



Implantation de services académiques dans les locaux de l'INSPE COLMAR

MAITRE D'OUVRAGE

RECTORAT DE STRASBOURG
6 rue de la Toussaint
67000 STRASBOURG

Lot n°05

MENUISERIES INTERIEURES - MEMUISERIE EXTERIEURE - STORE SCREEN

ARCHITECTE :

Archi Sweet
9 impasse de la valériane
68150 Ribeauvillé
Tél : 06.16.39.25.38
Mél : archisweet@orange.fr

BE FLUIDES ELECTRICITE :

INOTEC
7F Rue Montgolfier
68127 SAINTE CROIX EN PLAINE
Tél : 03 89 71 56 46
Mél : info@inotec68.fr

ECONOMISTE DE LA CONSTRUCTION :

CF Moe
21 rue de la Corneille
68000 Colmar
Mél : cfmoe@cfmoe.fr



CCTP

Dossier	01 - 2024
Date	22/07/2025
Phase	DCE
Indice	2

05.1 **PRESCRIPTIONS PARTICULIERES MENUISERIES INTERIEURES**

05.1.1 **GENERALITES**

05.1.1.1 **Objet et connaissance des travaux**

05.1.1.1.1 OBJET DU PROGRAMME :

05.1.1.1.2 Connaissance du projet :

Lors de l'étude du projet et avant la remise de son offre, l'entrepreneur doit prendre connaissance des plans, des lieux et des cahiers des charges des autres lots, notamment les dispositions communes à tous les lots, et tenir compte des exigences des clauses exposées dans les divers documents faisant l'objet du marché de travaux. Les matériaux employés seront de premier choix et mis en œuvre suivant les règles de l'art, et la réglementation applicable au moment de l'exécution des travaux. L'entrepreneur devra la livraison des installations en parfait état de service.

05.1.1.1.3 VOLUME DES TRAVAUX :

05.1.1.1.4 Description succincte des travaux :

Le présent Devis Descriptif a pour objet de décrire l'ensemble des prestations liées à la réalisation des travaux de construction de **Implantation de services académiques dans les locaux de l'INSPE COLMAR** pour le compte de :

RECTORAT DE STRASBOURG
6 rue de la Toussaint
67000 STRASBOURG

L'Entrepreneur par le fait même de soumissionner est réputé avoir pris parfaite connaissance des travaux à effectuer, de leur nature ainsi que de leur importance et reconnaît avoir suppléé, par les connaissances professionnelles de sa spécialité, aux détails qui pourraient être omis dans les différentes pièces contractuelles du dossier. Tous les travaux sont inclus quels que soient les méthodes et le matériel nécessaire, y compris l'évacuation et la mise en décharge.

05.1.1.1.5 CONNAISSANCE DES LIEUX :

05.1.1.1.6 Connaissance des lieux:

Le bâtiment se situe

L'Entrepreneur est réputé avoir pris connaissance des lieux et de toutes les conditions pouvant avoir une influence sur l'exécution, sur la conception des détails, sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser. Cette prise de connaissance concerne notamment les possibilités d'accès des grues, nacelles, camions ou autres équipements, les possibilités de stockage et d'installation de chantier, et les servitudes qui peuvent y être attachées. L'Entrepreneur ne peut donc arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix ou à des prolongations de délais.

05.1.1.1.7 REPERAGE DES ELEMENTS IN SITU :

05.1.1.1.8 * Coupe et neutralisation des réseaux :

Seul le maître d'ouvrage est habilité (en tant que propriétaire) à demander la coupe des réseaux (chauffage urbain, eau, gaz, électricité, téléphone...), mais il est du devoir du maître d'œuvre d'assister le maître d'ouvrage dans ses démarches auprès des concessionnaires et d'indiquer dans le Cahier de Clauses Techniques Particulières que ces démarches ont été entreprises.

05.1.1.1.9 * Visite exhaustive des lieux de déconstruction :

Parties communes, sous-sols, vides sanitaires, logements, combles, toitures-terrasses, etc.

05.1.1.1.10 * Ouvrages extérieurs, proches ou intégrés :

Recherche d'éventuels transformateurs EDF, postes de détente gaz, locaux électriques divers (pour éclairage extérieur par exemple), d'éclairage public, de cabine téléphonique... La visite exhaustive des lieux de déconstruction.

05.1.1.1.11 * Réseaux existants "traversants" :

Recherche et définition des réseaux de chauffage de tous types (urbain extérieur, chauffage intérieur, canalisation desservant plusieurs bâti-ments), des réseaux d'assainissement, des réseaux Eaux Pluviales, Eaux Usées, Eaux Vannes, des réseaux de téléphone, d'antennes d'opérateur de téléphone, de télévision câblées... de leurs contraintes... et de leurs dévoiements éventuels. Les ouvrages extérieurs, proches ou intégrés.

05.1.1.1.12 * Voies d'accès au chantier :

Visite de l'environnement du chantier, repérage des principales voies d'accès et de repliement (important pour les tours de camions...), repérage des bâtiments construits à proximité pouvant interférer sur la vie du chantier (écoles, collèges, lycées, crèches, bibliothèques...), stations d'autobus, voies de chemins de fer... et d'une manière générale, l'ensemble des éléments pouvant avoir une influence directe ou indirecte sur le chantier.

05.1.1.2 **Reconnaissance de l'état actuel des ouvrages existants**

05.1.1.2.1 Ouvrages existants

Il est spécifié ici que l'entrepreneur du présent Lot sera tenu de se rendre sur les lieux afin de constater l'état actuel des ouvrages existants et de recueillir tous renseignements utiles à la réalisation de ses travaux.

En conséquence, il devra tenir compte dans l'établissement de son offre de tous ces éléments et renseignements recueillis, notamment en ce qui concerne l'état des ouvrages existants, des difficultés d'exécution et autres sujétions quelles qu'elles soient, pouvant avoir une incidence sur le prix des ouvrages.

05.1.1.3 **Obligation de l'entrepreneur**

05.1.1.3.1 TYPE DE MARCHE DE TRAVAUX :

05.1.1.3.2 Lot traité global et forfaitaire

Le présent lot est traité à PRIX GLOBAL ET FORFAITAIRE. Celui-ci doit être déterminé conformément aux plans d'appel d'offres de la maîtrise d'œuvre et aux indications du présent document. L'entrepreneur ne pourra ignorer les prestations des autres corps d'état dont les travaux sont exécutés en liaison avec les siens.

S'il estime qu'il y a dans le dossier de consultation des omissions, erreurs ou non conformités avec la réglementation en vigueur qui le conduisent à modifier ou à compléter les dispositions prévues dans ce dossier, il devra en tenir compte dans l'établissement de son prix. Cette modification s'accompagnerait d'une note explicative séparée et annexée à son offre.

Enfin, il est précisé que l'entrepreneur ne pourra arguer d'un oubli de localisation du devis descriptif, pour prétendre à supplément sur le prix forfaitaire de son marché, si l'ouvrage concerné figure aux plans.

05.1.1.3.3 OBLIGATION DE RESULTAT :

05.1.1.3.4 Obligation de résultat :

L'Entrepreneur exécute, comme étant inclus dans son prix, tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages complets de la description des ouvrages, dans le respect de l'obligation de résultat définie dans le présent dossier, et en coordination avec l'ensemble des entreprises titulaires des marchés dont les ouvrages viennent en interface avec les ouvrages décrits ci-après.

L'obligation de résultat est définie par le présent document.

Pour la réalisation de ces ouvrages, l'Entrepreneur est tenu de respecter les dispositions techniques, géométriques et architecturales de tous les documents, leurs annexes et dans les plans. Les techniques et travaux nécessaires à l'achèvement parfait des ouvrages et dont la définition est omise dans le dossier, sont mis en œuvre par l'Entrepreneur dans le respect des obligations de résultat et des normes en vigueur. Les plans joints au dossier marché représentent graphiquement les principes constructifs, structurels et architecturaux, en complément au présent document. Ils constituent la définition architecturale des éléments des ouvrages, à laquelle l'Entrepreneur est tenu de se conformer : paramètres géométriques, formes et dimensions, continuités et alignements, aspect des parties visibles. Ces plans sont des plans guides et ne font pas office de plans d'exécution. Les définitions techniques détaillées qu'ils contiennent et qui vont au-delà des principes exposés dans les chapitres "Description des ouvrages" ne sont qu'indicatives.

L'Entrepreneur du présent lot doit se reporter impérativement aux pièces générales du marché et ses annexes et aux documents particuliers de chacun des lots, et en avoir une parfaite connaissance.

05.1.1.3.5 VARIANTES ET OPTIONS DEMANDEES

Les entreprises soumissionnaires seront tenues de répondre aux variantes et options demandées définies dans le présent dossier de consultation.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de retenir l'une ou l'autre variante ou option.

05.1.1.3.6 PROTECTION DES OUVRAGES

L'entrepreneur est responsable de tous les dégâts qu'il pourrait occasionner sur ses ouvrages, les ouvrages des autres corps d'état ou les ouvrages mitoyens.

Dégâts qui pourraient survenir soit de son fait, soit de celui de son personnel ou des intempéries : gel, déshydratation, etc....

La remise en état serait alors à sa charge et à ses frais et ceci sans délai d'exécution. Pour pallier à ces inconvénients il lui appartient donc de prendre toutes précautions utiles :

- protections, bâchages, etc ...,

- protections contre le vol,

qui sont implicitement contenues dans sa proposition.

Il assurera directement ou par l'entreprise d'un responsable compétent, une surveillance sérieuse de son chantier.

Acceptation du support

Il est défini que toutes interventions sur support vaut son acceptation.
L'entrepreneur ayant relevé une malfaçon entraînant le refus du support devra en avvertir le Maître d'œuvre dès sa constatation.

Nettoyage

L'entreprise attributaire est responsable du nettoyage permanent du chantier et des abords ainsi que l'évacuation des gravats provenant des travaux.

Les bâtiments et les ouvrages extérieurs dans la limite du chantier seront complètement nettoyés avant la réception des travaux. Il sera effectué les remplacements et les raccords de peinture nécessaires, pour que l'ensemble soit livré en parfait état fonctionnement et de propreté.

Sera également procédé au nettoyage et à la remise des abords.

05.1.1.4 Documents fournis par l'entreprise

05.1.1.4.1 DOSSIER D'EXECUTION :

05.1.1.4.2 Notes de calculs :

L'Entrepreneur établit une note de calculs complète et cohérente pour la justification de l'ensemble de ses ouvrages, sur la base de la modélisation unique et de toutes les modélisations complémentaires requises. L'Entrepreneur effectue la justification de l'ensemble de l'ouvrage, notamment :

- Le dimensionnement de tous éléments de structure, couverture et façade ;
- Le dimensionnement de tous assemblages et détails ;

La justification de certaines pièces d'assemblage peut nécessiter des analyses informatiques aux éléments finis. Le dimensionnement des poteaux et poutres de la structure sont effectués en se conformant aux formes et dimensions représentées dans les plans du marché. La justification de la totalité des pièces doit respecter les normes et spécifications décrites dans le présent document.

L'Entrepreneur effectue en outre l'ensemble des analyses des phases de montage. L'Entrepreneur modifie, à sa charge, les points de la note de calculs qui font l'objet d'une objection de la part de la Maîtrise d'Oeuvre (objection d'ordre technique ou pour non-respect de l'esprit de la conception initiale).

05.1.1.4.3 Visa du dossier d'exécution. :

L'Entrepreneur doit remettre le dossier d'exécution à la Maîtrise d'Oeuvre. Ce dossier peut être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par la Maîtrise d'Oeuvre à la condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants.

05.1.1.4.4 Plans d'exécution :

Les plans d'exécution doivent définir à eux seuls complètement les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages. Ils comprennent les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.

L'ensemble des détails d'assemblages est représenté avec, pour chaque assemblage, la totalité des pièces dessinées à l'échelle ainsi que les éléments contigus mis en œuvre par d'autres lots. Les plans d'exécution sont établis à partir du dossier et des indications fournis par la Maîtrise d'Oeuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage. Ces plans sont exécutés conformément aux règles de l'art, et comprennent notamment les indications suivantes :

- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés ;
- Toutes les dimensions des éléments ;
- Les surcharges admissibles sur les divers éléments ou zones ;
- La nature des matériaux structurels et leurs caractéristiques mécaniques (qualités, charges de rupture, etc.) ;
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état ;
- Tous les percements, réservations ou trémies pour les passages de gaines, conduits, canalisations des autres corps d'état.

05.1.1.4.5 Plan d'exécution fournis par la Maîtrise d'œuvre en phase EXE :

- Les plans d'exécution
- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés ;
- Toutes les dimensions des éléments
- Les surcharges admissibles sur les divers éléments ou zones ;
- La nature des matériaux structurels et leurs caractéristiques mécaniques (qualités, charges de rupture, etc.) ;
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état ;
- Tous les percements, réservations ou trémies pour les passages de gaines, conduits, canalisations des autres corps d'état.
- La description des techniques particulières, hors normes, mises en œuvre pour respecter le Cahier des Charges.

05.1.1.4.6 Documents d'exécution fournis par l'entreprise en phase EXE :

- Les plans d'atelier, de liaison et de chantier,
- Les procédures de fabrication, de montage,
- Les procès-verbaux d'essais d'étude et d'agrément,
- Les fiches techniques et C.C.P.U. des matériaux utilisés,
- Les fiches techniques définissant les revêtements de surface des métaux et leurs procédures d'application,

Ce dossier est accompagné des échantillons requis. Les documents d'exécution doivent être établis et avoir été visés, préalablement à l'exécution. Après la signature du présent marché, l'Entrepreneur soumet à la Maîtrise d'Oeuvre, pour approbation, la liste des documents d'exécution et le calendrier de production de ces documents. Ce calendrier est compatible avec le calendrier d'exécution, et tient compte des temps d'approbation et des éventuels allers-retours.

05.1.1.4.7 L'Entrepreneur doit établir le dossier d'exécution, qui comprend les documents suivants :

- Les plans de repérage et d'implantation des éléments de l'ouvrage,
 - Les plans d'exécution,
 - Les plans d'atelier et de chantier,
 - Les notes de calculs,
 - Les procédures de fabrication, de montage,
 - Les procès-verbaux d'essais d'étude et d'agrément,
 - Les fiches techniques et C.C.P.U. des matériaux utilisés,
 - Les fiches techniques définissant les revêtements de surface des métaux et leurs procédures d'application,
 - La description des techniques particulières, hors normes, mises en œuvre pour respecter le Cahier des Charges.
- Ce dossier est accompagné des échantillons requis. Les documents d'exécution doivent être établis et avoir été visés, préalablement à l'exécution. Après la signature du présent marché, l'Entrepreneur soumet à la Maîtrise d'Oeuvre, pour approbation, la liste des documents d'exécution et le calendrier de production de ces documents. Ce calendrier est compatible avec le calendrier d'exécution, et tient compte des temps d'approbation et des éventuels allers-retours.

05.1.1.4.8 Dossier des ouvrages exécutés :

A l'issue du chantier, les plans, notes de calcul et fiches techniques doivent être complétés ou refaits de façon à être rendus conformes à l'exécution définitive. Le dossier des ouvrages exécutés comprend :

- Le dossier d'exécution mis à jour ;
- Les notices d'utilisation, de réparation et de maintenance des ouvrages ;
- Les fiches de contrôles et de la fabrication, du montage et des produits utilisés.

Ce dossier est diffusé conformément aux spécifications des pièces générales du marché.

