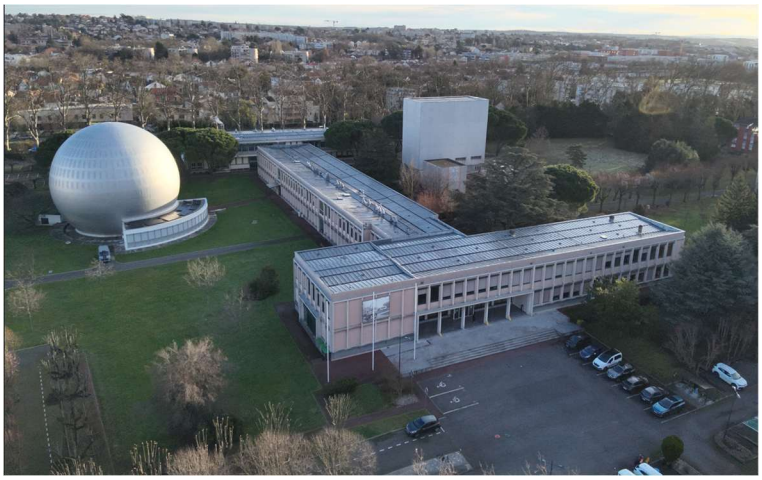
CNRS CEMES

Réfection de la couverture zinc du bâtiment Principal
Isolation combles
Installation générateur photovoltaïque

DCE – CCTP lot 02 – Charpente Couverture Isolation



Août 2026

CYRIUS INGENIERIE

Table des matières

A / PRESCRIPTIONS GENERALES 4
1. PRESENTATION DU CCTP 4
2. DECOMPOSITION DES TRAVAUX EN LOTS 4
3. CONTENU DU DOSSIER DE CONSULTATION 4
4. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE 5
B / PRESCRIPTIONS SPECIALES 5
5. DEFINITION DU LOT 5
6. REGLEMENTS, D.T.U., NORMES EN VIGUEUR 6
7. CONTROLES ET ESSAIS 7
8. MISE AU POINT DES PLANS 7
9. DOMMAGES AUX TIERS - ETAT DES LIEUX 7
10. INTERPRETATION DU C.C.T.P 7
11. LIMITES DE PRESTATIONS DU PRESENT LOT AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT 7
12. HYGIENE ET SECURITE 8
13. MATERIAUX 8
14. TOLERANCES 9
15. PROTECTION DES OUVRAGES 9
16. SUJETIONS PARTICULIERES D'EXECUTION DES OUVRAGES 9
17. PROTECTION DES ELEMENTS METALLIQUES 10
18. CONDITIONS PREALABLES A LA POSE 10
19. SUPPORT 10
20. COUVERTURE VM ZINC 10
□ ASPECT 10
□ FAçONNAGE 10
□ Fixations 11
□ Sertissage 11
□ Jonctions transversales 11
□ Traitement des singularités du toit 11
□ Ventilation de la couverture 11

21. HORS D'EAU PROVISOIRE 13
22. NETTOYAGE 13
C / DESCRIPTION DES TRAVAUX 13
1. Hypothèses de conception 13
2. Travaux préparatoires 15
a. Installation de chantier 15
b. Protections 16
c. Déposes et décapage 17
d. Evacuation des déchets 17
e. Hors d'eau provisoire 17
f. Protections collectives 17
g. Plans d'exécution et de synthèse 17
3. COUVERTURE 18
a. Charpente 18
b. Couverture zinc joint debout 18
c. Ventilation de toiture 20
d. Gestion des eaux pluviales 20
e. Singularités 20
f. Contre bardage 21
g. Couvertines 22
h. Remplacement entrées d'eau pluviales bâtiment laboratoire 23
i. Sorties toitures – généralités 23
j. Entourages de sorties toitures 23
k. Noues 23
l. ventilation de chute – reprise après désamiantage 24
m. Dispositifs de ventilation naturelle en toiture 24
n. Chéneau 24
o. Trop pleins 24
p. Solin zinc 24
4. ISOLATION 24
a. Renforcement d'isolation 24
b. Remplacement des lanterneaux 25
5. SECURITE TOITURE 26

a. Ligne de vie 26
b. Echelle d'accès toiture 26
c. Sabots Z 26
d. Gardes corps temporaires 27

6. Gestion en phase chantier ..... 27.
Valorisation des CEE 27

A / PRESCRIPTIONS GENERALES

1. PRESENTATION DU CCTP

Le présent document comprend 3 grands chapitres :
1) Les Prescriptions Générales.
2) Les Prescriptions Spéciales, qui décrivent les conditions d'exécution, exigences particulières et autres contraintes à respecter lors de l'étude et l'exécution des ouvrages décrits au chapitre 3.
3) La Description des ouvrages, qui donne la localisation et la description des ouvrages à exécuter.

