisées afin d'y éviter toute stagnation d'eau : les orifices de drainage devront être conçus pour ne pas constituer par eux-mêmes des entrées d'eau dans la feuillure.
- Rappel du cas particulier des menuiseries en bois (NF P 23-305) : une gorge de section minimale (gh x gl) 6 x 6 mm et située à 4 mm au moins du bord de la feuillure (d inférieur à 4 mm) sera obligatoire en partie basse. Cette gorge pourra être continue sur les autres côtés. Elle ne sera pas obligatoire dans le cas de petits carreaux, ni nécessaire si le drainage est dit "rapide".

3-4-1 3 Hauteur et largeur des feuillures

* Hauteur et largeur des feuillures :

- Hauteur des feuillures. Par hauteur utile de la feuillure Hu, on entendra la hauteur de feuillure mesurée à partir de la plus grande saillie présentée par le fond de feuillure ou, si elle existe, de l'équerre de fixation des angles. La hauteur de la feuillure devra être suffisante pour prendre en compte les tolérances du châssis Tc, les tolérances du vitrage, Tv, les jeux minimaux périphériques, la prise en feuillure minimale.
- Largeur des feuillures. La largeur utile de feuillure sera mesurée entre les plus grandes saillies présentées par les flancs de feuillures et de parcloes en vis-à-vis du vitrage. Elle devra être telle que compte tenu des tolérances d'épaisseur des vitrages, les jeux latéraux nécessités par le système d'étanchéité seront respectés.

3-4-1 4 Jeux

* Jeux :

- Les jeux minimaux périphériques "Jp" à réserver en fond de feuillure seront fonction du demi-périmètre "p" du vitrage. Ils seront donnés dans le tableau ci-après. Jeux minimaux périphériques "Jp" en mm par côté. Les jeux

minimaux seront mesurés après déformations éventuelles des supports.

- Jeux latéraux Les jeux minimaux latéraux à réserver entre vitrage et flanc de feuillure seront fonction du système d'étanchéité retenu.

3-4-1 5

Calage d'assise, périphérique et latéral

* Calage d'assise, périphérique et latéral :

- On distinguera quatre sortes de cales, les cales d'assise C1 qui transmettront le poids du vitrage au châssis et répartiront les efforts sur les organes de rotation et de fixation, les cales périphériques C2 qui éviteront le déplacement des vitrages dans leur plan, les cales périphériques de sécurité C3 qui éviteront un contact éventuel entre le vitrage et châssis, les cales latérales qui transmettront au châssis les sollicitations perpendiculaires au plan du vitrage.

- Cales d'assise C1. Le calage d'assise devra être réalisé dans les châssis métalliques quel que sera leur type et quelle que sera l'épaisseur du vitrage. Il devra être également réalisé dans les châssis mobiles en bois, vitrés en verre ou glace de plus de 4 mm d'ép., lorsque le vitrage aura une largeur supérieure à 0,60 m ou que sa masse sera supérieure à 8 kg.

- Cales périphériques C2. Les cales d'assise étant en place, des cales périphériques devront être disposées afin d'assurer le positionnement du vitrage dans son plan. Ces cales seront ajustées avec un léger serrage entre vitrage et châssis.

- Cales périphériques de sécurité C3. D'autres cales périphériques, dites de sécurité, devront être disposées en des points permettant d'éviter, lors d'une déformation du châssis, la mise en contact du fond de feuillure avec le bord du vitrage. Ces cales devront être fixées de manière indépendante du vitrage. Dans le cas de châssis en bois, ces cales pourront être supprimées.

- Calage latéral. Le calage latéral pourra être assuré soit par des cales ponctuelles, soit par des cales continues, soit par la garniture d'étanchéité ou le fond de joint, lorsque la pression transmise restera inférieure aux limites définies.

Lorsque la pression transmise dépassera les limites fixées, le calage devra être assuré dans le cas de bords de mastic par des cales ponctuelles disposées par paires de part et d'autre du vitrage, au milieu des côtés et à proximité des angles lorsque la distance entre les cales ainsi disposées dépassera 1 m, des paires de cales intermédiaires devront être placées de telle sorte que l'écartement maximal entre cales sur tout le périmètre du vitrage ne dépassera pas 1 m.

Dans le cas de bande préformée ou d'obturateur sur le fond de joint, par l'emploi de produits plus performants du point de vue aptitude au calage, par la forme même de la feuillure et de la parclose, ou par des cales discontinues disposées comme dans le cas du bain de mastic. En cas d'emploi de cales discontinues, toutes les dispositions devront être prévues pour éviter le déplacement des cales sous l'action des efforts qu'elles auront à supporter.

4 Description et localisation des ouvrages

4-1 ETUDES

4-1-1 Dossier d'exécution

4-1-1 1 Études d'exécutions

Le Maître d'Ouvrage a confié à la Maîtrise d'Œuvre la mission de **BASE (EXE 1)**.

L'entreprise chargée des travaux aura à sa charge :

- La réalisation de l'ensemble **des études d'exécution (EXE 2) et plans PAC associés**
- La réalisation des notes de calculs justificatives et de dimensionnements associées permettant d'obtenir l'avis favorable du bureau de contrôle et de la Maîtrise d'œuvre
- La fourniture du **Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)**

Localisation :

Ensemble des ouvrages mentionnés ci-dessous

4-2 MOYEN PROPRE A L'ENTREPRISE

4-2 1 Moyen de levage propre à l'entreprise

Dans le cadre de la mise en œuvre de la protection lourde, le moyen de levage principal du LOT GROS OEUVRE sera mise à disposition.

L'entrepreneur du présent lot devra tous de même prévoir le matériels propre aux travaux du présent lot, lui permettant de réaliser l'ensemble de ses travaux en parfaite autonomie et sécurité. Y compris livraison et approvisionnement de matériaux et de leur mise en œuvre. Y compris amenée repli de matériel.