Si aucunes spécifications dans les pièces générales du marché l'Ets devra :
l'élaboration et la fourniture du dossier Des Ouvrages Exécutés suivant

Format des DOE :

Dans un souci d'uniformisation, il sera demandé aux entreprises de remettre leurs DOE dans un classeur noir A4 muni d'une étiquette uniforme pour tous les lots (fournie par le Moe) ; ils respecteront le plan de classement ci-après :

- Intercalaire 1 : Liste des ouvrages, matériaux / matériels, référencés,
- Intercalaire 2 : Plan de localisation et de repérage des ouvrages et des matériaux / matériels, format A3,
- Intercalaire 3 : Notices techniques et d'utilisation,
- Intercalaire 4 : Plans de récolement couleur, pliés au format A4,
- Intercalaire 5 : Notes de calcul et plans de fabrication,
- Intercalaire 6 : Procès verbaux et certificats,
- Intercalaire 7 : Divers.

Les DOE seront remis en 1 exemplaire papiers et 1 exemplaire informatique sur clef USB.

05.1.2 **GESTION ET ORGANISATION AVANT TRAVAUX**

05.1.2.1 DEMARCHES AUPRES DES SERVICES PUBLICS :

05.1.2.1.1 **Démarches auprès des services publics :**

L'entrepreneur doit effectuer toutes les démarches auprès des services publics (services concessionnaires, services communaux, voirie, police, etc..) en vue de l'exécution des ses travaux (occupation de voie publique, coupure ou détournement de réseaux, etc.). Il a à sa charge tous les frais en résultant.

05.1.2.2 PRISE DE POSSESSION DU SITE :

05.1.2.2.1 **Prise de possession du site :**

L'entrepreneur prendra possession du chantier dans l'état où il se trouve. Des constats contradictoires en présence d'un huissier seront effectués sur les ouvrages existants, tant ceux à l'intérieur de l'emprise de l'opération que ceux mitoyens ou riverains, publics ou privés. Ces constats seront effectués avant le démarrage des travaux et après leur achèvement. Les frais relatifs aux honoraires de l'huissier, à la reproduction et à la diffusion des constats sont à la charge du maître d'ouvrage. Toute circulation risquant de provoquer des déformations de voirie sera interdite. L'entrepreneur devra la préparation et l'aménagement de l'emprise du chantier.

05.1.2.3 CONNAISSANCE DES LIEUX :

05.1.2.3.1 **Connaissance des lieux :**

En complément des renseignements qui lui sont fournis dans les pièces du dossier de consultation, l'entrepreneur doit relever sur place tous les renseignements qui lui sont nécessaires pour établir son prix forfaitaire. En aucun cas, l'entrepreneur ne peut prétendre à un supplément pour insuffisance de description, ou de difficultés d'accès ou d'organisation de chantier dues aux terrains ou aux constructions existantes.

05.1.2.4 **TENUE DES OUVRAGES :**

05.1.2.4.1 **Tenue des ouvrages :**

Le fait que les ouvrages soient exécutés sous la surveillance éventuelle d'un maître d'œuvre et d'un organisme de contrôle, ne dégage en rien la responsabilité de l'entrepreneur qui est tenu de garantir la bonne tenue de ses ouvrages en fonction de l'état des sols existants et des charges imposées, conformément à la législation en vigueur.

05.1.3 **NORMES ET DONNEES GENERALES**

05.1.3.1 **Documents techniques contractuels**

05.1.3.1.1 **DOCUMENTS NORMATIFS :**

Les dispositions particulières à chacun des lots sont précisées dans leurs spécifications techniques respectives. Sauf disposition particulière indiquée dans le présent document, la conception, les calculs, la fabrication en usine, l'exécution sur chantier, la mise en œuvre et le réglage de l'ouvrage, la nature et la qualité des matériaux, la protection de l'ouvrage, la réception et les essais de tout ou partie de l'ouvrage sont, dans leur ensemble, conformes aux normes, règlements, prescriptions techniques et recommandations professionnelles en vigueur. Pour tous les documents énoncés ci-après, il est retenu la dernière édition publiée à la date des pièces écrites du marché de travaux. L'Entrepreneur est tenu de signaler à la Maîtrise d'Oeuvre toute contradiction entre les documents cités ci-dessus et le projet (plans, devis descriptifs, etc...). Les procédés et matériaux non traditionnels, non régis par les documents de référence cités ci-dessus doivent obligatoirement, lorsque ceux-ci sont instruits et prononcés par un groupe spécialisé du CSTB, posséder un Avis Technique ou un ATEX ("Appréciation Technique d'Expérimentation" pour les produits récents).

05.1.3.1.1.1 *** Tous les ouvrages seront exécutés suivant les règles de l'Art et devront répondre aux prescriptions techniques et fonctionnelles comprises dans les textes officiels existants le premier jour du mois de la signature du marché et notamment :**

- Le code de l'Urbanisme ;
- Le code de la construction et de l'habitation ;
- Les Règles de l'Art ;
- Les Normes Françaises (NF) et Européennes (EN) homologuées ;
- Les Cahiers des Charges des DTU (Documents Techniques Unifiés) et de leurs additifs publiés par le CSTB avec les différentes mises à jour et annexes ;
- Les Cahiers des Clauses Spéciales des DTU, les règles des D.T.U. ;
- Les Règles Professionnelles ;
- Eventuellement les ATEC, ATX ou ETN ;
- La Nouvelle Réglementation Acoustique (NRA) ;
- La Réglementation Thermique (RT 2005) ;
- La Réglementation Thermique (RT 2012) ;
- La législation sur l'accessibilité aux handicapés (loi 2005-102 du 11 février 2005) ;
- Documents techniques COPREC n° 1 et n° 2 "Contrôle technique des ouvrages" publiés au supplément 82.51 Bis de Décembre 1982 du Moniteur ;
- Les lois, décrets, arrêtés, circulaires et recommandations intéressant la construction ;
- Le code du travail (livre 2) ;
- Le code général des collectivités territoriales (livre 2) ;
- Le code de l'environnement (partie législative) ;
- Les règlements de sécurité ;
- Les réglementations incendie ;
- Loi du 11 février 2005 relatif à l'accessibilité des personnes handicapées ;
- La note de sécurité.
- Les prescriptions de la santé publique.
- Le règlement sanitaire duquel relève la ville de
- * Les avis des Bâtiments De France ;
- * Le Cahier des Clauses Administratives Générales applicable aux marchés privés (Norme P 03.001 de décembre 2000) ;
- * Le résultat de la campagne de sol ;
- * Les remarques du permis de démolir ;
- * Les attendus du permis de construire ;
- * La note de sécurité ;
- Les avis du coordonnateur de sécurité existants ou à venir ;
- Les avis et observations du contrôleur technique existants ou à venir.

05.1.3.1.1.2 *** Tous les ouvrages seront exécutés suivant les règles de l'Art et devront répondre aux prescriptions techniques et fonctionnelles comprises dans les textes officiels existants le premier jour du mois de la signature du marché et notamment :**

- Le code de l'Urbanisme ;
- Le code de la construction et de l'habitation ;
- Les Règles de l'Art ;
- Les Normes Françaises (NF) et Européennes (EN) homologuées ;
- Les Cahiers des Charges des DTU (Documents Techniques Unifiés) et de leurs additifs publiés par le CSTB avec les différentes mises à jour et annexes ;
- Les Cahiers des Clauses Spéciales des DTU, les règles des D.T.U. ;
- Les Règles Professionnelles ;
- Eventuellement les ATEC, ATX ou ETN ;
- La Nouvelle Réglementation Acoustique (NRA) ;
- La Réglementation Thermique (RT 2005) ;
- La Réglementation Thermique (RT 2012) ;
- Documents techniques COPREC n° 1 et n° 2 "Contrôle technique des ouvrages" publiés au supplément 82.51 Bis de Décembre 1982 du Moniteur ;
- Les lois, décrets, arrêtés, circulaires et recommandations intéressant la construction ;
- Le code du travail (livre 2) ;
- Le code général des collectivités territoriales (livre 2) ;
- Le code de l'environnement (partie législative) ;

- Les règlements de sécurité ;
- Les réglementations incendie ;
- Loi du 11 février 2005 relatif à l'accessibilité des personnes handicapées ;
- La note de sécurité.
- Les prescriptions de la santé publique.
- * Le règlement sanitaire duquel relève la ville de
- * Les avis des Bâtiments De France ;
- * Le Cahier des Clauses Administratives Générales pour les travaux en marchés publics. Arrêté du 8 septembre 2009 ;
- * Le résultat de la campagne de sol ;
- * Les remarques du permis de démolir ;
- * Les attendus du permis de construire ;
- * La note de sécurité ;
- Les avis du coordonnateur de sécurité existants ou à venir ;
- Les avis et observations du contrôleur technique existants ou à venir.

05.1.3.1.1.3 * **Liste des D.T.U. applicables au marché (y compris leurs modifications, amendements et erratums) :**

- DTU 31.1 (P21-203) de mai 1993 et amendement d'août 2002 : Charpente et escaliers en bois
- DTU 34.1 (P25-201) de mai 1993 : Ouvrages de fermeture pour baies libres
- DTU 34.2 (P25-202) d'octobre 2011 : Choix des fermetures pour baies équipées de fenêtres en fonction de leur exposition au vent
- DTU 34.3 (P25-203) d'octobre 2011 : Choix des portes industrielles, commerciales et de garage en fonction de leur exposition au vent
- DTU 36.1 (P23-201) de novembre 2000, décembre 2001 et août 2002 : Menuiserie en bois
- DTU 36.3 : de septembre 2014 : Escaliers en bois et garde-corps
- DTU 36.5 (P20-202) d'avril 2010 : Mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures
- DTU 39 (P78-201) d'octobre 2006 : Travaux de miroiterie-vitrierie
- DTU 41.2 (P65-210) de juillet 1996 : Revêtements extérieurs en bois
- DTU 51.1 de décembre 2010 : Pose des parquets à clouer
- DTU 51.4 de décembre 2010 : Platelages extérieurs en bois
- DTU 51.11 de décembre 2009 : Pose flottante de parquets contrecollé et revêtement de sol à placage bois
- DTU 51.2 de mai 2009 : Pose de parquets à coller
- DTU 51.3 (P63-203) de novembre 2004 : Planchers en bois ou en panneaux dérivés du bois
- NF DTU 52.10 de juin 2013 : Mise en œuvre de sous-couches isolantes sous chapes ou dalle flottantes et sous carrelage carrelé

05.1.3.1.1.4 * **Liste des normes applicables au marché :**

- EN 1906 : Norme européenne pour les poignées de portes ;

05.1.3.1.1.5 * **Liste des règles de calcul :**

- Réglementation Thermique 2005 : Méthode de calcul Th-CE et Règles d'application Th-Bât - I - S ;
- Règles BF 88 septembre 1988 : Méthode de justification par le calcul de la résistance au feu des structures en bois.
- Règles PS (NF P 06-013) de décembre 1995 : Règles applicables aux bâtiments, dites Règles PS 92.
- Règles PS-MI 89 (NF P 06-014) révisées 92 : Construction parasismique des maisons individuelles et des bâtiments assimilés.
- NF EN 1995-1 de novembre 2005 : Eurocode 5 - Conception et calcul des structures en bois.
- NF EN 1998-1 de septembre 2005 : Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes.

05.1.3.1.2 **LABELS, CLASSIFICATIONS, CERTIFICATIONS :**

05.1.3.1.2.1 * **Classement européen des SOLS RESILIENTS :**

(exemple 3-2).

La présente norme européenne établit un système de classification de sols résilients (dalle plombante, feuille antistatique, feuille de plastique et de caoutchouc, linoléum et liège, plaques antistatiques, revêtements de sol, revêtement de sol stratifié résilient, revêtement de sols textiles (dalles). La classification est basée sur de niveaux d'exigences en fonction des zones d'utilisation et de l'intensité d'usage. Elle est liée aux exigences fixées dans les normes européennes spécifiques à chaque type de revêtement de sol résilient. La présente norme européenne est aussi destinée à servir de guide aux fabricants, aux prescripteurs et aux maîtres d'ouvrages pour leur permettre de choisir la classe appropriée de revêtement de sol résilient en fonction d'une zone d'utilisation donnée ou d'un local particulier.

Les diverses zones d'utilisation sont spécifiées ci-après. Les classes sont logiquement établies en fonction de l'intensité d'usage :

- NOTE 1 : C'est au prescripteur de décider si l'utilisation d'une classe de revêtement de sol supérieure ou inférieure à celle qui est recommandée est nécessaire.
- NOTE 2 : En plus de la classification relative à l'intensité d'usage, il convient que d'autres propriétés soient prises en considération et précisées dans les spécifications du produit fournies par le fabricant.
- NOTE 3 : Les exemples ne sont ni complets ni représentatifs de tous les pays. Lors de la mise en application de la présente norme européenne, des exemples appropriés peuvent être choisis par les organismes nationaux de normalisation de chaque pays, en fonction du guide donné dans l'annexe A de la norme. Celle-ci reflétera les exigences pratiques des zones d'utilisation et les différentes attentes de performances ainsi que les conditions d'entretien de certains locaux dans les différents pays. Il convient que les exportateurs tiennent bien compte des exemples donnés pour les zones d'utilisation choisies par le pays importateur concerné.

Système de classification :

- USAGE DOMESTIQUE :

- a) classe 2-1 : niveau modéré - zones de passage faible ou intermittent (chambres à coucher des parents) ;
- b) classe 2-2 : niveau général - zones de passage moyen (chambre à coucher en étage ou bureau) ;
- c) classe 2-3 : niveau élevé - zones de passage intense (pièces avec accès direct sur l'extérieur).

- USAGE COMMERCIAL :

- a) classe 3-1 : niveau modéré - zones de passage faible ou intermittent (bureau ou salle de réunion) ;
- b) classe 3-2 : niveau général - zones de passage moyen (boutique, réception public, passage régulier et important) ;
- c) classe 3-3 : niveau élevé - zones de passage intense (lieux publics et passage important) ;
- d) classe 3-4 : niveau très élevé - zones de passage très intense (garres, aéroports).

- USAGE INDUSTRIEL LEGER :

- a) classe 4-1 : niveau modéré - zones où le travail est essentiellement sédentaire avec utilisation occasionnelle de véhicules légers ;
- b) classe 4-2 : niveau général - zones où le travail est essentiellement effectué debout et/ou avec des circulations de véhicules ;
- c) classe 4-3 : niveau élevé - autres zones industrielles légères.

(exemple A2P**).

A2P est une marque collective destinée à identifier les produits certifiés par le CNPP (A2P signifie Assurance Protection et Prévention), label délivré par l'APSAD (Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurances et Dommages) et concerne actuellement :

- 1 - Les serrures de bâtiment ;
- 2 - Les coffres forts ;
- 3 - Les fenêtres et fermetures de bâtiment ;
- 4 - Les blocs portes ;
- 5 - Les matériels électroniques et détection d'intrusion.

1) - LES SERRURES DE BATIMENT. La certification A2P des serrures de bâtiment a pour objet d'identifier les serrures offrant de réelles capacités de résistance à des tentatives d'effraction par des méthodes destructives ou non. En fonction de leur résistance, les serrures certifiées A2P sont classées en 3 catégories (1, 2 ou 3 étoiles). Ce qui permet d'obtenir un degré de résistance à l'effraction dans le temps :

- Classement A2P* : 5 minutes de temps de résistance avant ouverture de la porte ;
- Classement A2P** : 10 minutes de temps de résistance avant ouverture de la porte ;
- Classement A2P*** : 15 minutes de temps de résistance avant ouverture de la porte.

Les paramètres qualifiant cette résistance sont nombreux. La plupart sont issus d'observations faites à l'occasion de sinistres ou de tentatives d'effractions.

2) - COFFRES FORTS. Cette classification conduit à une classification des coffres forts en fonction de leur résistance à l'effraction. Elle ouvre différentes catégories de coffre destinés tant aux particuliers (coffres domestiques) qu'aux exploitants d'établissements sensibles du secteur bancaire, industriel ou commercial. Les matériels couverts sont :

- a) Coffres forts et portes fortes ;
- b) Chambres fortes préfabriquées ;
- c) Serrures de coffres forts ;
- d) Coffres pour automates bancaires ;
- e) Coffres domestiques.