L'entrepreneur devra exécuter, comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux qui sont indispensables pour l'achèvement complet de l'ouvrage et sa parfaite finition.

En cas d'omission, d'imprécision ou de contradiction dans les documents du dossier de consultation des entreprises, l'entrepreneur est dans l'obligation d'obtenir du Maître d'œuvre, toutes précisions ou renseignements complémentaires nécessaires et de prévoir dans son offre financière tous les travaux indispensables.

2. DECOMPOSITION DES TRAVAUX EN LOTS

L'ensemble des travaux de l'opération est divisé en lots.

3. CONTENU DU DOSSIER DE CONSULTATION

Le présent dossier contient la liste des pièces du DCE.
Les plans de couverture ont pour but de donner, dans le cadre de la mission de maîtrise d'œuvre, les dimensionnements à titre indicatif pour le métré, chiffrage, étude technique afin que les entreprises puissent répondre au présent dossier. Les plans n'ont pas de valeur pour exécuter.

Les différences entre le dessin du plan de principe et le dessin du plan architecte ne sera en aucun cas le prétexte à travaux supplémentaires car il est admis que les ajustements en cours d'exécution se feront dans les deux sens en plus et en moins et rentreront dans le cadre du prix global et forfaitaire.
Les dimensions des éléments sont données pour la compréhension du projet et dans le but d'en évaluer les quantités. Elles pourront être modifiées en phase d'exécution.
Avant remise de son offre, l'entreprise devra se rendre sur site dans le but de se rendre compte des travaux à effectuer.

4. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

- Matériaux

L'entreprise devra justifier tout choix de matériaux différents du CCTP dans le choix des matériaux, par rapport à ceux décrits dans le présent document. L'entreprise devra justifier que les matériaux sont de caractéristiques équivalentes, et les mettre en œuvre sans majoration de prix.
Le titulaire du présent lot devra fournir au maître d'œuvre les spécifications et avis techniques des matériaux et fournitures qu'il utilisera pour approbation. Il sera fourni au maitre d'œuvre des échantillons représentatifs nécessaires aux prises de décisions du maître d'oeuvre.

- Méthodologie de l'entreprise

Sur demande, l'entreprise fournira l'ensemble les plans d'installations de chantier, le planning d'exécution.

- Plans d'exécution

Tous les différents lots devront fournir, en temps et en heure, à l'entreprise de couverture et au maitre d'œuvre, un jeu de plans côtés, avec toutes les indications utiles concernant les trémies, trous, massifs, socles, caniveaux, incorporations réservations diverses intervenant la toiture.

- DOE

A la réception, il sera remis au maitre d'œuvre pour contrôle et constitution du DOE, les plans des ouvrages exécutés tels qu'ils auront été réalisés, la liste des fournisseurs, leurs coordonnées ainsi que les fiches techniques des matériaux (exemplaire papier + informatique + format DWG/DWF ou équivalent).

Les indications de marque, origine, provenance, labels faites dans tous les CCTP et DPGF sont données comme référence de qualité, le descriptif détaillé de ces produits étant impossible. Toutes les appellations s'entendent « ou équivalent » au sens du décret n°93.1235 du 15.11.93. Il appartient à l'entrepreneur de démontrer cette équivalence pour les produits qu'il propose et au Maître d'œuvre d'en apprécier la conformité.

B / PRESCRIPTIONS SPECIALES

5. DEFINITION DU LOT

De façon générale, l'entreprise doit tous les travaux permettant le parfait achèvement de son lot, qu'ils soient mentionnés ou non dans le présent dossier, suivant les règles de l'art et normes en vigueur. Ceci comprend :

- La charpente en bois
- La couverture zinc et sont supportage
- Les ouvrages de finition

Le titulaire du présent lot devra prévoir l'ensemble des sujétions dues à la nature de ses travaux.

A la fin de ses travaux, l'entrepreneur devra le nettoyage du chantier.