Localisation :

Ensemble des ouvrages mentionnés ci-dessous

4-3 MENUISERIES EXTERIEURES BOIS

Fourniture et pose de menuiseries extérieures en bois à rupture de pont thermique équipé de double vitrage isolant à faible émissivité, dimensions et sens d'ouvertures suivant plans, comprenant les éléments suivants :

Profils :

- En bois de 1er choix, qualité visible du bois de classe A.
- Essence éco-certifiées selon les normes PEFC et FSC.
- Essence : Pin Sylvestre
- Les produits de traitement du bois seront obligatoirement certifiés CTB-P+.
- Comportant cadre dormant, cadre ouvrant, travers, rejet d'eau ...
- Pièce d'appui pourvue d'un "U" de réception des eaux de condensation et d'une bavette, rejettera les eaux de ruissellement sur l'appui.
- Feuillures fermées auto-drainantes.
- Assemblage par double enfourchement inversé et par colle classée D4 résistant à l'eau.

Traitement des bois :

- Traitement incolore insecticide, fongicide et anti-bleuissement avant assemblage des éléments.
- Imprégnation de teinte bois pour nourrir le bois.
- Couche de semi finition pour boucher les pores.

Vitrage :

- Double vitrage isolant à faible émissivité suivant exigences thermiques, feuillures, drainages, calages et joints conformes au DTU 39
- Vitrages isolants en verre recuit (1500°C) par le procédé de flottation sur bain d'étain (conforme à la norme EN 572), de 1er choix exempt de tous défauts apparents avec bord poli, coupe franche et sans éclats
- A feuillures fermées auto-drainantes, pose avec joints adaptés (caoutchouc, silicone ou IDL 303).

- Les produits verriers doivent avoir une certification CEKAL.
- Parcloses recouvrantes avec fixation invisible par pointes dans rainure spéciale, tête non visible, étanchéité par joints en EPDM noir de faible section vue.
- Ensemble de la signalisation réglementaire sur vitrage (pompier, risque de heurts, ...)
- Face extérieure des vitrages au RDC :
 - Éléments situés à l'intérieur du jardin clôturé : verre de sécurité feuilleté de classe P2A selon la classification de la norme européenne EN 356.
 - Éléments accessible depuis le domaine public : verre de sécurité feuilleté de classe P5A selon la classification de la norme européenne EN 356.
- Face extérieure des vitrages au R+1 :
 - Ensemble des éléments : verre de sécurité feuilleté de classe P2A selon la classification de la norme européenne EN 356.
- Les vitrages avec risque de blessure en cas de heurt seront en verre de sécurité feuilleté de classe 2B2 minimum selon la classification de la norme européenne EN 12 600.

Traitement d'étanchéité :

- Profil précadre en bois
- Calfeutrement sec entre dormant et façade sur tout le périmètre de la menuiserie. Une attention particulière sera apportée aux raccordements d'angles.
- Calfeutrement entre dormant et ouvrant.
- Les joints au pourtour des ouvrants interchangeables et protégés par un film pelable enlevé en fin de chantier.
- L'étanchéité du dormant est assurée par un joint continu au pourtour de la baie, composé d'un préformé formant fond de joint, complété par un joint exécuté à la pompe.
- La qualité et la mise en œuvre des mastics (1ère catégorie) et joints d'étanchéité doivent être conformes aux normes et aux recommandations professionnelles du Syndicat National des Joints et Façades (SNJF), et seront assujettis à la garantie décennale.
- Couvre-joints et pièces de finition.
- Pièce d'appui avec jet d'eau et gorge de récupération des eaux d'infiltration et de condensation.

Encadrement de baie intérieur :

- Fourniture et pose d'un encadrement en bois pour habillage côté intérieur de la baie habillage du chant de la baie et retour,
- Fixations invisible sur cale avec isolant de remplissage des vides,
- Même bois et même finition que la menuiserie.

Ferrage :

- Paumelles renforcées (compris rondelles dans le cas d'ouvrant battant) en inox.
- Nombre de paumelles sera en fonction des dimensions et du poids du vantail.
- Carter de protection sur entrée de gâche.
- Ferrage et quincaillerie estampillés NF.
- Amortissements antibruit en matériau souple et ne tâchant pas.

Garnitures, serrures et équipements :

- Quincailleries de baies avec systèmes de verrouillages suivant les normes en vigueur. Systèmes de sécurité intégré.
- Tous les éléments de cette quincaillerie devront avoir le label S.N.F.Q.
- Garniture standard,
- Poignées de manœuvre,
- Seuil conforme aux normes d'accessibilité en vigueur (pour les portes-fenêtres).
- Bavette des appuis recouvrant l'épaisseur selon plan architecte.

Dans le cadre d'accessibilité aux personnes à mobilité réduite :

- Chaque commande de manœuvre et/ou poignée pour ouverture normale des ouvrants sera situé au maximum à 1,30 m ht par rapport au sol et respectant la réglementation en vigueur pour l'accessibilité PMR.

Pendant la phase chantier :

- Protection de leurs ouvrages pendant les travaux (compris dépose desdites protections en fin de chantier).

- Mise en place provisoire de panneaux CTBH au droit des vitrages cassés ou manquants jusqu'à la mise en place définitive des vitrages (hors d'eau hors d'air) dans les profils menuisés.
- Fourniture et mise en place de cylindres provisoires.
- Nettoyage en fin de travaux.

La mise en œuvre comprendra l'ensemble des prestations suivantes :

- Études, dessins de réalisation et de détails des ouvrages suivant plans,
- Façonnage et assemblage des châssis,
- Acceptation du support par l'entreprise avant la pose des menuiseries. Tout endommagements causés ou détectés après la pose des menuiseries seront à la charge du présent lot.
- Pièce d'appui avec jet d'eau et gorge de récupération des eaux d'infiltration et de condensation,
- Traitement de l'étanchéité à l'eau et à l'air des menuiseries,
- Pose en applique intérieure ou extérieure selon plan architecte,
- Y compris toutes sujétions pour une parfaite finition,
- Y compris toute sujétion de finition et d'interface avec l'encadrement extérieur prévu au lot bardage, et les coffres de stores screens

Finition :

- Finition extérieure : 3 couches de vernis à la charge du présent - Couleur au choix de l'architecte
- Finition intérieure : 3 couches de vernis à la charge du présent - Couleur au choix de l'architecte
- Y compris tablettes, embrasures et tous éléments en bois

Caractéristiques principales : Conformément aux études énergétiques et de confort menées en conception