3) - FENETRES ET FERMETURES DE BATIMENTS. La classification des fenêtres et fermetures de bâtiment a pour objet de classer les fenêtres et fermetures en fonction de leurs caractéristiques de résistance à l'effraction. La classification de ces produits (fenêtres, portes-fenêtres, volets, fermetures de magasin...) est définie ci-dessous.

- Pour les produits vitrés :

- a) Classification A2P "R1" : Temps de résistance de 3 mn et une classe de résistance au vitrage de 4A selon la NF EN 356 ;
- b) Classification A2P "R2" : Temps de résistance de 3 mn et une classe de résistance au vitrage de 5A selon la NF EN 356 ;
- c) Classification A2P "R3" : Temps de résistance de 5 mn et une classe de résistance au vitrage de 6B selon la NF EN 356.

- Pour les produits avec une serrure extérieure :

- a) Classification A2P "R1" : Classe de résistance au crochetage et nombre de combinaisons non exigée ;
- b) Classification A2P "R2" : Classe de résistance au crochetage de 3 mn et nombre de combinaisons pratiquées de 500 ;
- c) Classification A2P "R3" : Classe de résistance au crochetage de 3 mn et nombre de combinaisons pratiquées de 500.

4) - BLOCS-PORTES. La classification A2P des blocs-portes conduit à une classification en quatre niveaux croissants en fonction de leur capacité de résistance à l'effraction et concerne l'ouvrant (un ou plusieurs vantaux), le dormant et son système de liaison avec la structure porteuse ainsi que la quincaillerie. la classification est définie dans la norme XP ENV 1630 :

- a) Portes vitrées ;
- b) BP1 ;
- c) BP2 ;
- d) BP3.

5) - MATERIELS ELECTRONIQUES DE DETECTION D'INTRUSION. Matériel couvert :

- a) Centrale d'alarme ;
- b) Centrale d'alarme et transmetteur téléphonique ;
- c) Contrôleur d'enregistreur ;
- d) Détecteur de mouvement à infrarouge actif, à infrarouge passif, à hyperfréquence, à ultrasons, volumétriques à multimode de fonctionnement ;
- e) Détecteur de chocs, détecteur de chocs et d'ouverture détecteur d'ouverture ;
- f) Détecteur sismique ;
- g) Dispositif d'alarme sonore extérieure, extérieur et lumineux, intérieur, intérieur et lumineux ;
- h) Transmetteur téléphonique ;
- i) Boîtes de dérivation.

05.1.3.2 **Préservation des bois**

05.1.3.2.1 TRAITEMENT DES BOIS :

05.1.3.2.1.1 **Les règles à respecter en matière de préservation des bois seront les normes :**

- NF X 40-500, pour la préservation contre les agents biologiques tels que la pourriture et la vermoulure.
- RECOMMANDATIONS A3-78 et A3 bis du G.P.E.M.
- NF X 40-002 et NF X 41-5.
- NF T 72-083, T 72-084 et T 72-085

05.1.4 **LIMITES DE PRESTATIONS**

05.1.4.1 **Règles générales**

05.1.4.1.1 TRAVAUX DIVERS A LA CHARGE DU PRESENT LOT :

Toutes les fournitures et travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages seront prévus, ce descriptif n'étant pas limitatif. Seront dus également tous les documents graphiques, notes de calculs et essais.

D'une manière générale, tous les travaux entraînés par une modification apportée par le titulaire du présent lot à la solution de base faisant l'objet de l'appel d'offres seront obligatoirement exécutés par les titulaires des lots spécialisés sous la responsabilité et à la charge du titulaire du présent lot.

05.1.4.1.1.1 *** Travaux divers dus au PRESENT LOT :**

Outre les travaux décrits à la charge du présent lot dans les documents contractuels et sauf stipulations contraires, l'entreprise devra en outre,

et en coordination avec les autres lots :

- * La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux nécessaires à la réalisation des travaux.
- * L'amenée, l'établissement, le repliement et l'enlèvement de tous les appareils, engins, échafaudages, etc., ainsi que les gravois provenant de l'installation.
- * La fourniture et la mise en œuvre des supports d'étanchéité constitués par des panneaux isolants non porteurs y compris le dispositif faisant obstacle au transfert de la vapeur d'eau.
- * Les traitements de préservation et les protections imposés par le cahier des clauses techniques.
- * La fourniture et la mise en œuvre des matériaux de revêtements d'étanchéité en parties courantes, relevés et chéneaux y compris les bandes de pontages.
- * La fourniture et la mise en œuvre des entrées d'eaux pluviales (platinas et moignons, crapaudines, galeries garde-grève), et des trop-pleins.
- * La fourniture et la pose des dispositifs d'éclairage (lanterneaux préfabriqués avec leurs costières éventuelles, châssis vitrés, verrière, ...)
- * et des dispositifs d'accès en toiture ou de désenfumage.
- * Le recouvrement en métal des acrotères, dessus de murs, joints de dilatation.
- * La fourniture et la mise en œuvre des crosses de passage de fils d'antennes, des platinas et manchons de raccordement avec les revêtements d'étanchéité des pénétrations diverses (tuyaux de ventilation, etc.).
- * La fourniture et la mise en œuvre des contre-collerettes de tuyaux de ventilation de chute.
- * Le raccordement aux revêtements d'étanchéité des costières métalliques supports de lanterneau.
- * La fourniture et la mise en œuvre des autres parties métalliques insérées ou reliées au revêtement d'étanchéité et de tout dispositif de joint.
- * La fourniture et la mise en œuvre des protections lourdes meubles ou dures, y compris le cas échéant, les diverses sous-couches nécessaires.
- * La fourniture et pose de couvertines d'acrotères.
- * L'enlèvement des protections provisoires des ouvrages et, en particulier, celles des protections des travailleurs. Si, à la demande d'un autre corps d'état, ces protections provisoires sont maintenues, leur enlèvement n'est pas dû par l'entreprise.
- * L'évacuation des déchets de l'entreprise aux décharges publiques et des nettoyages réguliers.

05.1.4.1.2 **AVERTISSEMENT SUR LA RECEPTION DES OUVRAGES D'AUTRES CORPS D'ETAT :**

05.1.4.1.2.1 * **Réception d'autres ouvrages :**

L'entrepreneur du présent lot devra fournir aux entreprises intéressées suivant le planning général des travaux, toutes les informations nécessaires sur documents graphiques et informatiques. Dans le cas de retard de production de ces informations, les conséquences financières en découlant seront imputées au présent lot. Avant exécution de ses propres travaux, l'entrepreneur du présent lot devra vérifier les ouvrages exécutés par les autres corps d'état.

Sans remarques de sa part, il prendra à sa charge toutes les sujétions nécessaires afin que ses propres travaux soient réalisés dans les règles de l'art.

05.2 **PRESCRIPTIONS PARTICULIERES MEMUISERIE EXTERIEURE - STORES**

05.2.1 **NORMES ET DONNEES GENERALES**

05.2.1.1 **Documents techniques contractuels**

05.2.1.1.1 **DOCUMENTS NORMATIFS :**

Les dispositions particulières à chacun des lots sont précisées dans leurs spécifications techniques respectives. Sauf disposition particulière indiquée dans le présent document, la conception, les calculs, la fabrication en usine, l'exécution sur chantier, la mise en œuvre et le réglage de l'ouvrage, la nature et la qualité des matériaux, la protection de l'ouvrage, la réception et les essais de tout ou partie de l'ouvrage sont, dans leur ensemble, conformes aux normes, règlements, prescriptions techniques et recommandations professionnelles en vigueur.

Pour tous les documents énoncés ci-après, il est retenu la dernière édition publiée à la date des pièces écrites du marché de travaux. L'Entrepreneur est tenu de signaler à la maîtrise d'Oeuvre toute contradiction entre les documents cités ci-dessus et le projet (plans, devis descriptifs, etc...). Les procédés et matériaux non traditionnels, non régis par les documents de référence cités ci-dessus doivent obligatoirement, lorsque ceux-ci sont instruits et prononcés par un groupe spécialisé du CSTB, posséder un Avis Technique ou un ATEX ("Appréciation Technique d'Expérimentation" pour les produits récents).

05.2.1.1.1.1 * **Tous les ouvrages seront exécutés suivant les règles de l'Art et devront répondre aux prescriptions techniques et fonctionnelles comprises dans les textes officiels existants le premier jour du mois de la signature du marché et notamment :**

- Le code de l'Urbanisme ;
- Le code de la construction et de l'habitation ;
- Les Règles de l'Art ;
- Les Normes Françaises (NF) et Européennes (EN) homologuées ;
- Les Cahiers des Charges des DTU (Documents Techniques Unifiés) et de leurs additifs publiés par le CSTB avec les différentes mises à jour et annexes ;
- Les Cahiers des Clauses Spéciales des DTU, les règles des D.T.U. ;
- Les Règles Professionnelles ;
- Eventuellement les ATEC, ATX ou ETN ;
- La Nouvelle Réglementation Acoustique (NRA) ;
- La Réglementation Thermique (RT 2005) ;
- La Réglementation Thermique (RT 2012) ;
- La législation sur l'accessibilité aux handicapés (loi 2005-102 du 11 février 2005) ;
- Documents techniques COPREC n° 1 et n° 2 "Contrôle technique des ouvrages" publiés au supplément 82.51 Bis de Décembre 1982 du Moniteur ;
- Les lois, décrets, arrêtés, circulaires et recommandations intéressant la construction ;
- Le code du travail (livre 2) ;
- Le code général des collectivités territoriales (livre 2) ;
- Le code de l'environnement (partie législative) ;
- Les règlements de sécurité ;
- Les réglementations incendie ;
- Loi du 11 février 2005 relatif à l'accessibilité des personnes handicapées ;
- La note de sécurité.

- Les prescriptions de la santé publique.
- * Le règlement sanitaire duquel relève la ville de
- * Les avis des Bâtiments De France ;
- * Le Cahier des Clauses Administratives Générales applicable aux marchés privés (Norme P 03.001 de décembre 2000) ;
- * Le résultat de la campagne de sol ;
- * Les remarques du permis de démolir ;
- * Les attendus du permis de construire ;
- * La note de sécurité ;
- Les avis du coordonnateur de sécurité existants ou à venir ;
- Les avis et observations du contrôleur technique existants ou à venir.
- 05.2.1.1.1.2 * **Tous les ouvrages seront exécutés suivant les règles de l'Art et devront répondre aux prescriptions techniques et fonctionnelles comprises dans les textes officiels existants le premier jour du mois de la signature du marché et notamment :**
 - Le code de l'Urbanisme ;
 - Le code de la construction et de l'habitation ;
 - Les Règles de l'Art ;
 - Les Normes Françaises (NF) et Européennes (EN) homologuées ;
 - Les Cahiers des Charges des DTU (Documents Techniques Unifiés) et de leurs additifs publiés par le CSTB avec les différentes mises à jour et annexes ;
 - Les Cahiers des Clauses Spéciales des DTU, les règles des D.T.U. ;
 - Les Règles Professionnelles ;
 - Eventuellement les ATEC, ATX ou ETN ;
 - La Nouvelle Réglementation Acoustique (NRA) ;
 - La Réglementation Thermique (RT 2005) ;
 - La Réglementation Thermique (RT 2012) ;
 - Documents techniques COPREC n° 1 et n° 2 "Contrôle technique des ouvrages" publiés au supplément 82.51 Bis de Décembre 1982 du Moniteur ;
 - Les lois, décrets, arrêtés, circulaires et recommandations intéressant la construction ;
 - Le code du travail (livre 2) ;
 - Le code général des collectivités territoriales (livre 2) ;
 - Le code de l'environnement (partie législative) ;
 - Les règlements de sécurité ;
 - Les réglementations incendie ;
 - Loi du 11 février 2005 relatif à l'accessibilité des personnes handicapées ;
 - La note de sécurité.
 - Les prescriptions de la santé publique.
 - * Le règlement sanitaire duquel relève la ville de
 - * Les avis des Bâtiments De France ;
 - * Le Cahier des Clauses Administratives Générales pour les travaux en marchés publics. Arrêté du 8 septembre 2009 ;
 - * Le résultat de la campagne de sol ;
 - * Les remarques du permis de démolir ;
 - * Les attendus du permis de construire ;
 - * La note de sécurité ;
 - Les avis du coordonnateur de sécurité existants ou à venir ;
 - Les avis et observations du contrôleur technique existants ou à venir.
- 05.2.1.1.1.3 * **Liste des D.T.U. applicables au marché (y compris leurs modifications, additifs, amendements et erratums) :**
 - 32 CONSTRUCTIONS METALLIQUES :
 - NF DTU 32.1 d'octobre 2009 : Charpente en acier
 - 33 FACADES LEGERES :
 - NF DTU 33.1 de mai 2008 : Façades rideaux
 - DTU 33.2 (P28-003) de décembre 1996 : Tolérances dimensionnelles du gros œuvre destiné à recevoir des façades rideaux, semi-rideaux ou panneaux
 - 34 FERMETURES :
 - NF DTU 34.1 du 9 août 2014 : Mise en œuvre des portes et portails industriels, commerciaux et résidentiels
 - FD DTU 34.2 (P25-202) d'octobre 2011 : Choix des fermetures pour baies équipées de fenêtres en fonction de leur exposition au vent
 - FD DTU 34.3 (P25-203) d'octobre 2011 : Choix des portes industrielles, commerciales et de garage en fonction de leur exposition au vent
 - NF DTU 34.4 du 14 septembre 2013 : Mise en œuvre des fermetures et stores
 - 36 MENUISERIE :
 - DTU 36.1 (P23-201) de novembre 2000, décembre 2001 et août 2002 : Menuiserie en bois
 - DTU 36.3 : de septembre 2014 : Escaliers en bois et garde-corps
 - NF DTU 36.5 d'avril 2010 : Mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures
 - 39 VITRERIE, MIROITERIE :
 - DTU 39 (P78-201) d'octobre 2006: Travaux de miroiterie - vitrerie
 - Réglementation thermique RT 2005 ou réglementation thermique RT 2012
- 05.2.1.1.1.4 * **Liste des normes françaises :**
- 05.2.1.1.1.5 * **Liste des règles de calcul pouvant servir au marché :**
 - DTU-Th K77 : Règles de calcul des caractéristiques thermiques des parois.
 - DTU-Th, titre I : Règles de calcul des déperditions de base des bâtiments.
 - DTU : Règles AL pour la conception et le calcul des charpentes en alliage d'aluminium.
 - Règles NV 65 (de mars 2000) : Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et annexes ;
 - Règles N 84 modifiée 95 (de septembre 1996) : Action de la neige sur les constructions ;

05.2.1.1.2 LABELS, CLASSIFICATIONS, CERTIFICATIONS :

05.2.1.1.2.1 * Label ACOTHERM :

(exemple : AC1 Th8) - Le certificat ACOTHERM se décompose comme suit :

- La classe d'isolation acoustique AC. Les classes sont définies généralement pour des menuiseries ne comportant pas de dispositif d'entrée d'air incorporé, mais elle peuvent aussi s'appliquer à des menuiseries équipées en usine de tels dispositifs (l'indice de la classe est alors complété par la lettre B). Les classes d'Indice d'affaiblissement acoustique R route vis-à-vis d'un bruit de trafic routier sont :

AC1 / AC1B ³ 28 dB (A) / 26 dB (A)

AC2 / AC2B ³ 33 dB (A) / 31 dB (A)

AC3 / AC3B ³ 38 dB (A) / 34 dB (A)

AC4 / AC4B ³ 43 dB (A) / 38 dB (A)

- La classe d'isolation thermique Th. Les menuiseries sont caractérisées par leur niveau selon la valeur de leur coefficient Uw exprimé en W/m².°C. Les niveaux de coefficient Uw en W/m².°C sont :

Th 1 4,75 ³ Uw > 4,35

Th 2 4,35 ³ Uw > 3,65

Th 3 3,65 ³ Uw > 3,25

Th 4 3,25 ³ Uw > 2,90

Th 5 2,90 ³ Uw > 2,50

Th 6 2,50 ³ Uw > 2,20

Th 7 2,20 ³ Uw > 2,00

Th 8 2,00 ³ Uw > 1,80

Th 9 1,80 ³ Uw > 1,60

Th 10 1,60 ³ Uw

- NOTA : Les fenêtres doivent obligatoirement comprendre leur vitrage et celui-ci doit être posé en usine.