6. REGLEMENTS, D.T.U., NORMES EN VIGUEUR

L'entrepreneur se conformera aux règlements D.T.U. et normes en vigueur sans que cette liste soit exhaustive, plus précisément :

* DTU 31.1 / 31.2 / 31.3 : Construction en bois

*NF EN 14080

* NF EN 1995-1-1 / Règles bois / feu88 pour les justification des existants * Règles NV 65 et ses additifs et modificatifs P06.002 – Avril 2000.

* Règles de l'Art.

* Règlements Eurocodes pour les renforts et pièces neuves

* NF P 84-207 (DTU 43.4) et Avis Techniques
* DTU 40.41 de septembre 2004 «Couverture par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en zinc» - NF P34-211-1 et 2

 MATERIAUX

NF EN 988 de Décembre 1996 : «Zinc et alliages de zinc - spécifications pour produits laminés plats pour le bâtiment».

NF EN 501 de Novembre 1994 : «Produits de couvertures en tôle métalliques - spécifications pour les produits de couverture en feuille de zinc totalement supportées».

NFB 52.001-1 de Mars 1987 : Règles d'utilisation du bois dans les constructions

• Fixation des bois de couverture et des pattes norme NFE 27.951
de Mai 1974 pour les pointes, NF EN 10230-1

 Aciers de construction d'usage général : normes en vigueurs à date du DCE

 Assemblages Boulonnerie

 Assemblages soudés de profils creux circulaires avec découpe d'intersection :

-

 Assemblages soudés de profils creux ronds ou rectangulaires sur profils de type I ou H

 Assemblages soudés de profils creux rectangulaires soumis à un chargement statique :

 Assemblages par boulons non précontraints

 Assemblage pour boulons à serrage contrôlé :

 Assemblages soudés :

7. CONTROLES ET ESSAIS

*Tous les ouvrages réalisés devront être conformes aux échantillons approuvés.
* Tous les essais de contrôle nécessités par les Règlements seront à la charge de l'Entreprise et effectués par un organisme agréé.
*Les procès-verbaux des essais de contrôle seront soumis au Maître d'Oeuvre en temps opportun pour permettre une rectification en temps utile.

8. MISE AU POINT DES PLANS

L'Entreprise mettra au point, pendant la période de préparation, en liaison avec les autres Corps d'Etat tous les détails techniques nécessaires à la confection de ses travaux.

9. DOMMAGES AUX TIERS - ETAT DES LIEUX

Il est bien précisé que l'Entrepreneur du présent lot est entièrement responsable de tout dommage corporel et matériel occasionné à des tiers par les travaux de son lot.

10. INTERPRETATION DU C.C.T.P.

L'Entrepreneur doit prévoir toutes les fournitures et façons indispensables au parfait achèvement des ouvrages suivant les Règles de l'Art, même si elles ne sont pas expressément mentionnées au C.C.T.P.
De la même manière, les travaux comprennent tout ce qui est indiqué aux plans, coupes et élévations, ainsi qu'au présent C.C.T.P. quand bien même diverses indications de détails ne seraient pas précisées, l'Entrepreneur reconnaissant avoir suppléé par des connaissances professionnelles aux éventuelles imprécisions du document fourni.
L'Entrepreneur du présent lot devra prendre contact avec tous les titulaires des autres lots, afin de convenir avec eux des dispositions communes à adopter en ce qui concerne la réalisation de leurs ouvrages respectifs. Il a le devoir de prendre connaissance des pièces des dossiers des autres Corps d'Etat, et ne pourra en aucun cas ni en aucun moment, faire état de ne pas les avoir consultés ou de les ignorer.
Par ailleurs, l'Entrepreneur est tenu de vérifier, avant tout commencement d'exécution, les cotes des documents graphiques et signaler au Maître d'Oeuvre toute erreur ou omission qu'il pourrait constater, ou le rendre attentif à tout changement qui serait éventuellement à opérer.
En cas d'absence ou d'oubli de la part de l'Entrepreneur, en cours d'exécution de ses travaux, celui-ci sera tenu pour responsable de son erreur, ainsi que des modifications qu'elles entraînent pour tous les Corps d'Etat.

11. LIMITES DE PRESTATIONS DU PRESENT LOT AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT

Pour l’étude et la détermination de leurs prestations, les soumissionnaires au présent lot doivent se procurer toutes les pièces des dossiers des autres corps d’état, notamment les CCTP de chacun des autres lots.

Ils ont le devoir d'en prendre connaissance et ne pourront, en aucun cas, ni à aucun moment, faire état de ne pas les avoir consultés et de les ignorer, pour éluder leurs obligations en matière de prestations et de liaison avec les autres corps d'état.