- Transmission thermique : $Uw = 1.3 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ (ou inférieure) "**selon étude thermique**"
- Classement AEV minimal : **A*2-E*4-V*A2**
- Facteur solaire : **Sw** inférieur ou égal à "**selon étude thermique**"
- Transmission lumineuse : **Tw** supérieure à "**selon étude thermique**"
- Performance acoustique : Sans objet

4-3-1

Rez de chaussée

4-3-1 1

MR-001 : Ensemble d'entrée de l'accueil : 2,85 x 3,20 m

Fourniture et réalisation d'un ensemble vitré en bois de dimension 2,85 x 3,20 m selon plans architecte, composée des éléments suivants :

- 1 châssis fixe latérale vitré de 105 x 320 cm selon plans architecte, comprenant un élément visuel contrasté sur vitrage
- 1 imposte fixe vitrée de 285 x 80 cm selon plans architecte.
- 1 porte en bois vitrée (P4'A) dont les caractéristiques seront les suivantes :
 - Nombre de vantail : 2 vantaux égaux
 - Type d'ouvrant : à l'anglaise (côté extérieur)
 - Dimension : 180 x ht 240 cm
 - Quincaillerie :
 - * Bâton de maréchal sur chaque vantail,
 - * Ventouse électromagnétique sur chaque vantail
 - * Serrure à larder 3 points avec pêne dormant et demi-tour sur cylindre européen simple entrée, et bouton moleté côté intérieur,
 - * Paumelles invisibles
 - Équipement :
 - * Ferme porte invisible avec sélecteur de fermeture sur chaque vantail
 - * Butée de porte en inox et caoutchouc (pour chaque vantail)
 - * contraste visuel sur les éléments vitrés
- Issue de secours : Oui 2 UP

Finition : Bois naturel avec 3 couches de vernis à la charge du présent

Localisation :

Rdc : Entrée de l'accueil

4-3-1 2

MEX-001 : Châssis 1,30 x 2,00 m - CF1H

Fourniture et pose de châssis vitrés en bois de dimension 1,30 x 2,00 m selon plans architecte, composée des éléments suivants :

- 1 châssis fixe vitré de 130 x 200 cm, sans montant horizontal intermédiaire,
- Degrés coupe feu : CF1H (Ei 60)
- Quincaillerie : sans objet
- Pose : en tunnel
- Entrée d'air : sans objet car double flux

Finition : Bois naturel avec 3 couches de vernis à la charge du présent

NOTA : Le châssis fixe sera CF1h car la distance vis à vis des tiers est inférieur à 4 mètres : façade non aveugle de l'ancienne clinique Sainte-Marthe

Localisation :

RdC : Salle des pas perdus donnant sur la façade de l'ancienne clinique Saint-Marte

4-3-1 3

MEX-001 : Châssis 1,30 x 2,00 m

Fourniture et pose de châssis vitrés en bois de dimension 1,30 x 2,00 m selon plans architecte, composée des éléments suivants :

- 1 châssis fixe vitré de 130 x 200 cm, sans montant horizontal intermédiaire,
- Degrés coupe feu : sans objet
- Quincaillerie : sans objet
- Pose : en tunnel
- Entrée d'air : sans objet car double flux

Finition : Bois naturel avec 3 couches de vernis à la charge du présent

Localisation :

RdC : Salle d'audience donnant sur la parcelle extérieur "B0-833"

4-3-2

Niveau R+1

4-3-2 1

MEX-101 : Fenêtres OF 1,20 x 1,90 m

Fourniture et mis en oeuvre de fenêtres vitrées en bois de dimension 1,20 x 1,90 m selon plans architecte, composée des éléments suivants :

- 1 Ouvrant à la française vitré de 120 x 190 cm, sans montant horizontal intermédiaire,
- Degrés coupe feu : sans objet
- Quincaillerie : Béquille simple intérieure
- Pose : en tunnel
- Entrée d'air : sans objet car double flux

Finition : Bois naturel avec 3 couches de vernis à la charge du présent

Localisation :

R+1 : Fenêtres dans sur les bureaux

4-4

PORTE COULISSANTE AUTOMATIQUE

Fourniture et mise en œuvre de portes automatiques coulissantes motorisées vitrées comprenant les éléments suivants :

- Vantaux entièrement vitrés avec cadre/profils d'encadrement en aluminium thermolaqué,,
- Fourniture et mise en œuvre de précaires si nécessaires,
- Ensemble des travaux de vitrage, avec joints démontables,
- Rails de guidage (sur joint phonique en caoutchouc néoprène) autonettoyant en aluminium anodisé encastré au sol monté sur joint phonique en caoutchouc néoprène,
- Traitements de l'étanchéité à l'eau et à l'air de l'ensemble (de passage, frontale, au sol et sur le mécanisme),
- Poutre autoporteuse avec caisson en aluminium extrudé intégrant les différents automatismes, motorisations et divers éléments nécessaires au fonctionnement de la porte,
- Caissons externes de part et d'autre du caisson autoportant central pour intégration des signalisations lumineuses de sécurité et d'exploitation, avec capot de visite articulé,
- Mécanisme d'entraînement comportant un moto-réducteur réversible à courant continu très basse tension,
- Entraînement silencieux par courroie crantée et armée,
- Chariot de translation réglable en hauteur profondeur et largeur,
- Logique de commande 100% électronique intégrée au mécanisme pilotée par un microprocesseur de capacité suffisante permettant de garantir la souplesse et la fiabilité nécessaire au bon fonctionnement de la porte,
- Boîtier d'alimentation, batterie de secours et boîtier de commande et contrôle,
- Force et vitesse d'ouverture/fermeture et vitesse de décélération programmable,
- Ouverture après détection, fermeture après temporisation de 0 à 15 secondes réglables,
- Système de réouverture en cas d'obstacles en fermeture, d'arrêt sur obstacles en ouverture, antipanique en position automatique ou manuelle,
- Système de pilotage interne unitaire (par porte),
- Détection avec cellule de sécurité (intérieure et extérieure),
- Raccordement sur alimentation électrique laissée en attente,
- Dimensions et sens d'ouvertures suivant plans,
- Fourniture, pose et raccordement des équipements annexes, connexes et complémentaires nécessaires au parfait fonctionnement de la porte,
- Mise en œuvre suivant préconisations du fabricant.