05.2.1.1.2.2 * Label CEKAL :

(exemple : TR et AR3) performance thermique inférieure à 2 W/m²/K et performance acoustique de 31 dB en Rroute et 25 dB en Rrose et Rw. Ce label est attribué par l'Association pour le Vitrage Isolant de Qualité (AVIQ) sous le contrôle du Centre d'Essais du Bâtiment et des Travaux Publics (CEBTP). Il concerne les doubles vitrages isolants qui satisfont à des caractéristiques de bon vieillissement sans condensation. Les vitrages certifiés sont marqués de façon indélébile et contrôlable sur le verre ou sur les intercalaires, des informations suivantes qui permettent :

- leur identification:

a) marque commerciale,

b) l'année et au minimum le semestre de fabrication (s1 ou s2),

c) CEKAL, (marque de la certification du produit),

d) n° du centre de production,

- leur domaine d'emploi particulier, si nécessaire:

a) V, utilisation en vec,

b) R, utilisation en rénovation,

c) E, résistance des joints à l'ensoleillement,

- leurs performances, si elles sont certifiées:

a) TR, pour indiquer une classe thermique,

b) AR, pour indiquer une classe acoustique.

Performances thermiques : Le règlement technique de la certification autorise les centres de production à marquer TR les vitrages dont le coefficient Kc de transmission thermique conventionnelle en partie courante du vitrage est inférieure ou égale à 2 W/m²/K.

Performances acoustiques : Les classes acoustiques que les centres de production sont autorisés à marquer sont fonction de l'indice conventionnel d'affaiblissement acoustique garanti Rroute, Rrose ou Rw du vitrage selon l'échelle suivante :

- Classe AR1 : Rroute 25 dB - Rrose 29 dB - Rw 29 dB

- Classe AR2 : Rroute 28 dB - Rrose 32 dB - Rw 32 dB

- Classe AR3 : Rroute 31 dB - Rrose 35 dB - Rw 35 dB

- Classe AR4 : Rroute 33 dB - Rrose 37 dB - Rw 37 dB

- Classe AR5 : Rroute 35 dB - Rrose 40 dB - Rw 41 dB

- Classe AR6 : Rroute 37 dB - Rrose 42 dB - Rw 43 dB

Les indices R correspondent aux valeurs minimales des indices d'affaiblissement obtenus sur des échantillons de 1,48 m x 1,23 m mesurés en laboratoire selon les indications de la norme ISO 140, déduction faite des dispersions.

05.2.1.1.2.3 * Classement A*E*V* :

(exemple : A*2 E*4 V*A2) logement au R+6 d'une ville moyenne dans l'Orne.

- Les fenêtres sont classées, à la demande des fabricants, selon leur perméabilité à l'air (A*), leur perméabilité à l'eau (E*) et leur résistance au vent (V*). La possibilité de ne pas classer le produit est prévue (Classe 0). Les classes se décomposent comme suit :

- "A*" mesure le débit d'air en m³/h.m² d'ouvrant qui passe à travers la fenêtre en fonction de la pression. 3 classes d'étanchéité existent : normale (A*1), améliorée (A*2) et renforcée (A*3).

- "E*" mesure la pression PE maximale sous laquelle la fenêtre reste étanche pour un débit d'eau de 1 l/min.m². En fonction des résultats obtenus, les classements sont : E*1A à E*9A et E*1B à E*7B si partiellement protégé.

- "V*" indique la déformation sous les charges reproduisant les effets du vent sous la pression Pi correspondant au classement Vi attribué, la flèche de l'élément le plus déformé, hormis les vitrages, ne doit pas dépasser une valeur fixée par la norme. Classes possibles : V*A2 à V*A5 ainsi que V*C2 et V*C3.

- Choix en fonction de l'exposition : Classement à retenir pour une fenêtre en fonction de son exposition, en prenant en compte les paramètres suivants :

la zone régionale ;

La situation de la construction :

* a : l'intérieur des grands centres urbains

* b : les villes petites et moyennes ou à la périphérie des grands centres urbains

* c : en rase campagne

* d : en bord de mer ou situées dans les villes côtières si elles sont par rapport au littoral à moins de 15 fois leur hauteur lorsque les fenêtres en question sont situées sur une façade non abritée

la hauteur de la fenêtre au-dessus du sol

la présence ou l'absence de protection.

05.2.1.1.2.4 * **Classement d'ensembles d'entrée d'immeubles (classement FASTE) :**

(exemple : F A34 S2 T3 E5) résistance feu F PF-1/2H - CF-1/2H - Affaiblissement acoustique A34 34dB(A) - Stabilité dimensionnelle 2mm - Performance thermique 3W/m².°C - Effraction 5 minutes.

L'aptitude à l'emploi des blocs-portes est donnée à travers ces 5 critères affectés d'un niveau de performance repéré par paliers. Le niveau attribué est la limite la moins favorable du palier où se situe la valeur exacte du critère :

- F : Résistance au feu. Niveaux de performances : degrés CF et PF 1/4H, 1/2H, 1H.
- A : Affaiblissement acoustique. Niveaux attribués (limites des paliers) : 28 - 30 - 34 - 38 - 42 - 45 dB(A).
- S : Stabilité dimensionnelle (déformation du vantail, flèche concave sur les montants). Niveaux attribués (limites des paliers, mm) : 6 - 4 - 2 - 1.
- T : Performances thermiques (valeur du coefficient K, W/m².°C). Niveaux attribués (limites des paliers) : 3 - 2,5 - 2 - 1,5 - 1.
- E : Effraction (essais selon NF). Niveaux attribués : 5mn - 10mn - 12mn - 20mnA - 20mnB.

05.2.1.1.2.5 * **Classement des vitrages vis à vis de leur résistance au feu :**

(exemple : E130). Classement de résistance au feu d'étanchéité 30 minutes et d'isolation de 30 minutes également

Le classement des vitrages vis à vis de la résistance au feu est symbolisé par un code alpha-numérique constitué d'une ou plusieurs lettres. ceci correspond aux critères de performances exigées, suivi du degré de résistance au feu exprimé en minutes. Il est important de noter que les classements de résistance au feu ne sont attribués qu'à des éléments de construction vitrés ou des systèmes de vitrages complets, et jamais à l'un des constituants seul. En plus de la résistance mécanique "R" pour les éléments porteurs, les principaux critères sont :

- Classe "E" - ETANCHEITE. Etanchéité aux flammes et aux gaz chauds, évite leur apparition significative du côté opposé au feu ;
- Classe "EW" - RAYONNEMENT. Rayonnement thermique mesuré face au vitrage et limité à une valeur spécifiée (par exemple de 14 kW/m²) ;
- Classe "EI" - ISOLATION. Isolation thermique pendant l'incendie, limitation de l'élévation de température sur la face opposée au feu (par exemple de plus de 140°C en moyenne et de 180 °C maximum).

05.2.1.2 **Préservation des matériaux**

05.2.1.2.1 **TRAITEMENT DES BOIS :**

05.2.1.2.1.1 * **Les règles à respecter en matière de préservation des bois seront les normes :**

- NF X 40-500, pour la préservation contre les agents biologiques tels que la pourriture et la vermoulure.
- RECOMMANDATIONS A3-78 et A3 bis du G.P.E.M.
- NF X 40-002 et NF X 41-5.
- NF T 72-083, T 72-084 et T 72-085

05.2.1.2.2 **PROTECTION DES ALUMINIUMS :**

05.2.1.2.2.1 * **Protection des aluminiums :**

Les menuiseries en alliage d'aluminium devront être protégées contre l'action des agents atmosphériques en fonction, d'une part de la composition de l'alliage, d'autre part des conditions d'exposition aux dits agents. A cet effet, les alliages d'aluminium seront affectés d'un indice dit de durabilité, qualifiant leur aptitude à résister à l'action des agents atmosphériques.

05.2.2 **QUALITE DES MATERIAUX**

05.2.2.1 **Qualité des menuiseries bois**

05.2.2.1.1 **DOMAINE D'APPLICATION :**

Le présent document sera applicable aux travaux de menuiserie en bois et matériaux dérivés du bois, exécutés dans les bâtiments d'habitation et de bureaux ainsi que les locaux scolaires, et hôpitaux et, de manière générale, dans tous les bâtiments, à l'exclusion des travaux de décoration et des ouvrages mobiliers.

Les travaux de menuiserie en bois, conformes à ces prescriptions seront prévus pour être adaptés à des ouvrages réalisés par d'autres corps d'état, conformément aux prescriptions des DTU les concernant.

05.2.2.1.1.1 * **Menuiseries extérieures :**

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

05.2.2.1.2 **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.

05.2.2.1.2.1 * **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 utilisées 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.

05.2.2.1.2.2 * **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.

05.2.2.1.2.3 * **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.

05.2.2.1.2.4 * **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.

05.2.2.1.2.5 * **Certification PEFC (Pan European Forest Certification, devenu Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes) :**

Dans le monde forestier, l'application des principes de la gestion forestière durable a permis de progresser en ce sens. Dans certaines régions, on a ainsi pu mettre un frein à la déforestation ou lancer des programmes d'aménagement forestier, de plantation. Ailleurs, comme en Europe, on a fixé des règles communes pour préserver l'équilibre entre l'exploitation forestière, les loisirs et les exigences de l'écologie. Avec la certification PEFC, les forestiers de tous les horizons sont parvenus à harmoniser les principes de la gestion forestière durable de terrain. De cette pratique, ils ont aussi fait une marque pour distinguer le résultat de leurs efforts : le bois certifié que vous achetez.

La garantie d'une gestion durable des forêts. En 2005, toutes les forêts domaniales (hormis les DOM) et 25 % des forêts des collectivités sont certifiées PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes). Cette performance prouve, pour l'ONF, le succès de sa démarche de certification PEFC. Cette certification est attribuée aux forêts gérées selon les principes de la gestion forestière durable, adoptés lors de la conférence paneuropéenne d'Helsinki, en 1993.

La certification est soumise à l'approbation de l'organisme certificateur qui donne l'assurance qu'un produit, un processus ou un service sont conformes aux exigences spécifiées. L'accréditation apporte une crédibilité supplémentaire. Elle permet d'attester la compétence et l'indépendance de l'organisme certificateur dans le domaine où il intervient. Il doit s'en remettre, pour cela, à l'organisme d'accréditation, instance suprême de vérification. En France, c'est le Comité Français d'Accréditation (COFRAC) qui a été reconnu comme l'instance d'accréditation des organismes certificateurs de produits industriels et de services par un arrêté du 30 mars 1995. En outre, les accords internationaux dont elle est signataire permettent à une accréditation obtenue en France d'être reconnue en Europe et dans le monde.

05.2.2.1.2.6 * **Label FSC (Forest Stewardship Council) :**

Les « Principes et critères » décrivent des règles de gestion à suivre afin que les forêts répondent aux besoins sociaux, économiques, écologiques, culturels et spirituels des générations actuelles et futures. Ils incluent à la fois des contraintes de gestion et des exigences sociales et environnementales.

En matière de gestion forestière, les règles FSC sont les plus strictes et les exigences sociales et environnementales FSC sont les plus élevées.

Un ensemble des 10 Principes et Critères doivent être appliqués dans une unité d'aménagement forestier avant de pouvoir recevoir la certification FSC. Les Principes et les Critères s'appliquent à tous les types de forêts et à tous les domaines au sein de l'unité de gestion inclus dans le champ d'application du certificat.

Les P & C sont applicables dans le monde entier et pertinent pour les zones forestières et les écosystèmes différents, ainsi que les systèmes

culturels, politiques et juridiques. Cela signifie qu'ils ne sont pas spécifiques à un pays ou une région particulière.

- PRINCIPE 1 : Respect des lois et des principes du FSC. La gestion forestière doit se conformer à toutes les lois en vigueur dans le pays où elle a lieu ainsi qu'à tous les traités internationaux dont ce pays est signataire. Elle sera de même conforme aux « Principes et Critères » du FSC.

- PRINCIPE 2 : Propriété foncière, droits d'usage et responsabilités. La propriété foncière et les droits d'usage à long terme des ressources du terrain et de la forêt doivent être clairement définis, documentés et légalement établis.

- PRINCIPE 3 : Droit des peuples autochtones. Les droits légaux et coutumiers des peuples autochtones à la propriété, à l'usage et à la gestion de leurs terrains, territoires et ressources doivent être reconnus et respectés.

- PRINCIPE 4 : Relations communautaires et droits des travailleurs. Les opérations de gestion forestière doivent maintenir ou améliorer le bien-être social et économique, à long terme, des travailleurs forestiers et des communautés locales.

- PRINCIPE 5 : Prestations de la forêt. Les opérations de gestion forestière doivent encourager l'utilisation efficace des multiples produits et services de la forêt pour en garantir la viabilité économique ainsi qu'une large variété de prestations environnementales et sociales.

- PRINCIPE 6 : Impact environnemental. La gestion forestière doit maintenir la diversité biologique et les valeurs qui y sont associées, les ressources hydriques, les sols, ainsi que les paysages et les écosystèmes fragiles et uniques, de manière à assurer la conservation des fonctions écologiques et l'intégrité de la forêt.

- PRINCIPE 7 : Plan de gestion. Un plan de gestion, en relation avec l'échelle et l'intensité de l'exploitation, doit être écrit, appliqué et mis à jour. Les objectifs à long terme de la gestion et les moyens d'y parvenir doivent être clairement indiqués.

- PRINCIPE 8 : Suivi et évaluations. Un suivi, en relation avec l'échelle et l'intensité de l'exploitation forestière, doit être conduit pour évaluer la condition de la forêt, les rendements des produits forestiers, la filière du bois, les opérations de gestion et leurs impacts sociaux et environnementaux.

- PRINCIPE 9 : Conservation des forêts avec une haute valeur de conservation. Les activités de gestion des forêts avec une haute valeur de conservation devront conserver ou augmenter les attributs qui les caractérisent. Les décisions sur les forêts avec une haute valeur de conservation seront toujours considérées suivant le principe de précaution.

- PRINCIPE 10 : Plantations. Les plantations doivent être planifiées et aménagées en conformité avec les Principes 1 à 10. Même si les plantations sont capables d'offrir une variété de prestations sociales et économiques et contribuent à satisfaire les besoins mondiaux de produits forestiers, elles doivent être un complément de la gestion des forêts naturelles. Elles doivent contribuer à réduire les pressions sur celles-ci et à promouvoir leur restauration et conservation.

05.2.2.1.3 PROTECTION DES MATERIAUX ET DES OUVRAGES :

05.2.2.1.3.1 * **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.

- Vrille : 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.

05.2.2.1.3.2 * **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.

05.2.2.1.3.3 * **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 parcoses. La protection des menuiseries extérieures devra être appliquée en atelier.

05.2.2.1.3.4 * **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.

05.2.2.1.4 CONDITIONS GENERALES APPLICABLES A TOUTES LES MENUISERIES :

Les ouvrages seront conformes aux normes françaises qui les concerneront.