LOT – DESAMIANTAGE
Le lot DESAMIANTAGE devra la dépose des matériaux contenant de l'amiante.
Le lot COUVERTURE devra leur remplacement, et la coordination. Le maintien hors d'eau étant à la charge du lot COUVERTURE après intervention des autres corps d'état.

LOT – PHOTOVOLTAIQUE
Mise la terre de la couverture par le lot photovoltaïque
Fourniture et pose des pattes de fixations sur les joints debout par le lot photovoltaique

LOT – CVC PLOMBERIE
Reprise des EP dans la hauteur du R+1 au lot plomberie
Reprise des naissances au lot Couverture
Reprise des costières et chapeaux chinois et ouvrage de zinguerie au lot Couverture Le titulaire du lot COUVERTURE devra les réservations et les calfeutrements en périphérie des sorties en toiture et en couverture.

LOT – ETANCHEITE
Fourrure bois support de relevé au lot Etanchéité
Le titulaire du lot ETANCHEITE devra les naissances au droit des terrasses étanchées Le titulaire du lot couverture devra l'ensemble des trop plein et les naissances au droit des couvertures zinc

12. HYGIENE ET SECURITE

L'entreprise devra toutes les conformités aux règles d'Hygiène et Sécurité et suivre les recommandations du SPS.
L'entreprise devra le tri de ses déchets.
Sécurité des personnes contre les chutes:
Le prix du marché du présent lot comprendra toutes les dispositions à prendre, et ouvrages à réaliser pour assurer dans tous les cas la protection contre les chutes du personnel amené à travailler ou à circuler sur la toiture, conformément aux textes en vigueur

13. MATERIAUX

QUALITE DES BOIS DE CHARPENTE NEUFS
Les caractéristiques physiques des bois sont définies dans les normes NF B 52-001 et 51-001.
Les bois de charpente seront sains, purgés d'aubier; ils ne devront pas avoir de noeuds vicieux, de noeuds pourris ou mauvais noeuds.
Ils ne devront présenter aucune trace de gélivure, roulure, cadranure, fente et fracture d'abattage ou gerçure. Il sera admis de légères fentes à la condition qu'elles ne compromettent pas la solidité de l'ouvrage. Les bois de charpente seront exempts de piqûres ou gros trous de vers. Ils ne devront pas présenter de trace de pourriture. Ils ne devront contenir aucun corps étranger.

Les bois de charpente seront mis en oeuvre à l'état de "bois sec à l'air", avec un degré d'humidité compris entre 13 et 17%. Les bois en attente d'utilisation seront posés sur cales en bois neuf, à l'abri des intempéries, avec circulation d'air pour limiter les déformations ultérieures. Tous les matériaux jugés non conformes aux prescriptions ci-dessus seront refusés, les conséquences de ce refus étant à la charge de l'entrepreneur concerné.
Pour les classes de service 3 (bois exposé aux intempéries ou en milieu humide).
Le bois utilisé sera séché à 12% et traité classe III avant collage.
L'épaisseur des lamelles sera de 35 mm avec une section maximum de 75 cm².
Le fabricant du lamellé collé sera agréé « ACERBOIS GLULAM » ou équivalent, en absence de certification, il devra produire un dossier de contrôle de fabrication en accord avec le bureau de contrôle.

PIECES METALLIQUES
Les pièces métalliques servant à la fixation ou à l'ancrage, si elles ne sont pas inoxydables, seront dégraissées, décalaminées et protégées par deux couches de minium de plomb pur ou une couche de chromate de zinc.

CONNECTEURS, VIS, BOULONS ET CLOUS
Les ouvrages exposés à l'humidité auront des vis de nature compatible avec le zinc type Inox A2, A4. Interdiction absolue au cuivre et acier brut..
Les pointes seront des pointes torsadées en acier inox de première qualité, pour toutes fixations bois sur bois.
Les boulons employés pour l'assemblage des bois seront à tête et écrou carré, munis de rondelles.

14. TOLERANCES

Les tolérances de mise en oeuvre seront les suivantes :
- Sur implantation (après exécution)=± 10mm - Sur équarrissage=± 3mm - Sur longueur :
  . Jusqu'à 6m=± 8mm
  . Au-delà de 6m=± 10mm
- Sur dimensions (ouvrage terminé)=± 20mm
- Sur cotes de niveau=± 5mm
- Ecart maximal d'épaisseur entre pièce assemblée : ± 2 mm

15. PROTECTION DES OUVRAGES
L'entrepreneur doit prendre toutes les précautions préalables pour assurer la parfaite conservation de l'édifice. Au fur et à mesure des travaux de démolition, dépose et restauration et en fonction des ouvrages à démolir, déposer, ou restaurer, toutes précautions doivent être prises, tant en matière d'étaiement et de stabilité, que de protection contre l'eau et les intempéries.