Vitrage :

- Double vitrage isolant à faible émissivité suivant exigences thermiques, feuillures, drainages, calages et joints conformes au DTU 39
- Vitrages isolants en verre recuit (1500°C) par le procédé de flottation sur bain d'étain (conforme à la norme EN 572), de 1er choix exempt de tous défauts apparents avec bord poli, coupe franche et sans éclats
- A feuillures fermées auto-drainantes, pose avec joints adaptés (caoutchouc, silicone ou IDL 303).
- Les produits verriers doivent avoir une certification CEKAL.
- Etancheité par joints en EPDM noir de faible section vue.
- Ensemble de la signalisation réglementaire sur vitrage (pompiers, risque de heurts, ...)
- Les vitrages avec risque de blessure en cas de heurt seront en verre de sécurité feuilleté de classe 2B2 minimum selon la classification de la norme européenne EN 12 600.

Système de verrouillage :

- Verrouillage électromagnétique du chariot par rotation du pêne actionné par 1 électro-aimant et permettant toutes les options de verrouillage :
 - Verrouillage sans courant,
 - Déverrouillage sans courant,
 - Verrouillage à chaque fermeture,
- Déverrouillage manuel extérieur par cylindre à clé en surplus,
- Motorisation puissante équipée d'un motoréducteur à courant continu permettant l'entraînement des vantaux,
- Transmission silencieuse par courroie dentée,

- Commande électronique gérée par microprocesseur assurant le contrôle de tous les mouvements avec une sécurité maximum,
- Réglage automatique de la course,
- Analyse constante du mouvement sur toute la course avec ajustage de la vitesse, de la sensibilité d'inversion en fonction de l'inertie des vantaux,
- Sélecteur de programme :
 - Mode fonctionnement,
 - Paramètre,
 - Indications des anomalies,
- Autosurveillance des cellules de sécurité,
- Système antipanique mécanique avec autosurveillance du fonctionnement,
- Deux entrées et une sortie programmables disponibles,
- Adaptation à tous les modes de fonctionnement par programmation.
- Détection :
 - Radar hyperfréquence, détecteur de présence infrarouge, cellule de sécurité encastrée, interrupteur à clé.
 - Ouverture des deux portes en cas de coupure de courant.

Le programmeur avec affichage digital intégré permettra, outre les positionnements en ouverture réduite d'hiver, en ouverture maintenue et en sens unique, le réglage des vitesses d'ouverture, de fermeture et du temps de maintien ouvert, ainsi que l'accès aux informations concernant la maintenance, et ce, sans démonter le capotage.

Le mécanisme intégrera, le moteur, la logique électronique, le rail, les éléments de chariotage et l'alimentation de secours. Le chariotage robuste à galet et contre-galet avec brosse de nettoyage permettra le réglage du vantail en 3 dimensions. Le mécanisme sera habillé d'un capot en aluminium thermolaqué situé dans le plan du faux-plafond attenant.

L'ouverture sera assurée par commande involontaire par radar hyperfréquence, dans les deux sens de passage. Pour la sécurité des personnes, la force de fermeture et d'ouverture sera inférieure à 150 N et la porte disposera de cellules de sécurité (1 barrage) ou d'une sécurité équivalente. Un déclencheur manuel de couleur verte sera installé à proximité de la porte pour permettre une ouverture d'urgence.

Le mécanisme est asservi à la détection incendie. Un verre vertical est positionné au droit de la zone de refoulement de la porte coulissante pour éviter tout pincement lors de l'ouverture.

Compris toutes sujétions de fixation et système de démontage pour maintenance.

NOTA : raccordement sur alimentation électrique en coordination avec l'entreprise titulaire du lot électricité

- Alimentée en 230V/AC

4-4 1

SER-002 - Porte 2 vantaux coulissants + 2 vantaux fixes : 3,40 x 2,40 m

Fourniture et pose de portes automatiques à 2 vantaux coulissants vitrés et 2 vantaux fixes, de type **PORTALP LUMINA** coulissant 2 vantaux double avec fixes ou équivalent, répondant aux exigences suivantes:

CAISSON ET MECANISME D'ENTRAINEMENT

Le caisson hébergeant le mécanisme sera en aluminium extrudé d'épaisseur 4 mm (finition laquage RAL ou argent anodisé), compact (hauteur 120 mm), offrant une bonne accessibilité lors des opérations de maintenance. Il proposera une capacité autoportante.

Le mécanisme d'entraînement des vantaux sera monté sur des rails équipés de silentblochs caoutchouc, limitant le bruit et les vibrations. Il sera composé de chariots de translation équipés de galets anti-dégondages et de suspensions réglables.

Le mécanisme sera fermé en ses extrémités par des flasques aluminiums assurant une finition parfaite et un maintien du capot en position fermée.

ALIMENTATION ELECTRIQUE ET MOTORISATION

Le système sera doté d'une alimentation à découpage 110V-230V fonctionnant en 50-60 Hz, à faible consommation et s'adaptant à tous les réseaux.

La motorisation sera de type Brushless (sans balai) pour un pilotage précis garantissant la fluidité de mouvement des vantaux, un silence de fonctionnement, une consommation réduite (<2W en mode veille) et une grande longévité.

Une alimentation secourue sera fournie pour mettre en sécurité la porte en cas de coupure de courant.

Dispositif Issue de Secours énergie mécanique intrinsèque (ouverture des vantaux en cas d'absence d'alimentation) selon CO 48 (Règlement de sécurité E.R.P) équipé d'un déclencheur manuel vert.

COMMANDES ET PARAMETRAGE

L'ensemble intégrera les éléments de connectivité de dernière génération suivants :

- Une architecture BUS CAN assurant une communication permanente entre périphériques et limitant les interférences par son câblage simplifié.
- Un pilotage à distance par smartphone en mode Bluetooth Low Energy (basse énergie) assurant la reconnaissance et la commande de chaque porte automatique
- Des fonctionnalités de paramétrages de la porte et ses périphériques, de consultation d'informations sur l'état de la porte, à distance, sans nécessité d'ouvrir le capot du caisson ;
- Une application multi-plateforme dédiée à la configuration, au paramétrage, au diagnostic sur smartphone, permettant la création de 32 profils utilisateurs distincts.
- Une console à affichage digital disposée sur le capot ou murale, de type Naviblu CAN, permettant la visualisation de l'état de la porte

VANTAUX

Chaque vantail coulissant sera constitué d'un vitrage en verre trempé de type Sécurit 10 mm sans encadrement, ni étanchéité périphérique. L'accroche du vantail coulissant est assuré par 2 pinces inox.