05.2.2.1.4.1 * **Assemblages :**

- Les assemblages 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 pos transformables 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).

05.2.2.1.4.2 * 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 flèches 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.

05.2.2.1.4.3 * 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.

05.2.2.1.4.4 * 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.

05.2.2.1.5 FENETRES OU COMPOSANTS EN 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 carrelats bois lamellés collés aboutés utilisés en fenêtres.

05.2.2.1.5.1 * 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.

05.2.2.1.5.2 * 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.

05.2.2.2 Qualité des menuiseries mixtes

05.2.2.2.1 PRESCRIPTION POUR LES MATERIAUX, FOURNITURES ET ACCESSOIRES :

05.2.2.2.1.1 * Bois massif :

- Choix d'aspect. Le fabricant définit les classes d'aspect utilisées lors de la fabrication telles que précisées dans les normes actuelles NF EN 1611-1, NF EN 975-1 et, à défaut NF EN 942. Il peut tenir compte de la présence systématique d'une face cachée sur les profilés en bois. Nœuds et gerces ne doivent compromettre ni l'étanchéité ni la durabilité de l'ouvrage.

- Caractéristiques technologiques. Hormis l'exigence de lamellation en trois plis, les spécifications de la norme NF P 23-305 s'appliquent.

- Caractéristiques physiques :

a) Humidité. Le taux d'humidité du bois ne doit pas dépasser 18 % en atelier. De plus, en cas de collage, ce taux d'humidité, ainsi que la différence de taux d'humidité entre deux pièces adjacentes, doivent être compatibles avec la colle utilisée.

b) Durabilité. Les conditions d'exposition d'une menuiserie extérieure conduisent à une classe de service 3. Les spécifications de la norme NF P 23-305, relatives à la durabilité des bois, naturelle ou conférée, s'appliquent donc. Pour une menuiserie de classe de service 3, la sélection des essences selon les classifications de durabilité naturelle (vis à vis du risque fongique) et d'imprégnabilité définies dans les normes NF EN 350-1 et NF EN 350-2.

- Pour des essences absentes de ces deux normes et dont l'utilisation serait envisagée pour la fabrication de menuiseries extérieures, la classification de durabilité naturelle et d'imprégnabilité doit se faire selon les méthodes citées dans les normes NF EN 350-1 et NF EN 350-2 ou des méthodes dérivées.

05.2.2.2.1.2 * **Bois collé :**

Les exigences relatives au choix d'aspect et d'essences, les caractéristiques technologiques et physiques sont les mêmes que celles du bois massif. Les caractéristiques mécaniques doivent être compatibles avec la conception de l'ouvrage et les contraintes liées à l'exposition. Le collage du matériau doit être adapté à la classe de service (voir ENV 1995-1-1). En classe de service 3, les colles employées doivent être de type D4 selon NF EN 204. Tous les joints de collage susceptibles d'être humidifiés doivent être jointifs.

05.2.2.2.1.3 * **Panneaux dérivés du bois utilisés en remplissage :**

Ces panneaux et les éventuels matériaux isolants associés ainsi que leur liaison doivent être compatibles avec la classe de service 3. Toutefois, si l'application de la procédure définie à l'annexe A démontre une salubrité suffisante de la mise en œuvre, en particulier au droit de leurs chants et des fixations qu'ils peuvent comporter, des panneaux destinés à une classe de service 2 peuvent être utilisés. Pour les panneaux de contreplaqué, le fabricant définit les classes d'aspect utilisées lors de la fabrication telles que précisées dans les normes NF EN 635-2 et NF EN 635-3.

05.2.2.2.1.4 * **Profilés métalliques :**

Les profilés utilisés (acier, acier inoxydable, alliage d'aluminium, etc.) qu'ils soient filés, pliés et les pièces moulées, doivent être conformes aux spécifications des normes NF P 24-301 et XP P 24-400.

05.2.2.2.1.5 * **Profilés secondaires en pvc :**

Ils doivent être conformes aux spécifications de la norme P 24-500. La marque de qualité NF-CSTB Profilés PVC constitue une preuve de conformité à cette norme pour les profilés qu'elle certifie.

05.2.2.2.1.6 * **Accessoires de liaison des profilés :**

- Eléments métalliques. Les spécifications de la norme NF EN 1670 s'appliquent y compris le guide d'emploi de l'annexe B définissant les classes de résistance à la corrosion en fonction de l'environnement. Pour les liaisons mixtes de menuiserie extérieure, il faut prévoir au moins une classe 3.
- Visserie. Les vis doivent être compatibles avec les supports et ne pas être corrodables dans les conditions d'utilisation. Elles doivent être en acier inoxydable austénitique 18-8 ou en matériau non corrodable par nature (aluminium, matériau de synthèse,...). Elles sont susceptibles d'être démontées dans le cadre de la maintenance ou du service après vente. Elles peuvent être dans les matériaux adaptés aux usages précédents ou être en acier avec une résistance à la corrosion au moins au grade 3 de la norme NF EN 1670 pour les usages où elles ne sont pas exposées à la pluie battante.
- Eléments en matériaux de synthèse. Ils doivent être en mesure d'assurer les fonctions pour lesquelles ils sont prévus. Leur durabilité doit être compatible avec celle de la menuiserie dans laquelle ils sont intégrés.

05.2.2.2.2 **SPECIFICATIONS TECHNIQUES RELATIVES A LA LIAISON MIXTE :**

La conception et la réalisation de la liaison entre profilé principal et profilé secondaire doivent être compatibles avec la durée de vie attendue de l'ouvrage, en particulier la liaison entre profilé principal et profilé secondaire ne doit pas conduire à des rétentions ou piégeages d'eau liés aux intempéries ou aux condensations et susceptibles de mettre en cause la durabilité des profilés en bois ou des composants de la menuiserie.

Lorsque la liaison mixte comporte un profilé d'étanchéité, la garde d'eau de la liaison ouvrant-dormant ne peut être assurée uniquement par celui-ci. Les liaisons du cadre secondaire doivent être compatibles avec le remplacement du vitrage sur place. Lorsque le profilé secondaire assure le maintien du vitrage (fonction parclose), la liaison doit pouvoir être démontable sur place, remontée et recouvrir son étanchéité.

Si les profilés d'étanchéité de la liaison du profilé secondaire avec le remplissage ne sont plus en état d'assurer leurs fonctions, ils doivent pouvoir être remplacés. La stabilité des ouvrages comportant une liaison mixte doit être compatible avec les performances recherchées pour sa participation au clos. Les spécifications sont fonction de la nature de la liaison et des fonctions des profilés qu'elle associe.

05.2.2.2.2.1 * **Résistance mécanique :**

- Evaluation initiale et spécifications pour la reprise des efforts en service :
 - a) efforts perpendiculaires. La résistance de la liaison doit être compatible avec la classe de résistance au vent spécifiée pour la menuiserie, et pour les éléments non verticaux, avec la charge neige du site. Lorsque les profilés secondaires participent à la reprise de la charge du vent, le contrôle de la résistance au vent se fait selon la norme NF EN 12211.
 - b) efforts dans le plan. Les efforts à reprendre dépendent de la conception de la liaison mixte, elle est travaillante ou non.
- Estimation de la durabilité de la liaison. Sa durabilité est déterminée par la conjonction de quatre facteurs :
 - a) durabilité des profilés (ou des matériaux les composant) ;
 - b) résistance mécanique de la liaison selon l'article 7.2.1 de la norme ;
 - c) durabilité des composants de la liaison traité dans le présent article ;
 - d) la durabilité du bois par sa salubrité qui fait l'objet de l'article 7.3 de la norme.

05.2.2.2.2.2 * **Salubrité :**

La conformité à l'ensemble des dispositions ci-après, sur la limitation des contacts et la ventilation entre profilé étanche à la vapeur d'eau et profilé en bois, dispense de la vérification expérimentale de la salubrité. Dans les autres cas ou s'il y a doute quant à la salubrité, une vérification expérimentale selon l'annexe A de la norme doit être faite.

- Prescriptions pouvant dispenser de vérification expérimentale. Elles s'appliquent aux liaisons (ou zones de liaison) mixtes à contact direct et à celles avec lames d'air. Limitations des contacts des profilés étanches à la vapeur d'eau sur un profilé bois. Entre un profilé de coefficient de conduction thermique linéique supérieur à 0,20 W/(m.°K) et son profilé associé en bois ou dérivé, le contact doit respecter les règles

- Ventilation et drainage pour liaisons mixtes avec lame d'air. Selon la continuité de la fixation, le profilé étanche à la vapeur d'eau doit présenter, sur sa périphérie, une ventilation (et un drainage pour les rives basses des traverses basses et intermédiaires). Si elle se fait latéralement, la continuité de la ventilation (et du drainage) doit être assurée en cas de présence de nervure(s) en sous-face.

- Spécifications relatives à la vérification expérimentale de la salubrité. Selon le niveau de l'humidité caractéristique Tk calculé, selon l'annexe A, pour les corps d'épreuves, on déduit une classe de service donnée par le tableau 5 ci-après et qui définit le niveau d'exigence de durabilité pour la partie bois ou dérivé. Ces spécifications s'appliquent aux profilés bois (ou dérivés) des liaisons mixtes.

05.2.2.2.2.3 * **Spécifications relatives à la stabilité des ouvrages aux sollicitations hygrothermiques :**

La liaison de deux profilés en matériaux de nature différente pouvant induire des déformations incompatibles avec les performances requises pour une menuiserie extérieure, il convient que les variations dimensionnelles entre matériaux ne compromettent ni les performances ni la durabilité mécanique de l'ouvrage ni ne pose de problèmes de sécurité en service ni de problèmes esthétiques. L'évaluation de la stabilité de l'ouvrage dépend de la position et des fonctions du profilé secondaire.

05.2.2.2.2.4 * **Finition du bois :**

Selon la terminologie de la norme XP P 23-310, toutes les parties en bois doivent avoir reçu, en fabrication, une protection de type 1 sur toutes les faces non masquées par l'habillage. Elles doivent recevoir, en final, sur la face intérieure, au moins une protection de type 2. De plus, la finition de la face extérieure, si elle est présente, doit être au moins aussi perméable que celle de la face intérieure, si elle existe. En cas de doute, on vérifie la salubrité permise par le système de finition par la méthode définie à l'annexe A de la présente norme. Enfin, si les parties en bois ou en matériaux dérivés sont exposées aux intempéries, elles doivent, en définitif, avoir reçu une finition complète selon la norme NF P 23-305.

05.2.2.3 **Qualité des menuiseries PVC**

05.2.2.3.1 **CARACTERISTIQUES DES PROFILS DE FENETRES EN PVC EXTRUDE :**

Le présent chapitre a pour but de définir, en partant des fonctions que doivent remplir les fenêtres, les spécifications techniques auxquelles doivent satisfaire les profilés de fenêtres en PVC rigide extrudé. Les spécifications concernent les profilés extrudés dans la masse en polychlorure de vinyle rigide de teinte claire, utilisés pour la réalisation de fenêtres, dans les façades de bâtiment.

05.2.2.3.1.1 * **Références normatives :**

Cette norme expérimentale comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après.

Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette norme expérimentale que s'ils ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique.

- NF ISO 105-A02. Textiles - Essai de solidité des teintures - Partie A02 : Echelle de gris pour l'évaluation des dégradations (indice de classement : G 07-010-2).
- ISO 178. Matières plastiques - Détermination des caractéristiques de flexion des matières plastiques rigides.
- ISO 182-2. Plastiques - Détermination de la tendance des compositions à base d'homopolymères et copolymères du chlorure de vinyle à dégager du chlorure d'hydrogène et éventuellement d'autres produits acides à températures élevées - Partie 2 : Méthode au pH.
- ISO 291. Plastiques - Atmosphères normales de conditionnement et d'essai.
- ISO 306 Plastiques - Matières thermoplastiques - Détermination de la température de ramollissement VICAT.
- ISO/R 527-2. Matières plastiques - Détermination des caractéristiques en traction.
- ISO 578. Roulements à rouleaux coniques - Séries "Inch" - Tolérances.
- ISO 1183. Plastiques - Méthodes pour déterminer la masse volumique et la densité relative des plastiques non alvéolaires.
- ISO 1270. Matières plastiques - Résines de polychlorure de vinyle - Détermination des cendres et des cendres sulfatées.
- ISO 4892-2. Plastiques - Méthodes d'exposition à des sources lumineuses en laboratoire.
- ISO 7724-1 à 3. Peinture et vernis - Colorimétrie.
- NF T 51-111. Détermination des caractéristiques des matières plastiques rigides en choc-traction.
- ISO 1270. Matières plastiques - Résines de polychlorure de vinyle - Détermination des cendres et des cendres sulfatées.
- ISO 4892-2. Plastiques - Méthodes d'exposition à des sources lumineuses en laboratoire.
- ISO 7724-1 à 3. Peinture et vernis - Colorimétrie.
- NF T 51-111. Détermination des caractéristiques des matières plastiques rigides en choc-traction.

05.2.2.3.1.2 * **Caractéristiques de la composition vinylique utilisée pour l'extrusion des profilés :**

Les compositions vinyliques doivent d'une part, être repérées par une référence précise du producteur ou du formateur, d'autre part, pouvoir être identifiées par les caractéristiques suivantes et leurs tolérances :

- a) température de ramollissement VICAT déterminée selon ISO 306 ± 2 °C
- b) masse volumique déterminée selon ISO 1183 $\pm 0,02$ g/cm³
- c) taux de cendres déterminés selon ISO 1270 ± 5 %
- d) mesure de DHC déterminée selon ISO 182-2 ± 15 %
- e) module d'élasticité en flexion ISO 178 A ± 10 %

Ces caractéristiques sont mesurées sur des éprouvettes prélevées dans les profilés de fenêtres sauf pour ce qui concerne la température de ramollissement VICAT et le module d'élasticité en flexion qui sont mesurés à partir de plaques moulées par compression. Les caractéristiques doivent être assorties des écarts de valeurs résultant du contrôle statistique propre au fabricant.

L'utilisation de matières recyclées n'est acceptable que dans la mesure où celles-ci proviennent de produits de même formulation et où il est vérifié par essais que les caractéristiques d'identification du produit ne sont pas modifiées.

05.2.2.3.1.3 * **Caractéristiques des profilés en PVC rigide :**

Les profilés en PVC rigide sont définis par des caractéristiques d'identité qui permettent de vérifier que le produit répond bien aux spécifications techniques indiquées par le fabricant, des caractéristiques de qualité qui permettent l'appréciation de la durabilité et la connaissance des propriétés significatives de l'aptitude à l'emploi des caractéristiques de constance de la qualité.

Elles permettent de vérifier que les produits issus de lots différents d'une même fabrication présentent des propriétés suffisamment constantes. La détermination des caractéristiques des profilés s'effectue par les essais décrits en annexe A sur des éprouvettes découpées dans des profilés. D'une façon générale, ces éprouvettes sont prélevées sur des profilés extrudés depuis plus de 24 h et ayant subi avant essai une stabilisation en atmosphère normale de référence 23 °C/50 % HR selon ISO 291.

- Identification. Les profilés sont identifiables, d'une part par leur aspect (forme), leur couleur, leurs dimensions extérieures, l'épaisseur des parois, leur masse au mètre linéaire, d'autre part par la composition vinylique (voir article 3) et un marquage indélébile des profilés principaux.

- Durabilité. L'appréciation de la durabilité des profilés s'effectue par l'observation de l'évolution de l'aspect, par la mesure ou l'observation de l'évolution de la couleur, par la mesure de l'évolution de la résilience, résultantes du vieillissement.

- Vieillissement naturel. Ce type de vieillissement s'applique à de nouvelles compositions vinyliques. Le vieillissement est obtenu par exposition sur un site assurant annuellement une irradiation de 5 GJ/m² $\pm 0,5$ GJ/m² et un ensoleillement de 2 950 h ± 150 h.