16. SUJETIONS PARTICULIERES D'EXECUTION DES OUVRAGES
Les travaux seront réalisés :

A partir de la toiture équipée de garde-corps et filets de protections périphériques et tous dispositifs de sécurité à la charge de l'entreprise.

17. PROTECTION DES ELEMENTS METALLIQUES

Les ferrements, ferrures et les éléments en acier sont protégés également de la corrosion sur toutes leurs faces, avant mise en place, par une couche de peinture primaire inhibitrice de corrosion appliquée selon les spécifications du DTU n°59.1. P1-1 et complétée par une couche de peinture de finition.
Les organes d'assemblage (boulons, tirefonds) sont protégés de la corrosion, à moins qu'ils ne soient constitués d'un matériau inoxydable par nature. La protection est assurée par une couche primaire antirouille, complétée par une couche de peinture de finition.

18. CONDITIONS PREALABLES A LA POSE

L'entrepreneur devra faire son affaire personnelle de tous les moyens à mettre en œuvre pour assurer les prestations du présent lot, mise en place, montage des matériels et matériaux en fonction des besoins.
Durant le transport, la manutention et le stockage, il y a lieu de s'assurer de tous risques de chocs, griffures des éléments de couverture. En outre, ils seront stockés sous abri ventilé, désolidarisé du sol en assurant une bonne aération des produits conditionnés.

19. SUPPORT

Il sera réalisé conformément aux prescriptions du DTU 40.41, en prenant en compte les charges descendantes avec du voligeage bois (sapin, épicéa, pin sylvestre, peuplier) compatible avec les couvertures zinc.
Le choix du type de pointe (diamètre et longueur) pour la fixation du support se fait suivant le tableau D.2 de l'annexe D du DTU 40.41.

20. COUVERTURE VM ZINC

La mise en œuvre s'effectuera en conformité avec les prescriptions du DTU 40.41 notamment en ce qui concerne les pentes minimales d'emploi des systèmes de jonction (selon la carte concomitance pluie et vent : annexe du DTU 40.41), les dimensions des bandes de couverture et la répartition des pattes de fixation.
La couverture à joint debout sera réalisée en zinc-cuivre-titane type VM ZINC en épaisseur de 0,70 mm à l'aide de feuilles ou longues feuilles de largeur maximale développée 650 mm (entraxe des joints debout 580 mm).

□ ASPECT

Les feuilles et bobines de zinc cuivre titane type VM ZINC seront livrées en QUARTZ ZINC en tenant compte pour la mise en oeuvre des limites d'utilisation définies par le fabricant pour l'exposition à des atmosphères corrosives.
L'entreprise devra respecter les recommandations techniques du fabricant pour le soudobrasage du zinc.

□ FAçONNAGE

Les reliefs latéraux seront façonnés à l'aide d'une profileuse correctement réglée en profil n°1.
La géométrie de la couverture et le calepinage retenu conduiront à mettre en place des bandes

droites, gironnées ou cintrées. Ces différentes bandes seront façonnées sur le chantier ou en usine.

 Fixations

La fixation des bandes sur le support se fera à l'aide de pattes fixes et coulissantes de type 1 (type VM ZINC) en acier inoxydable X5CrNi 18-10 d'épaisseur 0,6 mm. Elles seront fixées à l'aide de pointes annelées ou de vis. Leur diamètre et leur longueur seront conformes au tableau 12 du DTU 40.41.
Un jeu de 5 mm sera laissé entre deux bacs contigus.

Pour la partie fixe, à 10,00 m au plus du pied de la bande, on disposera cinq pattes fixes en inox comportant deux trous à cuvelage de diamètre intérieur 6 mm distantes de 33 cm. A l'aval et à l'amont, le cas échéant, on disposera des pattes coulissantes distantes de 33 cm. L'intervalle entre les trois premières pattes coulissantes à l'égout sera de 16,5 cm. Les pattes seront posées au fur et à mesure de la mise en place des bandes en partant de l'égout. Le tableau 13 du DTU 40.41 précise les limites de hauteur de bâtiment pour lesquelles ces dispositions sont applicables.