Les vantaux fixes sont en verre trempé de type Sécurit 10 mm avec une traverse haute et 1 traverse basse.

L'interstice anti-pincement latéral de 8 mm entre deux plans de coulissement sera respecté conformément à la norme EN16005.

Une vitrophanie sera apposée sur le vitrage pour visualisation du vantail coulissant

Caractéristiques :

Poids max vantail coulissant : 2 x 200 kg

Passage libre : Largeur 1600 mm x Hauteur 2400 mm

Vitrage : Trempé type Sécurit 10 mm

Finition caisson/vantaux : Laquage RAL selon gamme fournisseur au choix du maître d'œuvre

Vantail fixe : Nombre : 2 - Dimensions : Largeur 900 mm x Hauteur 2400 mm

Détections et sécurités :

Sécurité sur passage : 2 radars CAN IXIO DT intérieur/extérieur, radars hyperfréquence et rideaux infrarouges autocontrôlés conformes EN16005

Sécurité à l'ouverture : zones de refoulement sécurisées par 2 détecteurs CAN IXIO ST, détecteur infrarouge actif autocontrôlés suivant les prescriptions de la norme EN16005

GARANTIE

Le matériel bénéficiera d'une garantie installateur de 2 ans, pièces et main d'œuvre.

Le moteur et la logique de commande devront en outre bénéficier d'une possibilité de garantie constructeur étendue à 5 ans (2+3), sous réserve de souscription d'un contrat d'entretien.

Localisation :

- Ensemble :

Rdc : Parois intérieur du SAS de l'accueil

4-5

MURS RIDEAUX ALUMINIUM

Fourniture et réalisation de murs rideaux traditionnels en **aluminium** à rupture de pont thermique, comprenant les éléments suivants :

- Ossature porteuse intérieure à trame verticale, réalisée en profils aluminium extrudés constituée d'aiguilles verticales et de traverses,
- Serreurs en aluminium associés à des joints, fixés sur l'ossature pour la tenue des vitrages ou remplissages,
- Capots d'habillage en aluminium,
- Profils aluminium spéciaux pour intégration des ouvrants,
- Structure résistance au feu équivalente aux vitrages,
- Dimensions et sens des ouvertures suivant plans,
- Réservations si besoin,
- Profils de raccordement adaptés aux cloisons intérieures se raccordant sur le mur rideau,
- Traitement de l'étanchéité,
- Les précadres filants périphériques jusqu'aux supports et parois attenantes,
- Les closoirs périphériques nécessaires entre les parties vitrées des murs rideaux et l'ossature primaire béton (dalle haute, dalle basse, linteau, etc suivant cas de figure),

Ces closoirs périphériques sont vus comme des panneaux de remplissage pleins périphériques constitués d'une tôle intérieure, d'une tôle extérieure et d'un remplissage de laine. Épaisseur de tôle mini suivant notice acoustique. Compris toute sujétion de joints et calfeutrement,

- Les membranes d'étanchéité,
- Les bavettes,
- Les raccords d'angle entre linéaire de mur rideau en panneaux sandwichs pris en feuillure habillés d'une tôle de finition. Les panneaux sandwichs sont composés d'une âme en laine de roche. Les épaisseurs des tôles de parement doivent respecter les exigences minimales de la notice acoustique,
- La signalétique contre les heurts
- Drainage de la grille en cascade,
- Seuil en aluminium extrudé,
- Garniture standard,
- Profils de finition sur les ouvrants contre les parois verticales et arrêt des complexes isolants,
- Ensemble des accessoires de finition et de parachèvement,

Vitrage :

- Double vitrage isolant à faible émissivité suivant exigences thermiques, feuillures, drainages, calages et joints conformes au DTU 39.
- Vitrages isolants en verre recuit (1500°C) par le procédé de flottation sur bain d'étain (conforme à la norme EN 572), de 1er choix exempt de tous défauts apparents avec bord poli, coupe franche et sans éclats
- A feuillures fermées auto-drainantes, pose avec joints adaptés (caoutchouc, silicone ou IDL 303).
- Les produits verriers doivent avoir une certification CEKAL.
- Etanchéité par joints en EPDM noir de faible section vue.
- Ensemble de la signalisation réglementaire sur vitrage (pompier, risque de heurts, ...)
- Face extérieure des vitrages au RDC : Éléments situés à l'intérieur du jardin clôturé : verre de sécurité feuilleté de classe P2A selon la classification de la norme européenne EN 356.
- Face extérieure des vitrages au R+1 : Ensemble des éléments : verre de sécurité feuilleté de classe P2A selon la classification de la norme européenne EN 356.
- Les vitrages avec risque de blessure en cas de heurt seront en verre de sécurité feuilleté de classe 2B2 minimum selon la classification de la norme européenne EN 12 600.

Traitement d'étanchéité :

- Calfeutrement sec entre dormant et façade sur toute la périphérie du mur rideau. Une attention particulière sera apportée aux raccordements d'angles.
- Calfeutrement entre dormant et ouvrant.
- Les joints au pourtour des ouvrants interchangeables et protégés par un film pelable enlevé en fin de chantier.
- L'étanchéité du dormant est assurée par un joint continu au pourtour du mur rideau, composé d'un préformé formant fond de joint, complété par un joint exécuté à la pompe.
- La qualité et la mise en œuvre des mastics (1ère catégorie) et joints d'étanchéité doivent être conformes aux normes et aux recommandations professionnelles du Syndicat National des Joints et Façades (SNJF), et seront assujettis à la garantie décennale.
- Les membranes d'étanchéité.
- Couvre-joints et pièces de finition.
- Pièce d'appui avec jet d'eau et gorge de récupération des eaux d'infiltration et de condensation.
- Tout calfeutrement nécessaires à une bonne finition et étanchéité.

Assemblage :

- Les traverses seront assemblées par vissage direct sur les aiguilles, avec recouvrement afin de laisser la libre dilatation, avec interposition d'un joint butyl préformé pour une parfaite étanchéité.
- Profilés assemblés en coupe droite avec raccords T en alliage d'aluminium permettant la reprise des charges.
- Manchettes de liaison en extrémités des traverses masquant les jeux de montage.
- Les épines se prolongent sous le niveau fini et au-dessus du niveau de l'imposte/faux plafond ou sont manchonnées pour fixation du support
- Aucune vis ne devra être apparente.
- Les rivets pop sont refusés.
- Toutes sujétions d'exécution et de mise en œuvre.