- Vieillissement artificiel. Ce type de vieillissement est applicable à des profilés obtenus à partir de compositions vinyliques qui diffèrent de compositions connues ou homologuées par des modifications mineures telles que ajustement des coloris ou des quantités d'additifs.

indispensables à la mise en œuvre. L'exposition est effectuée en enceinte équipée de lampes à arc au xénon selon la procédure décrite dans la norme ISO 4892-2 et la norme DIN 53387-1.

- Caractéristiques significatives de l'aptitude à l'emploi. Les profilés en PVC rigide doivent présenter, quelle que soit la nature de la composition vinylique dont ils sont constitués, les caractéristiques minimales suivantes :

a) température de ramollissement VICAT supérieur ou égal à 75 °C : selon ISO 306 méthode B,

b) résilience en traction à 23 °C supérieur ou égal à 600 KJ/m² : selon NF T 51-111,

c) module d'élasticité en flexion supérieur ou égal à 2 250 MPa : selon ISO 178,

d) aptitude à la soudure des profilés : facteur de soudure supérieur à 0,8 mesuré suivant la procédure du paragraphe A.4 de l'annexe A. de la norme

- Aspect. Les surfaces des profilés examinés à l'œil à la lumière du jour doivent présenter un aspect de teinte homogène. Elles doivent être exemptes de bulles, inclusions fissures ou autres défauts. Des stries de surface dues à l'opération d'extrusion sont admissibles dans la mesure où ni l'aspect ni les caractéristiques significatives des profilés ne sont affectés.

- Dimensions. Les profilés principaux doivent présenter des dimensions hors tout (hauteur et largeur) ne différant pas de plus de ± 0,5 mm des valeurs nominales indiquées par le fabricant. Pour les profilés de largeurs inférieures à 65 mm, la tolérance devra être réduite à ± 0,3 mm.

- Masse linéique. L'écart maximal admis est de 5 % de la valeur nominale prévue par le fabricant.

- Retrait à chaud. Les éprouvettes découpées dans les profilés principaux et soumises à l'essai de retrait à chaud décrit dans le paragraphe A.2 de l'annexe A, ne doivent pas présenter un retrait supérieur à 2 %.

- Choc à froid. La résistance au choc à froid est mesurée selon la procédure décrite dans le paragraphe A.1 de l'annexe A. Elle s'applique aux profilés principaux. On admet la rupture d'une éprouvette sur dix, au maximum. Les perforations, fissures, sont considérées comme des ruptures.

- Essai de contrôle de gélification. Les éprouvettes de profilés principaux soumises à l'essai décrit dans le paragraphe A.3 de l'annexe A, ne doivent pas présenter sur leurs parois principales, de bulles, de fissures, de piqûres ou de déchirures, ni de grains non gélifiés. Un gonflement et une déformation sont admis.

- Constance des coloris. Les profilés principaux et secondaires constitutifs d'un système de menuiserie et extrudés à partir d'une même composition vinylique sont caractérisés par un coloris défini par les composantes L, a, b, mesurées selon la procédure de la norme ISO 7724-1 à 3. La constance de ce coloris pour l'ensemble des profilés du système, fonction de celle des lots de matière et des conditions d'extrusion, est mesurée par les écarts suivants |DL|, |Da|, |Db| et |DE|

05.2.2.3.2 FENETRES OU COMPOSANTS EN PVC :

Les profilés constitutifs des fenêtres en PVC doivent être conformes à la norme NF EN 12608. De plus les caractéristiques suivantes doivent être respectées :

05.2.2.3.2.1 * **Durabilité des profilés et de la matière :**

- Seuls les profilés principaux de classe A ou B sont utilisables. La durabilité de la matière doit être déterminée selon les caractéristiques du climat modéré (M) pour la France européenne et celle du climat sévère (S) pour les départements d'outre mer (DOM). Les caractéristiques d'identification de la matière utilisée doivent être tenues à disposition (taux de cendre, masse volumique, DHC, point VICAT, module en flexion et colorimétrie).

05.2.2.3.2.2 * **Résistance aux sollicitations :**

Le dimensionnement vis-à-vis du vent de l'effet bilame induit par les écarts de température et de l'utilisation, est à vérifier par l'essai sous gradient de température,

05.2.2.3.2.3 * **Durabilité des performances :**

Les caractéristiques des assemblages mécaniques doivent être vérifiées par l'essai mécanique décrit dans. La fixation des organes de rotation des ouvrants (paumelles, pivots, etc.) doit être fixée sur, au minimum, deux cloisons du profilé PVC ou sur un renfort acier ou tout autre système assurant une tenue équivalente.

05.2.2.4 **Qualité des menuiseries aluminium**

05.2.2.4.1 MATERIAUX ET EQUIPEMENTS :

05.2.2.4.1.1 * **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).

05.2.2.4.2 SPECIFICATION DES ALUMINIUM ANODISES :

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.

05.2.2.4.2.1 * **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 %).

05.2.2.4.2.2 * Etat 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.

05.2.2.4.2.3 * Epaisseur 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.

05.2.2.4.2.4 * 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.

- Evaluation 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.

05.2.2.4.2.5 * 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.

05.2.2.4.2.6 * 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.

05.2.2.5 **Qualité des menuiseries en acier**

05.2.2.5.1 **DOMAINE D'APPLICATION :**

Le présent document aura pour objet de définir les conditions de fourniture et de mise en œuvre des fenêtres et portes fenêtres métalliques, vitrées ou non, définies dans les normes NF P 24-101 (Menuiseries métalliques, terminologie) et NF P 24-301 (Spécifications techniques des fenêtres, portes fenêtres et châssis fixes métalliques), et de préciser les conditions d'essais et de contrôle de ces ouvrages ainsi que leurs modalités de réception.

Il concernera également les fenêtres en bandes, les ensembles menuisés et les panneaux de façades insérés sur leurs 4 côtés quant à leur liaison avec le gros-œuvre. Par contre, dans ces cas, il ne tiendra pas compte des conditions particulières et complémentaires (dilatation, reprise des poids morts, sécurité incendie). Il ne traitera pas de l'isolement acoustique des fenêtres, ni de leur isolation thermique. Le présent document est établi conformément au DTU 37.1.

05.2.2.5.1.1 *** Objet et domaine d'application :**

Le présent document s'appliquera à toutes les fenêtres visées par la norme NF P 24-301, mises en œuvre par les bâtiments d'usage courant (principalement logements, bâtiments scolaires, immeubles de bureaux et hôpitaux) et réalisées par assemblages de profilés spéciaux. Ils s'appliqueront également aux fenêtres mises en œuvre dans les bâtiments à autres usages ou dans les bâtiments d'usage courant de hauteur supérieure à 100 m ne seront pas visés par le présent document.

Le gros œuvre de ces bâtiments pourra être réalisé en maçonnerie, en ossature métallique ou en bois. Ces bâtiments pourront comporter des encadrements de baies préfabriqués.

05.2.2.5.1.2 *** Accessoires et équipements, visserie, systèmes de manœuvre :**

Les accessoires et équipements, la visserie, et les systèmes de manœuvre doivent être de nature compatible avec celle du matériau dont est fabriquée la fenêtre et protégés contre la corrosion (voir norme NF P 24-351). Pour les fenêtres en aluminium ou en alliages d'aluminium ou en acier inoxydable, la visserie doit être en acier inoxydable 18/8 ou en matériau incorrodable et d'une résistance mécanique équivalente.

05.2.2.5.2 **MATERIAUX ET EQUIPEMENTS :**

Les matériaux et équipements des fenêtres, quincaillerie, fixation, précadre, etc, les conditions de fabrication de celles-ci, leur type, leurs dimensions et tolérances, leur mode d'assemblage ainsi que leur protection devront être conformes aux normes françaises homologuées :

- NF P 24-301 : Spécification techniques des fenêtres, portes-fenêtres et châssis fixes métalliques.

- NF P 24-351 : Protection contre la corrosion et préservation des états de surface des fenêtres et portes-fenêtres métalliques.

05.2.2.5.2.1 *** Performances :**

- Les seuils de perméabilité à l'air, d'étanchéité à l'eau et des caractéristiques mécaniques auxquelles les ouvrages devront être en mesure de satisfaire seront définis par les normes ci-après :

a) NF P 20-501 : Méthodes d'essais des fenêtres.

b) NF P 20-302 : Caractéristiques des fenêtres.

05.2.2.5.2.2 *** Spécifications des profilés métalliques :**

- Les profilés spéciaux appartiennent aux catégories suivantes :

a) laminés à chaud en acier,

b) pliés à froid à la presse ou formés aux galets,

c) à partir des tôles, de feuillards ou de tubes d'acier galvanisé,

d) à partir de tôles, de feuillards d'acier inoxydable,

e) à partir d'aluminium ou d'alliages d'aluminium.

f) filés à la presse

g) à partir d'aluminium ou d'alliages d'aluminium.

h) venant de fonderie

i) à partir d'alliages ferreux ou non ferreux.

- Profilés laminés à chaud en acier. La nature de l'acier des profilés spéciaux et éventuellement des profilés ordinaires complémentaires est conforme aux spécifications de la norme NF A 35-501 "Aciers de construction d'usage général - Nuances et qualités - Tôles minces, moyennes et fortes, larges plats, laminés marchands et poutrelles".

- Profilés pliés à froid à la presse ou formés aux galets :

a) en tôle d'acier galvanisée. Les profilés en tôle d'acier sont obtenus par formage à la presse ou aux galets, et ont une épaisseur minimale de 0,8 mm à l'exception des précadres tubulaires qui ont une épaisseur minimale de 1 mm et des pièces d'appui des seuils des portes-fenêtres et des précadres non tubulaires qui ont une épaisseur minimale de 1,5 mm.

- Acier inoxydable. Les profilés spéciaux sont obtenus par pliage ou formage aux galets à partir de tôles ou de feuillards. Les nuances sont désignées conformément aux normes :

NF A 35-572. Aciers inoxydables d'usage général - Nuances I - Prescriptions communes ;

NF A 35-573. Aciers inoxydables d'usage général - Nuances II - Tôles, larges bandes, feuillards ;

NF A 35-574. Aciers inoxydables d'usage général - Nuances III - Demi-produits et barres.

L'acier inoxydable est choisi parmi les nuances d'aciers inoxydables austénitiques au chrome-nickel dans la famille 18/8 contenant 17 à 18 % de chrome et 7 à 12 % de nickel. En atmosphère spécialement agressive, on pourra employer une nuance acier inoxydable austénitique au chrome-nickel-molybdène. Pour les parties des fenêtres situées à l'intérieur des locaux, l'acier ferritique à 17 % de chrome peut être utilisé.

- Profilés venant de fonderie. Pour certains de ces profilés, voir norme NF A 32-051 "Produits de fonderie - Nuances d'aciers moulés d'usage général". Ces profilés sont obtenus par moulage à partir de métaux ferreux ou non ferreux.

- Qualités du profilage et du pliage. Quels que soient les rayons de courbure, le profilé ne doit présenter aucune crique.

05.2.2.5.2.3 * Accessoires et équipements, visserie, systèmes de manœuvre :

Les accessoires et équipements, la visserie, et les systèmes de manœuvre doivent être de nature compatible avec celle du matériau dont est fabriquée la fenêtre et protégés contre la corrosion (voir norme NF P 24-351). Pour les fenêtres en acier inoxydable, la visserie doit être en acier inoxydable 18/8 ou en matériau incorrodable et d'une résistance mécanique équivalente.

05.2.2.5.2.4 * Joints profilés souples :

Ils sont utilisés dans les fenêtres pour remplir différentes fonctions, en particulier de participer à l'étanchéité entre les ouvrants et les dormants, comme garniture d'étanchéité de vitrage (voir "Cahier des Charges applicables aux travaux de miroiterie et de vitrerie en verre épais" DTU 39.4), éventuellement comme garniture complémentaire d'étanchéité entre le gros-œuvre et les menuiseries.

05.2.2.5.3 RACCORDEMENT DES CALFEUTREMENTS ENTRE APPUI ET TABLEAUX :

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

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

b) 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.

05.2.2.5.3.1 * Raccordements entre appuis et tableaux.

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

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

b) 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.

05.2.2.5.4 CONCEPTION D'EXECUTION DES FENETRES :

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).

05.2.2.5.4.1 * Matériaux, équipements, performance :

Les seuils de perméabilité à l'air, d'étanchéité à l'eau et des caractéristiques mécaniques auxquelles les ouvrages devront être en mesure de satisfaire seront définis par les normes ci-après :

a) NF P 20-501 : Méthodes d'essais des fenêtres.

b) NF P 20-302 : Caractéristiques des fenêtres.

05.2.2.5.5 SPECIFICATION DES FENETRES :

05.2.2.5.5.1 * Spécifications communes :

- Résistance mécanique. Les fenêtres doivent, à la suite des essais mécaniques définis par la norme NF P 20-501, satisfaire aux prescriptions de la norme NF P 20-302.

- Fonctionnement. Les fenêtres doivent fonctionner sans arrachement de la peinture, du métal et des garnitures d'étanchéité. Le jeu nécessaire au bon fonctionnement des parties mobiles ne doit pas donner lieu à des vibrations gênantes sous l'effet du vent ou des trépidations.

- Protection contre les intrusions. Les systèmes de condamnations des fenêtres, y compris les manœuvres à distance doivent être tels qu'en position de verrouillage, elles ne puissent être ouvertes de l'extérieur sauf par effraction.

- Soubassements transparents ou translucides répondant aux exigences de sécurité. Les fenêtres comportant des parties transparentes ou translucides au-dessous de 0,90 m du sol intérieur fini, doivent elles-mêmes répondre aux exigences de sécurité en fonction d'une part de leur situation dans le bâtiment et, d'autre part, de l'absence de protection associée (DTU 39.1/39.4 "Mémento pour la conception des ouvrages") ; les traverses intermédiaires, lorsqu'elles existent doivent répondre aux exigences de sécurité aux chutes. Dans le cas où le soubassement est muni d'un dispositif d'ouverture celui-ci doit comporter un système de manœuvre inaccessible aux enfants ou un verrouillage ainsi qu'un système limitant l'ouverture.

- Protection contre la corrosion. Les fenêtres et les précadres doivent recevoir les préparations des surfaces et protection contre la corrosion définies par la norme NF P 24-351.

- Sécurité à la manœuvre. Les organes de manœuvre sont placés de telle manière qu'ils ne soient pas un risque de blessure et que l'utilisateur n'ait pas à se pencher dangereusement à l'extérieur. Les fenêtres ne doivent pas comporter d'arêtes coupantes susceptibles de présenter un danger pour l'utilisateur.

- Facilités d'entretien et de nettoyage des vitrages. En l'absence de balcon, de loggia ou de dispositifs spéciaux permettant le nettoyage de l'extérieur, les fenêtres doivent pouvoir être nettoyées sans danger de l'intérieur. Pour permettre le nettoyage de la face extérieure des vitrages non accessibles, la dimension perpendiculaire à la rive d'accès doit être limitée à 0,60 m.

a) Fenêtres comportant des parties fixes vitrées. Quelles que soient les dimensions de la partie fixe, si le remplacement éventuel du vitrage ne peut être effectué aisément de l'extérieur, les feuillures à verre doivent être tournées vers l'intérieur.

b) Fenêtres comportant deux vitrages. Les doubles vitres ne sont admises que si chacun de leurs constituants est monté sur des vantaux dédoublés à moins que le double vitrage n'ait été fabriqué en un seul volume étanche (vitrage isolant).

- Facilités d'entretien des accessoires et équipements et des mécanismes. Les accessoires et équipements (organes de manœuvre, de mouvement et de condamnation et équipements divers) doivent être accessibles pour permettre leur entretien et leur réglage, et démontables pour permettre leur remplacement, sans entraîner le dévitrage.