 Sertissage

La fermeture des joints sera effectuée par une sertisseuse appropriée au profil façonné. La hauteur du joint devra être au minimum de 25 mm.

 Jonctions transversales

La couverture sera réalisée en travée continue, sans jonction transversale pour des rampants de longueur inférieure aux longueurs maximales réglementaires

 Traitement des singularités du toit

L'entreprise fera appel aux traitements et dispositions traditionnels réalisés sur chantier, en conformité avec les règles de l'art et le DTU 40.41.
Dans le cas où la pente de la noue est inférieure à 15%, où que la longueur des rampants est supérieure à 10,00 m il y a lieu de prévoir l'encaissement de celle-ci dans la charpente (voir tableau F1 de l'annexe du DTU 40.41 pour le calcul de section).
L'entreprise pourra aussi utiliser les accessoires de finition fournis par le fabricant pour la réalisation des égouts, faîtages, rives, arêtiers, et noues en s'assurant de leur mise en œuvre en conformité avec les prescriptions de pose du fabricant et de leur adaptation aux spécificités du projet.

 Ventilation de la couverture

La couverture en zinc ne pourra être mise en œuvre que selon le principe de toiture froide ventilée.
Toutes les dispositions définies par le DTU 40.41 pour les climats de plaine ou de montagne devront être respectées pour assurer une ventilation conforme de la toiture. On réservera entre le support de la couverture et l'isolant un espace destiné à assurer le libre passage et dont l'épaisseur minimale sera de :
40 mm pour les rampants dont la longueur n'excède pas 12,00 m
60 mm dans les autres cas

Pour information, les règles simplifiées pour la ventilation des couvertures en VM ZINC, sont rappelées. Elles s'appliquent uniquement aux locaux de faible ou moyenne hygrométrie : - Couverture sur combles perdus :
La section totale des orifices de ventilation doit être au moins égale à 1/5000ème de la surface projetée de la couverture sur un plan horizontal.

La ventilation est assurée : soit par des chatières réparties sur l'ensemble de la couverture soit par entrée et sortie linéaire (en partie basse et haute)
soit par des ouvertures en pignons si leur distance n'est pas supérieure à 12,00 m (sans obstacle d'un pignon à l'autre)

- Couverture avec isolation sous rampant :

La section totale des orifices de ventilation doit être au moins égale à 1/3000ème de la surface projetée de la couverture sur un plan horizontal.
La ventilation peut être assurée : soit par entrée d'air en partie basse et sortie en partie haute soit par entrée d'air en partie basse et sortie ponctuelle par chatière
soit par des ouvertures en pignons si leur distance n'est pas supérieure à 12,00 m (sans obstacle d'un pignon à l'autre). Ce procédé nécessite la création d'un espace libre de 50 cm minimum sous les chevrons.

La surface totale des orifices étant répartie par moitié en partie haute et moitié en partie basse de la couverture.

- Aération linéaire

L'entreprise ménagera une entrée d'air continue à l'égout et une sortie d'air continue au faîtage en utilisant notamment les bandes d'égout ventilé VM ZINC et les faîtages ventilés VM 941, VM 942 et VM 943.
Si l'entrée de ventilation ne peut être effectuée en débord de toit, il y aura lieu de ménager un espace d'entrée de la ventilation minimum de 1 cm entre la bande d'égout VM ZINC et la planche d'égout ou le dosseret de la gouttière. Dans le cas où cette dimension serait supérieure à 20 mm, il devra être disposé un grillage à mailles fines.

- Chatières (norme NF P 37-410)

De façon classique la pose de celles-ci s'effectue à 5%.
L'ouverture pratiquée sur la feuille de zinc comportera tout autour un relevé d'une hauteur de : 10 mm pour les chatières soudées, (dans le cas des couvertures cintrées la pente minimale de pose peut être de 2,5% si la hauteur du relevé est ramené à 50 mm autour de l'ouverture, ou si un manchon Ø 100 mm est soudé) 30 mm pour les chatières fixées par pattes.
Le relevé intérieur derrière la grille de la chatière devra être éloigné de celle-ci afin d'éviter la pénétration d'eaux de pluie.

21. HORS D'EAU PROVISOIRE

L'entrepreneur titulaire du présent lot assurera le hors d'eau provisoire en phase travaux.