Pendant la phase chantier :

- Protection de leurs ouvrages pendant les travaux (compris dépose desdites protections en fin de chantier).
- Mise en place provisoire de panneaux CTBH au droit des vitrages cassés ou manquants jusqu'à la mise en place définitive des vitrages (hors d'eau hors d'air) dans les profils menuisés.
- Fourniture et mise en place de cylindres provisoires.
- Nettoyage en fin de travaux.

La mise en œuvre comprendra l'ensemble des prestations suivantes :

- Études, dessins de réalisation et de détails des ouvrages suivant plans,
- Façonnage et assemblage des châssis,
- Acceptation du support par l'entreprise avant la pose des menuiseries. Tout endommagements causés ou détectés après la pose des menuiseries seront à la charge du présent lot.
- Pièce d'appui avec jet d'eau et gorge de récupération des eaux d'infiltration et de condensation,
- Traitement de l'étanchéité à l'eau et à l'air des menuiseries,
- Pose en applique intérieure ou extérieure selon plan architecte,
- Y compris toutes sujétions pour une parfaite finition,
- Y compris toute sujétion de finition et d'interface avec la couverture, les BSO et l'enduit.

Finition :

- Finition extérieure : selon choix architecte
- Finition intérieure : selon choix architecte

Caractéristiques principales : Conformément aux études énergétiques et de confort menées en conception

- Transmission thermique : Mur rideau : **Uw = "selon étude thermique" W/(m².K)** (ou inférieure)
- Classement AEV minimal : **A*2-E*4-V*A2**
- Facteur solaire : **Sw** inférieur ou égal à **"selon étude thermique"**
- Transmission lumineuse : **Tw** supérieure à **"selon étude thermique"**
- Performance acoustique : Selon notice acoustique et report dans le tableau de porte

Produits de référence :

- Mur rideau : de type FWS 50 de chez SCHUCO ou équivalent

4-5 1

MR-003 - Dimension 3,10 x 5,00 m

Fourniture et réalisation d'un mur rideau traditionnel en aluminium de dimension 3,10 x 5,00 m selon plans architecte, composée des éléments suivants :

- 9 ensembles fixes vitrés de dimension selon plans architecte, sans montant horizontal intermédiaire.

Points particuliers :

- En pied : Bavette tôle + membrane pour écoulement des eaux
- Encadrement compris à la charge du présent article

Tenue au feu exigée : PF 1/2h
Localisation :

- Ensemble :
- Rdc au R+1 : Entre l'accueil et la salle des pas perdus*

4-5 2

MR-004 - Dimension 3,00 x 4,80 m

Fourniture et réalisation d'un mur rideau traditionnel en aluminium de dimension 3,00 x 4,80 m selon plans architecte, composée des éléments suivants :

- 9 ensembles fixes vitrés de dimension selon plans architecte, sans montant horizontal intermédiaire.

Points particuliers :

- En pied : Bavette tôle + membrane pour écoulement des eaux
- Encadrement compris à la charge du présent article

Tenue au feu exigée : PF 1/2h
Localisation :

- Ensemble :
- Rdc au R+1 : Au droit de l'escalier principale d'accès au R+1*

4-6

STORES INTERIEURS

Fourniture et pose de stores screens intérieurs pour occultation totale de type Soloscreen de chez Griesser ou équivalent, comprenant :

- Axe d'enroulement et mécanisme
- Coulisses en aluminium laqué compris raidisseurs
- Store toile pour protection solaire, compris barre de charge et embouts
- Coffre aluminium laqué de section environ 70 x 70 mm avec joues latérales
- Réglages, fixations et ajustements sur les menuiseries
- Toutes sujétions de mise en œuvre suivant les prescriptions du fabricant
- Type de manœuvre : motorisé selon article ci-dessous

Teinte coffre aluminium et rails de même couleur que la menuiserie intérieure

4-6 1

Stores intérieurs motorisés : 1,30 x 2,00 m

Stores intérieurs motorisés répondant aux caractéristiques suivantes:- Dimensions de baie : 130 x 200 ht cm-
Réaction au feu : M1

- Manœuvre : motorisé - électrique
- Textures et coloris : au choix du Maître d'Oeuvre

La motorisation comprendra :

- Raccordement sur attente laissée par le lot ELECTRICITE
- Moteur électrique avec frein électromagnétique et réducteur de couple
- Système de sécurité fin de course ou d'obstacle
- Câblage pour raccordements aux boutons de manœuvre
- Commande filaire individuelle électrique, y compris fourniture du câble et de l'interrupteur,
- Toutes sujétions de mise en œuvre

Localisation :

- Ensemble :

RdC : Salle des pas perdus donnant sur la façade de l'ancienne clinique Saint-Marte

RdC : Salle d'audience donnant sur la parcelle extérieur "B0-833"

4-6 2

Stores intérieurs motorisés : 1,20 x 1,90 m

Stores intérieurs motorisés répondant aux caractéristiques suivantes:- Dimensions de baie : 120 x 190 ht cm-
Réaction au feu : M1

- Manœuvre : motorisé - électrique
- Textures et coloris : au choix du Maître d'Oeuvre

La motorisation comprendra :

- Raccordement sur attente laissée par le lot ELECTRICITE
- Moteur électrique avec frein électromagnétique et réducteur de couple
- Système de sécurité fin de course ou d'obstacle
- Câblage pour raccordements aux boutons de manœuvre
- Commande filaire individuelle électrique, y compris fourniture du câble et de l'interrupteur,
- Toutes sujétions de mise en œuvre

Localisation :

- Ensemble :

R+1 : Fenêtres dans sur les bureaux

4-6 3

Commande centralisée

Plus-value pour fourniture et pose de commande centralisée des stores y compris boîtier de commande générale encastré et équipé d'une lignes bus pour pilotages centralisés.

Y compris tous détails et sujétions de mise en œuvre, essais, mise en service, le tout suivant les prescriptions du fabricant.