La dépose des vantaux et de leurs accessoires et équipements ne doit entraîner ni le démontage du bâti dormant, ni des dégradations autres que celles de leur peinture.

05.2.2.6 Qualité des façades-rideaux

05.2.2.6.1 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.

05.2.2.6.1.1 * **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.

05.2.2.6.2 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.

05.2.2.6.2.1 * **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.

05.2.2.6.2.2 * **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).

05.2.2.6.2.3 * **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.

05.2.2.6.2.4 * **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.
- calfeutrements 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.

05.2.2.6.2.5 * **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.

05.2.2.6.2.6 * **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.

05.2.2.6.2.7 * **Equipements :**

- 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.
 - Entrées d'air de ventilation. Les caractéristiques des entrées d'air doivent être conformes aux normes NF P 50-402 et E 51-732 dans leurs domaines d'application.
 - 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.

05.2.2.6.2.8 * **Eléments de façade prémontés 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.

05.2.2.6.3 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, multiparoi, 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 multiparoi insérée entièrement entre planchers.

05.2.2.6.3.1 * 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.

05.2.2.6.3.2 * 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.

- Eléments de façades prémontés en usine. Ces éléments prémontés 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.

05.2.2.6.3.3 * 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.

05.2.2.6.4 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES SPECIFIQUES AUX FACADES 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.

05.2.2.6.4.1 * 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.

05.2.2.6.4.2 * 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.

05.2.2.6.4.3 * 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.

05.2.2.6.5 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES SPECIFIQUES AUX FACADES SEMI-RIDEAUX :

Le volume situé à l'arrière de la paroi extérieure en vis-à-vis de la paroi intérieure lourde étant généralement ventilé, cette seule paroi extérieure n'a pas nécessairement à satisfaire aux performances de perméabilité à l'air ou d'étanchéité à la norme XP P 28-004.

Les façades semi-rideaux qui comportent une paroi intérieure lourde traditionnelle sont classées en fonction de leur exposition à la pluie et au vent et pour les deux types de mur (constituant cette paroi intérieure), en maçonnerie ou en béton banché.

05.2.2.6.5.1 * Menuiseries au nu extérieur d'une façade semi-rideau dont la paroi extérieure est non étanche à l'eau :

- Il s'agit de fenêtres, fenêtres composées ou ensembles composés fixés sur la paroi intérieure, le plus souvent en béton banché ou en maçonnerie, d'une façade semi-rideau dont la paroi extérieure est non étanche à l'eau ; le nu extérieur des fenêtres se trouvant en débord par rapport au parement extérieur de la paroi intérieure. Les positions des fenêtres sont, soit en applique extérieure de la paroi intérieure
- Les drainages doivent être conçus et réalisés afin que l'eau ne puisse stagner sur des éléments non prévus pour le supporter : chant de vitrage isolant ou feuilleté, chant de remplissage, chant d'EdR et produits réalisés en matériaux corrodables par nature, etc., et afin d'éviter toute retenue d'eau, notamment au droit des coupures thermiques.
- Les traitements de surface des précadres, bâtis, dormants, fixations, attaches et ancrages doivent être conformes aux exigences de la norme NF P 24-351.

05.2.2.6.6 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES SPECIFIQUES AUX FACADES PANNEAUX :

Par nature, la façade panneau est entièrement insérée entre planchers. Par entièrement insérée, il y a lieu d'entendre que la façade panneau est insérée dans toute son épaisseur. Implicitement, cette exigence a pour conséquence qu'il n'existe pas au droit d'un nez de plancher :

- de dispositif de liaison commun entre pied et tête des façades des deux étages consécutifs ;
- de continuité d'ossature secondaire ou de bâti entre les façades des deux étages consécutifs.

05.2.2.6.6.1 * Adaptation des rives sur le gros œuvre :

Les rives assurent, avec les calfeutrements, les liaisons périmétrales entre la façade panneau et le gros œuvre, notamment le maintien mécanique et les performances d'étanchéité à l'air et à l'eau.

Les dispositions usuelles pratiquées pour la mise en œuvre des fenêtres sont applicables à la réalisation des liaisons et calfeutrements entre rives et gros œuvre, tant en seuil qu'en partie haute, qu'en verticale selon les normes en vigueur. Actuellement, la norme en vigueur est la norme NF P 24-203 (DTU 37.1).

05.2.2.6.6.2 * Adaptation des éléments de façades sur rives :

Les dispositions usuelles pratiquées pour la mise en œuvre des EdR sur leurs bâtis sont applicables aux éléments de façades sur les rives selon les règles en vigueur. Actuellement, la règle en vigueur est le Cahier du CSTB n° 1691.

05.2.2.7 Composition de produits verriers

05.2.2.7.1 PRESCRIPTIONS GENERALES 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.

05.2.2.7.1.1 * 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).

05.2.2.7.1.2 * 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.

05.2.2.7.1.3 * 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 trempe. La découpe et le façonnage seront interdits après trempe. 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 trempe.

05.2.2.7.1.4 * 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

05.2.2.7.2 CARACTERISTIQUES FONCTIONNELLES :

05.2.2.7.2.1 * 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.

05.2.2.7.2.2 * **Risque de choc thermique :**

L'évaluation du risque est faite conformément au DTU 39. Le recours à la trempe 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).

05.2.2.7.2.3 * **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 trempe est égal ou supérieur à 100mpa. L'Entrepreneur précise le niveau de trempe des produits verriers ainsi que la tolérance du niveau de trempe. Il effectue un contrôle du niveau de trempe 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 trempe 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 trempe.
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.

05.2.2.7.2.4 * **Verre feuilleté :**

Conforme à la norme NF P 78-303.

05.2.2.7.2.5 * **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) - Etudes et recherches - principe et fonctionnement des vitrages isolants respirants.

05.2.2.7.3 **TOLERANCES ET DEFAUTS D'ASPECT :**

05.2.2.7.3.1 * **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).

05.2.2.7.3.2 * **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).

05.2.2.7.3.3 * **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 7777.2.1. 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.

05.2.2.7.4 **FACONNAGE :**

05.2.2.7.4.1 * **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.

05.2.2.7.4.2 * **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.

05.2.2.7.5 STOCKAGE, MANUTENTION ET NETTOYAGE :

05.2.2.7.5.1 * **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.

05.2.2.7.5.2 * **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.

05.2.2.7.6 MATERIAUX POUR GARNITURE D'ETANCHEITE :

05.2.2.7.6.1 * **Normes et règles :**

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

a) Elastomères :

- 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.

05.2.2.7.6.2 * **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.

05.2.2.7.6.3 * **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, etc...) 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.

05.2.2.8 Règles d'emploi des vitrages

05.2.2.8.1 EPAISSEUR DES VITRAGES EN FONCTION DES CONTRAINTES MECANIKES :

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.

05.2.2.8.1.1 * 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.

05.2.2.8.1.2 * 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

05.2.2.8.1.3 * 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 $L \times l$.
- 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 :
 - a) les vitrages sont pris en feuillure haute et en feuillure basse,
 - b) la partie haute du vitrage est au plus à 6 m du sol extérieur,
 - c) 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.

05.2.2.8.1.4 * 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.
 - a) "e" sera exprimée en mm,
 - b) "P" sera exprimée en Pa,
 - c) "S" sera exprimée en m^2 ,
 - d) "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 supérieur 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 : $e = \text{racine de } L \times 3 \times l \times P \div 72$
 - si L/l supérieur à 9, on utilisera la formule : $e = 3 \times l \times \text{racine de } P \div 4,9$
 - b) Si le bord libre est le plus petit côté l : $e = l \times \text{racine de } P \div 4,9$
- 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 m^2 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.

05.2.2.8.1.5 * Cas particulier des vitrages :

- Quel que soit le résultat du calcul précédent, on devra tenir compte des limitations particulières indiquées ci-après.
 - a) épaisseur nominale 3 mm = largeur maximale 0,66 m.
 - b) épaisseur nominale 4 mm = largeur maximale 0,92 m.

c) épaisseur nominale 5 mm = largeur maximale 1,5 m.

d) 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.

05.2.2.8.1.6 * 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 m² 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.

05.2.2.8.1.7 * 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 m² supportée par le vitrage en Pa. pp = poids propre du vitrage par m² 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.

05.2.2.8.2 NATURE DU VITRAGE EN FONCTION DES EXIGENCES DE SECURITE :

05.2.2.8.2.1 * 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 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.

05.2.2.8.2.2 * 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.

05.2.2.8.2.3 * 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 :

- les vitrages des locaux scolaires donnant sur des circulations ou lieux de rassemblements intérieurs ou extérieurs,
- les vitrages des locaux sportifs avec ou sans jeux de ballons,
- 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).

05.2.2.8.3 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.

05.2.2.8.3.1 * 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 :

- 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.
- 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.
- 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.

05.2.2.8.3.2 * 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.

05.2.2.8.3.3 * 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.

05.2.2.8.4 CONTRAINTES DES AVIS TECHNIQUES POUR LE VEC :

Comme pour toute façade légère, le système de façade VEC devra satisfaire aux exigences de la norme expérimentale P 28-004 qui définit les spécifications et méthodes de détermination du point de vue résistance mécanique, résistance aux chocs, sécurité, habitabilité.

Les dispositions prises dans toute façade légère, concernant les organes de liaisons de la façade à la structure du bâtiment (fixations) ou autres éléments de façades (joints), et consistant à prendre en considération et à absorber les effets de mouvements prévisibles, générés ou transmis par la structure, doivent requérir une attention particulière de façon à éviter des sollicitations dynamiques ou permanentes ou momentanées sur les vitrages collés et leurs joints.

Ces mouvements peuvent avoir pour origine des surcharges d'exploitation, des déformations ou tassements différentiels, des vibrations, toute sollicitation susceptible de provoquer des déformations de la structure. Les éléments libres des bâtis, lorsqu'ils intègrent un élément de remplissage, seront calculés conformément à l'Annexe du Cahier du CSTB 3075 : "Conditions Générales de mise en œuvre - Eléments de remplissage faisant l'objet d'un Avis Technique".

Les fenêtres doivent satisfaire aux exigences des normes NF P 24-301 - NF P 20-501 et plus particulièrement de la norme NF P 20-302 (satisfaction aux critères de résistance mécanique communs et spécifiques).

En l'absence de certificat de qualification des fenêtres, les performances d'étanchéité à l'air, à l'eau et de résistance au vent ne pourront être déterminées que par des essais effectués cas par cas. Les prescriptions de l'annexe H de la norme XP P 28-004 « Vitrages devant une paroi opaque : limitation d'emploi » doivent être appliquées.

05.2.2.8.4.1 * Règles relatives au choix des composants :

- Mastic de collage. Le mastic de collage, en silicone, doit bénéficier d'une attestation de conformité " Marque SNJF ". Cette attestation fait état de la contrainte de travail admissible en traction Ct (dite contrainte certifiée) et de la contrainte admissible en cisaillement t sous le poids des verres simples monolithiques ;

- Profils support de collage :

- a) profils en aluminium. Les profils de cadre support de collage doivent être en alliage de la série 6060, conformes à la norme NF A 50-411, anodisés conformément à la norme NF A 91-450 classe AA15 ou AA20 et bénéficier du label QUALANOD ou thermolaqués et bénéficier du label QUALANOD.

- b) profils en acier inoxydable. Les nuances d'acier inoxydable, selon la norme NF EN 10 088-2, utilisables selon la norme NF P 24-351.

- Produits verriers

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

- a) 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.

- b) 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 correspondant 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 2.

- c) vitrages isolants. Les vitrages isolants doivent être visés soit par un certificat CEKAL pour l'emploi en VEC soit par un Avis Technique à caractère favorable pour cette utilisation. La plage de collage du vitrage isolant doit respecter les prescriptions de la norme.

- d) cas particuliers. Les verres trempés doivent être conformes à la norme NF P 78-304 et respecter les tolérances réduites de planéité définies au 3.2 de cette norme les verres durcis doivent faire l'objet d'un Avis Technique à caractère favorable, les verres et glaces armés sont exclus de l'emploi en VEC, L'emploi du verre imprimé, coulé ou dépoli est déconseillé dans la technique VEC. Ceci résulte des incertitudes relatives aux caractéristiques mécaniques de ces produits et/ou aux difficultés de réalisation du collage résultant des reliefs de surface.

En tout état de cause, en cas d'utilisation de tels produits verriers, des justifications expérimentales au cas par cas devront être effectuées afin de s'assurer de leurs caractéristiques mécaniques et il conviendra de respecter les prescriptions au verre dépoli.

- Autres composants Les espaceurs, mastics d'étanchéité et fonds de joints devront être compatibles avec les matériaux situés à leur contact ou à proximité. Les cales d'assise doivent être en matériau imputrescible et de dureté adaptée conformément aux prescriptions du DTU 39.

05.2.2.8.4.2 * Règles relatives à la sécurité :

- Stabilité, dimensionnement :

- a) actions à considérer. Dans la suite du document, on aura recours à la théorie des états limites. On distingue les états limites de service (E.L.S.) qui correspondent à l'apparition de flèches ou de déformations excessives affectant l'aspect ou l'exploitation normale de l'ouvrage. Pour la détermination des flèches et déformation des cadres vitrés, on se reportera à la norme XP P 28-004 et les états limites ultimes (E.L.U.) associés à toute forme de ruine pouvant mettre en danger la sécurité des personnes.

Pour ces états limites ultimes sont définies des combinaisons des actions (poids propre, vent, neige sous lesquelles doivent être respectés les critères associés à cet état limite (efforts, 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.

05.2.2.8.5 CONTRAINTES DES AVIS TECHNIQUES POUR LE VEA :

05.2.2.8.5.1 * 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.

05.2.2.8.5.2 * 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 trempé. 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.

05.2.2.8.5.3 * **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 décohesion 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 Etats 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 Etats 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).

05.2.2.9 **Classement AEV**

05.2.2.9.1 **DEFINITION :**

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.

05.2.2.9.1.1 * **Air :**

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

05.2.2.9.1.2 * **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 !

05.2.2.9.1.3 * **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).

05.2.2.9.2 **PERFORMANCES MINIMALES :**

05.2.2.9.2.1 * **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.

05.2.2.9.2.2 * **Etapas du classement :**

- Etape 1 : déterminer la zone de vent à laquelle appartient le projet (5 zones d'après la carte des vents).
- Etape 2 : identifier la situation du projet :
 - a) zones urbaines où les bâtiments occupent au moins 50% de la surface et ont une hauteur moyenne supérieur à 4m
 - b) grands centres urbains moyennes et petites villes
 - c) projet isolé en rase campagne et littoral méditerranéen (hors corse) situé en zone 2 et 3.
 - d) projet isolé en bord de mer (distance du littoral inférieur à 15 fois leurs hauteurs) ne, littoral méditerranéen (hors corse) situé en région 2 et 3.
- Etape 3 : déterminer la hauteur du projet par rapport au sol :
 - a) moins de 6 mètres
 - b) entre 6 et 18 mètres
 - b) entre 18 et 28 mètres
 - b) entre 28 et 50 mètres
 - b) entre 50 et 100 mètres

Après avoir déterminé la zone climatique, la situation du projet et la hauteur de la fenêtre par rapport au sol, il est possible de définir le classement AEV.

05.2.2.9.2.3 * **Exemples :**

- Exemple 1 : Projet de 5 mètres de hauteur situé à Dole dans le Jura : A2 E4 VA4
- Exemple 2 : Projet de 8 mètres de hauteur situé en rase campagne dans le Lot : A2 E5 VA4
- Exemple 3 : Projet de 7 mètres de hauteur situé à 60 mètres de la côte dans le Finistère : A3 E6 VA3
etc ...