Si une période d'intempéries se présentait avant la pose des platines, descentes pluviales, tous les gueulards nécessaires à l'évacuation des eaux des terrasses seraient à la charge de l'entrepreneur du présent lot
En cas de fuites, il devra toutes les réparations et la remise en état complète des parties dégradées (réfection tous corps d'état).
Par ailleurs, l'entrepreneur devra prévoir l'exécution des joints de dilatation dans l'étanchéité entre les parties courantes horizontales et les relevés conformément à la réglementation en vigueur.

22. NETTOYAGE
A la fin de ses travaux, le titulaire du présent lot devra laisser des locaux et espaces extérieurs propres, enlèvement des gravats, chutes et emballages, après passage du présent corps d'état, compris évacuation aux décharges publiques.

C / DESCRIPTION DES TRAVAUX

1. Hypothèses de conception

Stabilité au feu : aucune – bâtiment code du travail h< 8m
Contreventement par voligeage formant diaphragme rigide
Essences de bois ou leurs équivalents : sapin, peuplier, pin sylvestre ou épicéa purgé d'aubier labellisé PEFC ou FCS ou équivalent. Ph entre 5 et 7

L'ensemble des bois devra être adapté pour un usage en classe d'emploi, selon la NF EN 335:

- Classe d'emploi 2 pour un usage intérieur
- Classe d'emploi 3 pour un usage extérieur. Dans cette classe d'emploi, on identifiera les classes 3.a et 3.b, qui dépendent de la massivité, la conception et les conditions climatiques, selon le fascicule FD P 20-651 (AFNOR - juillet 2011).

Essences de bois : sapin, peuplier, pin sylvestre ou épicéa purgé d'aubier labellisé PEFC ou FCS ou équivalent. Ph entre 5 et 7
Tous les éléments en bois massif ou lamellé-collé servant de support direct à la couverture/bardage en zinc devront être réalisés en essences compatibles (Type Sapin, Épicéa, Pin Sylvestre ou équivalent) et recevoir un traitement insecticide, fongicide et antitermites bénéficiant de la certification CTB-B+ (ou équivalent), de classe de risque 2 exclusivement, et exempt de sels de cuivre ou de composants acides incompatibles avec le zinc conformément au NF DTU 40.41

Les produits correspondant aux classes de risque 3 ou 4, constitués d'éléments minéraux [type cuivre-chrome-arsenic (CCA), ou cuivre-chrome-bore (CCB)], et appliqués le plus souvent par autoclave, sont à éviter, en raison de l'incertitude qui subsiste quant à leur action corrosive sur le zinc en présence d'humidité.

Classes de services des ouvrages bois :

- Poteaux, Pannes, poutres BLC, ouvrages de toiture : classe 2 - Ouvrages extérieurs : classe 3 - Locaux: moyenne hygrométrie.

Phasage

Le projet tient compte d'une tranche ferme et de 3 tranches optionnelles indépendantes intéressant les lots selon le phasage du calendrier. L'entreprise doit considérer autant d'amené / repli de son matériel.

L'ensemble des postes, y compris l'installation de chantier, s'entend répété pour chacune des tranches.

La tranche ferme est certaine, tandis que la tranche optionnelle n'est exécutée que si le maitre d'ouvrage l'affermit selon les conditions prévues au marché. Pour rappel :

- Tranche ferme : bâtiment laboratoire Nord - TCE
- TO1 : bâtiment laboratoire SUD - TCE
- TO2 : bâtiment accueil – TCE – hors étanchéité
- TO3 : bâtiment laboratoire versant EST – lot Photovoltaïque

Contraintes spécifiques

- Locaux utilisés durant les travaux et sorbonnes en activité
- Obligation de confidentialité : le titulaire est tenu de prendre toutes mesures nécessaires, afin d'éviter que des informations, documents ou éléments confidentiels ne soient divulgués à un tiers qui n'a pas à en connaître le contenu.
- Le titulaire doit informer ses sous-traitants des obligations de confidentialité et des mesures de sécurité qui s'imposent à lui pour l'exécution du marché. Il doit s'assurer du respect de ces obligations par ses sous-traitants.

Travaux sur existants

Avant remise de son offre, l'entreprise devra se rendre sur site dans le but de se rendre compte des travaux à effectuer.

Dans son mémoire technique, l'entrepreneur devra remettre au maitre d'œuvre sa méthodologie de travail en prenant en compte les contraintes liées à l'exploitation continue des bâtiments existants, le maintien de l'activité pendant les travaux et le stockage provisoire des matériels et produits conservés. Le phasage «zone par zone » devra permettre de réaliser les travaux conformément au planning prévisionnel.