Localisation des boîtiers de commandes par pièces suivant choix et indications du maître d'œuvre et/ou du maître d'ouvrage.

Localisation :

- Ensemble :

RdC : Grande salle d'audience

4-7

PORTE METALLIQUE

Fourniture et pose de porte métallique à degré coupe feu en profilés acier laqué, comprenant :

- Bâti dormant en profilés acier laqué avec patte à scellement
- Ouvrant en panneau à cadre rigide en profilés acier laqué
- Traverses intermédiaires et écharpes en profilés du commerce
- Parement en tôle acier laqué sur 2 faces
- Assemblage par soudure
- Âme isolante et coupe-feu en matelas d'isolant rigide
- Seuil à la suisse
- Joints périphériques d'étanchéité encastrés dans une rainure du cadre
- Serrure à mortaiser à tête affleurante avec béquille double et cylindre européen à double entrée
- Ferrage par paumelles
- Finition par thermolaquage, teinte RAL au choix de l'architecte
- Ensemble de porte en aluminium
- Toutes sujétions de mise en œuvre

Fourniture des certificats de classement des portes installées (PV de tenue au feu), la quincaillerie devra être adaptée à la résistance au feu.

4-7 1

SER-003 Porte pleine : 100 x 240 ht cm

Porte métallique en acier laqué à 1 vantail CF1/2h comprenant les caractéristiques suivantes :

- Type de porte : pleine
- Ouvrant : à l'anglaise
- Dimensions tableaux finis : 100 x 240 ht cm (vantaill 93 cm)
- Pose : en applique extérieure avec précadre compris
- Résistance au feu : CF1/2H
- Ferme porte sur vantaill
- Béquille sur les deux faces, serrure à larder 3 points avec pêne dormant et demi-tour sur cylindre européen simple entrée, et bouton moleté côté intérieur,

Finition : La porte recevra l'habillage en bardage aluminium anodisé à la charge du lot bardage.

Localisation :

- Ensemble :

Rdc : Porte donnant sur le patio extérieur depuis la salle du conseil

4-8

GARDE-CORPS

Fourniture et mise en œuvre de garde-corps, en profilés métalliques, comprenant les éléments suivants :

- Études de dimensionnement et de calepinage,
- Façonnage et assemblage des éléments en profilés métalliques du commerce fabriqué en atelier,
- Bouchons d'extrémités, manchons de raccords,
- Fixations par scellement
- Réglages, calages, ajustements, prises et scellements,
- Traitement anticorrosion de l'ensemble, compris chants, bords et découpes,
- Respect des normes et réglementations en vigueur.

4-8 1

GC1 : Garde-corps à barreaudage verticaux

Fourniture et pose de garde-corps en acier dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Type : droit et rampant selon emplacement
- Pose : à la française scellé

Le garde-corps sera composé des éléments suivants :

- Montants verticaux en fer plat formant poteaux avec platines de fixations,
- Lisse haute formant main courante en fer plat,
- Lisse basse selon plan architecte,
- Montants verticaux selon plans architecte.

Dimensionnement :

- Montant : en fer plat de 50 x 10 mm
- Lisses : en fer plat de 50 x10 mm

Les garde-corps seront une hauteur minimum de 1,00 m par rapport au niveau fini.

Y compris toutes sujétions pour une parfaite finition.

Finition des éléments métalliques : thermolaqué teinte au choix de l'architecte.

Localisation :

- Ensemble :

Rdc : De chaque côté de l'escalier entre accueil et circulation des pas perdus

R+1 : De chaque côté de l'escalier du Dégagement 1.1

4-8 2

GC2 : Garde-corps avec habillage tôle pleine

Fourniture et pose de garde-corps en acier dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Type : droit et rampant selon emplacement
- Pose : à la française scellé

Le garde-corps sera composé des éléments suivants :

- Montants verticaux en fer plat formant poteaux avec platines de fixations,
- Lisse haute formant main courante en fer plat,
- Lisse intermédiaire et basse selon plan architecte,
- Montants verticaux selon plans architecte.
- Tôle d'habillage en partie inférieur sur une hauteur d'environ 58 cm

Dimensionnement :

- Montant : en fer plat de 50 x 10 mm
- Lisses : en fer plat de 50 x10 mm

Les garde-corps seront une hauteur minimum de 1,00 m par rapport au niveau fini.

Y compris toutes sujétions pour une parfaite finition.

Finition des éléments métalliques : thermolaqué teinte au choix de l'architecte.

Localisation :

- Ensemble :

Rdc : De chaque côté de l'escalier principal d'accès au R+1

Rdc : De chaque côté de l'escalier extérieur dans le patio

4-8 3

GC3 : Garde-corps avec habillage tôle pleine

Fourniture et pose de garde-corps en acier dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Type : droit selon emplacement
- Pose : à l'anglaise scellé

Le garde-corps sera composé des éléments suivants :

- Montants verticaux en fer plat formant poteaux avec platines de fixations,
- Lisse haute formant main courante en fer plat,
- Lisse intermédiaire et basse selon plan architecte,
- Montants verticaux selon plans architecte.
- Tôle d'habillage en partie inférieure sur une hauteur d'environ 65 cm recouvrant le nez du plancher bas au droit de la trémie

Dimensionnement :

- Montant : en fer plat de 50 x 10 mm
- Lisses : en fer plat de 50 x 10 mm

Les garde-corps seront une hauteur minimum de 1,00 m par rapport au niveau fini.

Y compris toutes sujétions pour une parfaite finition.

Finition des éléments métalliques : thermolaqué teinte au choix de l'architecte.

Localisation :

- Ensemble :

R+1 : Au droit de la trémie donnant sur le mur rideau MR-003

4-9

ECHELLES METALLIQUES

4-9-1

Échelle / Échelon métallique fixe

Fourniture et mise en œuvre d'échelle / échelon métallique fixe comprenant les éléments suivants :

- Étude de dimensionnement et de calepinage,
- Protection périphérique des équipements pouvant être dégradés,
- Présentation, montage, scellement et fixation sur la structure de échelle / échelon métallique,
- Pièce de manchonnage à fixer sur support porteur de longueur adaptée. Compris toute sujétion nécessaire au lot Bardage pour l'étanchéité,
- Échelle à fixer sur pièce de manchonnage cité ci-avant constituée de : > 2 montants latéraux en tube / échelons en tube fixés sur ces montants
- Crosse d'arrivée.