05.2.3 **LIMITES DE PRESTATIONS**

05.2.3.1 **Règles générales**

05.2.3.1.1 **TRAVAUX DIVERS A LA CHARGE DU PRESENT LOT :**

Toutes les fournitures et travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages seront prévus, ce descriptif n'étant pas limitatif. Seront dus également tous les documents graphiques, notes de calculs et essais.

D'une manière générale, tous les travaux entraînés par une modification apportée par le titulaire du présent lot à la solution de base faisant l'objet de l'appel d'offres seront obligatoirement exécutés par les titulaires des lots spécialisés sous la responsabilité et à la charge du titulaire du présent lot.

05.2.3.1.1.1 * **Travaux divers dus au PRESENT LOT :**

Outre les travaux décrits à la charge du présent lot dans les documents contractuels et sauf stipulations contraires, l'entreprise devra en outre, et en coordination avec les autres lots :

- * La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux nécessaires à la réalisation des travaux.
- * L'amenée, l'établissement, le repliement et l'enlèvement de tous les appareils, engins, échafaudages, etc., ainsi que les gravois provenant de l'installation.
- * La fourniture et la mise en œuvre des supports d'étanchéité constitués par des panneaux isolants non porteurs y compris le dispositif faisant obstacle au transfert de la vapeur d'eau.
- * Les traitements de préservation et les protections imposés par le cahier des clauses techniques.
- * La fourniture et la mise en œuvre des matériaux de revêtements d'étanchéité en parties courantes, relevés et chéneaux y compris les bandes de pontages.
- * La fourniture et la mise en œuvre des entrées d'eaux pluviales (platines et moignons, crapaudines, galeries garde-grève), et des trop-pleins.
- * La fourniture et la pose des dispositifs d'éclairage (lanterneaux préfabriqués avec leurs costières éventuelles, châssis vitrés, verrière, ...) et des dispositifs d'accès en toiture ou de désenfumage.
- * Le recouvrement en métal des acrotères, dessus de murs, joints de dilatation.
- * La fourniture et la mise en œuvre des crosses de passage de fils d'antennes, des platines et manchons de raccordement avec les revêtements d'étanchéité des pénétrations diverses (tuyaux de ventilation, etc.).
- * La fourniture et la mise en œuvre des contre-collerettes de tuyaux de ventilation de chute.
- * Le raccordement aux revêtements d'étanchéité des costières métalliques supports de lanterneau.
- * La fourniture et la mise en œuvre des autres parties métalliques insérées ou reliées au revêtement d'étanchéité et de tout dispositif de joint.
- * La fourniture et la mise en œuvre des protections lourdes meubles ou dures, y compris le cas échéant, les diverses sous-couches nécessaires.
- * La fourniture et pose de couvertines d'acrotères.
- * L'enlèvement des protections provisoires des ouvrages et, en particulier, celles des protections des travailleurs. Si, à la demande d'un autre corps d'état, ces protections provisoires sont maintenues, leur enlèvement n'est pas dû par l'entreprise.
- * L'évacuation des déchets de l'entreprise aux décharges publiques et des nettoyages réguliers.

05.2.3.1.2 **AVERTISSEMENT SUR LA RECEPTION DES OUVRAGES D'AUTRES CORPS D'ETAT :**

05.2.3.1.2.1 * **Réception d'autres ouvrages :**

L'entrepreneur du présent lot devra fournir aux entreprises intéressées suivant le planning général des travaux, toutes les informations nécessaires sur documents graphiques et informatiques. Dans le cas de retard de production de ces informations, les conséquences financières en découlant seront imputées au présent lot. Avant exécution de ses propres travaux, l'entrepreneur du présent lot devra vérifier les ouvrages exécutés par les autres corps d'état.

Sans remarques de sa part, il prendra à sa charge toutes les sujétions nécessaires afin que ses propres travaux soient réalisés dans les règles de l'art.

05.3 **CLAUSES ENVIRONNEMENTALES**

05.3.1 **Clauses environnementales - Marchés de travaux**

Sur les matériaux :

Les produits mis en œuvre devront limiter leur impact environnemental et sanitaire. Ils devront bénéficier d'un agrément technique reconnu (ATE, ATEX, DTA, Avis technique, certification CSTB ou équivalent).

L'approvisionnement devra, autant que possible, privilégier :

- " Les fournisseurs engagés dans une démarche environnementale (ISO 14001, BES 6001...),
- " Les matériaux issus de filières certifiées (100 % pour le bois, 20 % pour les autres matériaux),
- " Les matières premières locales, renouvelables ou recyclées.

Sur la gestion des déchets :

L'entreprise devra :

- " Trier et évacuer ses déchets dans des bennes dédiées,
- " Faire reprendre les rebuts, emballages, palettes par les fournisseurs,
- " Limiter l'usage de produits à émissions nocives,
- " Fournir à l'avance les fiches de sécurité et déclarations environnementales des produits utilisés, pour validation par la MOE,
- " Maintenir le chantier propre, assurer une évacuation régulière des déchets,
- " Détailler dans le PGC les modalités de stockage, tri et recyclage des matériaux.

05.4 **BLOCS-PORTES A DEGRE COUPE-FEU**

05.4.1 **Composition des blocs-portes - Portes**

05.4.1.1 **COUPE-FEU 1/2 HEURE (pose sur huisserie existante métal)**

Portes composées de deux parois collées de chaque côté d'une ossature constituée, d'une âme pleine en panneaux de particules bois. Les alaises seront constituées soit par une latte de bois massif rapportée assemblée ou collée, soit par l'ossature elle-même.

Etanchéité au feu par des joints thermo-gonflants rigides sur les 4 côtés de chaque vantail.

Lorsque la pose devra s'effectuer avant l'exécution des sols, les portes seront réglées d'après les traits de niveau de sols finis.

Un Procès Verbal d'essai sera exigé.

* Marque : MALERBA ou équivalent

- Gamme : DA

- Finition : STRATIFIE choix dans le nuancier de la gamme

- Ferme porte adapté

- poignée de porte inox

- butée de porte

- condamnation par clefs et molette

05.4.1.1.1 **Pose sur huisserie Métal existante Porte coupe-feu 1/2 heure à huisserie bois, finition STRATIFIEE,, largeur 700 x 2040 hauteur, 1 vantail.**

pose sur huisserie métal existante

Localisation :

archives - repro - ménage

05.4.1.2 **PORTES PF 1/2 HEURE (pose sur huisserie existante métal)**

Portes composées de deux parois collées de chaque côté d'une ossature constituée, d'une âme pleine en panneaux de particules bois. Les alaises seront constituées soit par une latte de bois massif rapportée assemblée ou collée, soit par l'ossature elle-même.

Etanchéité au feu par des joints thermo-gonflants rigides sur les 4 côtés de chaque vantail.

Lorsque la pose devra s'effectuer avant l'exécution des sols, les portes seront réglées d'après les traits de niveau de sols finis.

Un Procès Verbal d'essai sera exigé.

* Marque : MALERBA ou équivalent

- Gamme : DA

- Finition : STRATIFIE choix dans le nuancier de la gamme

- Ferme porte adapté

- poignée de porte inox

- butée de porte

- condamnation par clefs et molette

05.4.1.2.1 **Pose sur huisserie Métal existante - Porte pare flamme 1/2 heure , finition STRATIFIEE largeur 850 x 2000 hauteur, 1 vantail.**

Localisation : *bureaux - salle de réunions*

05.4.1.2.2 **Porte pare flamme 1/2 heure, finition STRATIFIEE largeur 700 x 2000 hauteur, 1 vantail.**

Localisation : *tisanerie*

05.4.1.3 **BLOCS-PORTES PF 1/2 HEURE**

Portes composées de deux parois collées de chaque côté d'une ossature constituée, d'une âme pleine en panneaux de particules bois. Les alaises seront constituées soit par une latte de bois massif rapportée assemblée ou collée, soit par l'ossature elle-même.

Les huisseries, bâtis et ferrages feront partie intégrante du bloc-porte et sont donc indissociables. Elles pourront être métalliques (15/10) ou en bois exotique rouge (58 x 68 mm minimum).

Etanchéité au feu par des joints thermo-gonflants rigides sur les 4 côtés de chaque vantail.

Lorsque la pose devra s'effectuer avant l'exécution des sols, les portes seront réglées d'après les traits de niveau de sols finis.

Un Procès Verbal d'essai sera exigé.

* Marque : MALERBA ou équivalent

- Gamme : DA

- Finition : STRATIFIE choix dans le nuancier de la gamme

- Ferme porte adapté

- poignée de porte inox

- butée de porte

- condamnation par clefs et molette

05.4.1.3.1 **Porte pare flamme 1/2 heure à huisserie bois, VITREE cadre finition à peindre , largeur 700 x 2000 hauteur, 1 vantail VITREE avec vitrophanie**

Localisation : *Entretien PRO*

05.4.1.3.2 **Porte pare flamme 1/2 heure à huisserie bois, finition STRATIFIEE, largeur 800 x 2000 hauteur, 1 vantail. Décondamnation extérieure et Molette**

Localisation : *sas wc*

05.4.1.3.3 **Porte pare flamme 1/2 heure à huisserie bois, finition STRATIFIEE, largeur 900 x 2000 hauteur, 1 vantail. Décondamnation extérieure et Molette**

Localisation : *wc 1*

05.5

PORTES COURANTES DE DISTRIBUTION

Fourniture et pose de portes de distribution comprenant :

Mise en place des organes métalliques et ferrures de rotation tels que des gonds, paumelles, pentures, pivots, etc...

Serrure à larder. La pose courante se fera à l'aide de vis lubrifiées. Les entailles et mortaises nécessitées par la pose des organes de fermeture doivent être réalisées au plus juste pour altérer le moins possible la résistance, la durabilité et l'étanchéité des menuiseries. Gâches réversibles. Les gâches doivent être disposées au niveau des pènes. La têtère et la gâche doivent affleurer le chant de la porte ou de l'huissierie avec une tolérance de 1 mm en retrait. Les autres contraintes seront les dispositions des fabricants et des D.T.U.

Serrure à larder standard, monopoint, pêne dormant demi-tour :

- Gamme : D20.STANDING

- Axe : 40 mm

- Référence : D25

Garnitures de portes en acier inoxydable, béquilles sur rosaces, pour serrures à clés ou cylindres : BEZAULT ou équivalent

- Gamme : DURPALUS

Modèle: E1400Z/42K/42KS

Numéro d'article: 3289671

type de produit: Garniture (poignée/poignée)

Version: Garniture sur rosaces

Matériaux: inox

Finition: F69 inox mat

Perçement: clé L

Catégorie d'utilisation: Catégorie d'utilisation 3 – DIN EN 1906

Épaisseur de porte: 35-45 mm

Dimension carré plein: 7 mm

butée de porte

05.5.1

Structure des vantaux

05.5.1.1

PORTES FINITION STRATIFIEE :

Portes prépeintes 2 couches d'apprêt, composées de deux parois collées de chaque côté d'une ossature constituée, soit d'une âme pleine lames ou lamelles jointives, lattes, panneau de particules bois, etc. soit d'une âme alvéolée dont les éléments laisseront entre eux des vides de forme géométrique, alvéole, nid d'abeille ou cellules, ou encore soit d'âmes creuses. Les alaises seront constituées soit par une latte de bois massif rapportée assemblée ou collée, soit par l'ossature elle-même. Epaisseur 40 mm. Lorsque la pose devra s'effectuer avant l'exécution des sols, les portes seront réglées d'après les traits de niveau de sols finis.

avec butée de porte

05.5.1.1.1 Ame alvéolaire

05.5.1.1.1.1 **Fibre STRATIFIEE , âme alvéolaire, largeur 800 x 2000 hauteur, 1 vantail.**

Localisation : wc2

05.5.1.1.1.2 **Loquet déverrouillable extérieur**

Localisation : WC

05.6

DIVERS

05.6.1

Trappe de gaine technique 30/30

Fourniture et pose de trappes d'accès dim. 40/260 environ et comprenant:

- Cadre dormant en bois exotique

- Panneau ouvrant sur charnière en bois aggloméré à peindre ép. 19 mm avec alaises périphériques, fermeture par système aimanté.

- Bouton en acier permettant l'ouverture

compris toutes sujétions de coupes, entailles... et de parfaite mise en œuvre.

Proposition de l'entreprise soumissionnaire :

.....
.....

Localisation : provision

05.6.2

Porte de placard TGBT 0.60/2.65

Fourniture et pose de porte de placard et comprenant:

- Cadre dormant en bois exotique

- Panneau ouvrant sur charnière en bois finition STRATIFIEE ép. 19 mm avec alaises périphériques, fermeture par système aimanté.

- Bouton en acier permettant l'ouverture

- pictogramme TGBT

compris toutes sujétions de coupes, entailles... et de parfaite mise en œuvre.

	Proposition de l'entreprise soumissionnaire :	
	Localisation : HALL d'attente	
05.6.3	Fourniture et Pose de gâche électrique raccordement lot elec	
	Localisation : porte palier R+2	
05.6.4	Organigramme de clé	
05.6.5	Asservissement de la porte coupe-feu existante Asservissement de la porte coupe-feu existante	
	Localisation : installation de ventouse permettant le maintient des portes ouvertes raccordement et câblage au lot électrique DGT	
05.7	<u>MENUISERIE EXTERIEURE ACCES POMPIER</u>	
05.7.1	Modification de manoeuvre d'ouvrant sur fenêtres existantes : installation de manoeuvres déportées en lieu et place des poignées existantes	
	Localisation : bureau 2.5 - 2.6 et 2.13	
05.7.2	Marquage Accès pompier extérieur sur façade	
	Localisation : bureau 2.5 - 2.6 et 2.13	
05.7.3	Réalisation des mortaises dans les ouvrants existants et pose des entrées d'air (fourniture au lot CVC)	
	Localisation : Bureaux - tisanerie - repro - archives - entretien pro - hall d'attente	
05.8	<u>SIGNALISATION - EXTINCTEUR</u>	
05.8.1	Extincteur	
05.8.2	Plan d'Évacuation et d'intervention	
	F et P d'un plan d'évacuation et d'intervention reprenant la distribution des locaux et sens d'Évacuation	
05.8.3	Signalisation des locaux	
	Localisation : Tous les locaux - WC - portes donnant sur les communs	
05.9	<u>STORE SCREEN EXTERIEUR</u>	
05.9.1	Stores Screen extérieurs de type VERTICOFFRE store SOLTIS ou équivalent	
	- l ensemble TEINTE identique à ceux des étages inférieurs	
	- caisson , coulisse et tapées seront en métal de teinte identique à ceux des étages inférieurs	
	- Coffre carré (quart de rond et rond proscrit) apparent	
	- Commande manuelle	
	- compris percement de la menuiserie existante pour ramener la commande à l intérieur	
	- compris nacelle ou tout autre moyen d'exécution	
	Choix proposé par l'entrepreneur :	
	Caractéristiques techniques : joindre une documentation complète.	
05.9.1.1	1.14 x 1.54	
	Localisation : salle de réunion - pole pedagog 1 -2 -3 - platef.académique - PIAL1 -2 -3 - AESH admin - IEN - Secrétariat	
05.10	<u>PSE</u>	
05.10.1	PSE 10 - Motorisation radio des Stores (hors alimentation et raccordement au lot électricité) MENUISERIES INTERIEURES - MEMUISERIE EXTERIEURE - STORE SCREEN (Option 10 - motorisations des stores)	
05.10.2	PSE 10 - Percement de l'extérieur vers l'intérieur pour le passage du câble d'alim du moteur, et raccordement électrique intérieure du moteur sur attente laissée par le lot électricité MENUISERIES INTERIEURES - MEMUISERIE EXTERIEURE - STORE SCREEN (Option 10 - motorisations des stores)	