Y compris toute sujétions pour une parfaite fixation de l'échelle à la façade du bâtiment.

Finition : thermolaqué teinte au choix de l'architecte.

4-9-1 1

Largeur : 0,40 m - Hauteur : 0,89 m

Fourniture et mise en œuvre d'échelle / échelon métallique fixe de largeur : 0,40 m et de hauteur à monter 0,89 m

Localisation :

- Ensemble :

R+1 : Échelon d'accès entre la terrasse N°1 et la terrasse N°4

4-9-1 2

Largeur : 0,40 m - Hauteur : 1,02 m

Fourniture et mise en œuvre d'échelle / échelon métallique fixe de largeur : 0,40 m et de hauteur à monter 1,02 m

Localisation :

- Ensemble :

R+1 : Échelon d'accès entre la terrasse N°3 et la terrasse N°4

4-9-2 **Échelle intérieure aluminium d'accès en toiture**

Fourniture et et pose d'une échelle simple du commerce d'accès en toiture, comprenant les éléments suivants

- Barres d'accrochages scellées en trémie,
- Barres d'accrochages contre les murs avec système fixe,
- Tampons antidérapants en pied,
- Cadenas de type pompier avec carré normalisé,
- Toutes sujétions de mise en œuvre

4-9-2 1 **Échelles d'accès toiture - Hauteur : 4,17 m**

Échelles d'accès toiture - Hauteur à monter 4,17 environ

Finition : galvanisée

Localisation :

- Ensemble :

Accès depuis le rez-de-chaussée haut de l'accueil à la terrasse N°1

4-10 **TRAPPE METALLIQUE**

Fourniture et pose d'une trappe d'accès, comprenant :

- Cadre en L en profils du commerce
- Trappe habillée 2 faces en tôle 75/100ème en acier galvanisé, compris ossatures, cadres et renforts
- Âme en isolant rigide
- Système de blocage en position ouverte avec ressort de rappel et crosse de prise en main
- Traitement de l'étanchéité de la trappe
- Ferrage par paumelles et batteuse à carré
- Réglages, calages
- Toutes sujétions de mise en œuvre

Fourniture des certificats de classement des portes installées (PV de tenue au feu), la quincaillerie devra être adaptée à la résistance au feu.

4-10 1 **P-107 : Trappe 90 x 120 cm**

Trappe d'accès verticale :

- Type de porte : pleine
- Ouvrant : à l'anglaise
- Dimensions : 90 x 120 cm
- Pose : en applique extérieure avec précadre compris
- Résistance au feu : CF1/2H

Finition : La porte recevra l'habillage en bardage aluminium anodisé à la charge du lot bardage.

Localisation :

- Ensemble :

R+1 : Accès à la toiture N°1 selon plan architecte

4-10 2 **Trappe d'entretien**

Trappe d'accès verticale permettant l'entretien de la zone étroite entre le mitoyen et la construction :

- Type de porte : pleine
- Ouvrant : à l'anglaise
- Dimensions : 90 x 120 cm
- Pose : en applique extérieure avec précadre compris
- Résistance au feu : CF1/2H

Finition : La porte recevra l'habillage en bardage aluminium anodisé à la charge du lot bardage.

Localisation :

- Ensemble :

dans la façade du local technique CTA, vers le mur voisin de la parcelle BO 836

4-11 CLÔTURES

4-11-1 Clôture métallique à barreaudage

Fourniture et mise en œuvre de clôture métallique à barreaudage comprenant les éléments suivants :

- Études de dimensionnement, de calepinage et d'exécution,
- Implantation,
- Platine métallique d'accroche,
- Poteaux en tube métallique dans fixation sur platines et boulonnage sur massifs de fondations,
- Ossature métallique horizontale fixée mécaniquement sur les poteaux,
- Barreaudage vertical type fer plat,
- Mise en œuvre suivant préconisation du fabricant,
- Tous sujétions pour une parfaite finition.

4-11-1 1 Clôture métallique : Hauteur 1,80 m

Fourniture et pose de clôture métallique à barreaudage vertical de hauteur 1,60 m.

Aspect : identique aux portillons et portails.

Finition : acier galvanisé thermolaqué, teinte au choix de l'architecte

Réalisation suivant plans et détails de l'architecte.

Localisation :

- Ensemble :

Limite de propriété au droit du patio extérieur

4-11-2 Portillon

Fourniture et pose de portillon comprenant les éléments suivants :

- Études de dimensionnement, de calepinage et d'exécution,
- Implantation,
- Fondation en béton armée y compris terrassement, évacuation des terres, intégration de platines métallique, béton, acier, réservations pour fourreaux électrique, etc ... profondeur minimale hors gel ou plus suivant nature du terrain,
- Fixation des portiques par platines et boulonnage sur massifs de fondations,
- Un montant coté serrure servant de poteau de réception faisant partie du cadre de la grille fixe,
- Un montant coté paumelles faisant partie du cadre de la grille fixe,
- Vantail ouvrant métallique constitué d'un cadre métallique avec remplissage en barreaudage vertical,
- Ferrage des vantaux par paumelles de grille (nombre et dimension adapté au poids) et ensemble des organes de rotation,
- Tout équipement nécessaire à l'accessibilité
- Mise en œuvre suivant préconisation du fabricant
- Tous percements, scellements, reprises, assemblages divers et toutes sujétions pour une parfaite finition.

4-11-2 1 Portillon un vantail - Dimension : 1,00 x 1,80 m

Fourniture et pose d'un portillon dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Dimensions : 1,00 x 1,80 m
- Nombre de vantail : 1
- Finition éléments métallique : Acier galvanisé thermolaqué, teinte au choix de l'architecte dito clôture
- Habillage / Remplissage : Barreaudage verticaux identique à la clôture
- Fonctionnement : Manuelle
- Quincaillerie : Poignée double métallique,
Serrure à larder avec cylindre européen, un point, pêne dormant et demi-tour sur cylindre européen double entrée,
- Équipement : Plat pivot ou équivalent, Butée de sol, Ferme porte
- Finition : Thermolaqué teinte au choix de l'architecte

Réalisation suivant plans et détails de l'architecte.

Localisation :

Limite de propriété au droit du patio extérieur