Amiante

Selon rapport de mission de repérage des matériaux amiantés joint au DCE

Gestion en phase chantier

Certains évents ou souches existants pourraient s'avérer inutiles après dépose en phase chantier.

- Si dépose confirmée lors des travaux : application d'une moins-value au marché pour les éléments supprimés.
- En contrepartie, prévoir l'ajout de panneaux photovoltaïques supplémentaires en compensation (hors lot charpente).

Point à valider lors de la phase chantier en accord avec le maître d'ouvrage et gérer à l'avenant sur la base des Prix Unitaires marché.

2. Travaux préparatoires

a. Installation de chantier

L'entreprise devra mettre en place :

- Réalisation d'un Plan d'installation de chantier

Sur la base du DCE, l'entreprise devra remettre les plans d'installation de chantier définissant l'implantation de la base vie, des zones de stockages, des moyens de levage, des alimentations et des clôtures. L'entreprise devra également un constat d'huissier des alentours du chantier ainsi que du R+1 et des équipements en toiture.

- Panneau de chantier

L'entreprise aura également à sa charge la fourniture et la pose du panneau de chantier suivant la demande de du maitre d'œuvre.

- Clôtures

L'entreprise titulaire du présent lot devra toutes les clôtures type Heras ou équivalent nécessaires pour la mise en sécurité du chantier. Avec cadenas à code.
L'entreprise titulaire devra l'entretien de cette clôture ainsi que tous déplacements nécessaires durant la phase de chantier pendant toute la durée des travaux. L'entreprise devra également prévoir la dépose de toutes les clôtures en fin de chantier et le nettoyage du sol. En périphérie de la zone de stockage.

- Aménagement d'une salle de réunion et d'une base vie dans les locaux du bâtiment atelier mis à disposition par le maitre d'ouvrage. Entretien de la base vie, nettoyage hebdomadaire. Remise en l'état et nettoyage final en fin de chantier.

- Mise en œuvre d'un local bungalow sanitaire avec douche et WC, et son raccordement en Eau froide et évacuation au présent lot. Nettoyage régulier.

- Moyens d'accès en toiture pour chacune des phases type sapine d'accès.

Fourniture et mise en œuvre de sapines pour accès à la toiture et ce pour toute la durée du chantier. Comprises marches en tôle larmée 4mm, garde-corps, stabilité, Heras ou équivalent périphérique avec cadenas. Les dispositifs de sécurité collective (garde-corps, filets, lignes de vie temporaires) périphériques seront mises en œuvre dès le début du chantier.

- Les protections des parties à conserver
- Le hors d'eau provisoire au présent lot, notamment au droit des chéneaux
- Les zones de stockage des matériaux
- La signalétique de chantier adaptée au site occupé et gestion des flux

L'Entrepreneur devra la fourniture et la mise en place des équipements de signalisations règlementaires aux accès et autour du chantier (affichage d'interdiction au public, port du casque obligatoire, etc…).
L'Entrepreneur fournira en outre, au titre de cette installation de chantier, tous les organes de sécurité qui seront demandés par le Coordinateur S.P.S.
Il devra également :

- La fourniture et la pose des protections et signalisations temporaires liées à la circulation des piétons et des véhicules au droit des accès du chantier.
- La fourniture et mise en place de tous les panneaux et matérialisations diverses des accès sur site et aux abords du site.
- La fourniture et mise en place de tous les panneaux et matérialisations diverses, des zones de déchets, de stockage, et autres zones du chantier.
- L'entreprise devra aussi réaliser les autorisations de voiries et s'acquitter des frais correspondants.

- Les bennes pour évacuation des déchets

Mise en place de plusieurs bennes ou containers, avec signalétique, et renouvellement pour tri des déchets pour toute la durée du chantier, avec au minimum 4 flux (déchets dangereux, déchets non dangereux et non inertes, emballages, déchets inertes). Compris :

- o Amené / repli des bennes ou containers, o Gestion du renouvellement,
- o Frais de mise en décharge agréée et traitement / valorisation des déchets, o Déplacement des zones de déchets autant de fois que nécessaires. Les zones de déchets seront cloturées.
- o La prestation s'entend pour ses déchets. Chaque entreprise évacuera ses déchets.

- Constat d'huissier

L'entreprise titulaire du présent lot devra le constat d'huissier des abords et de l'ensemble de la zone concernée par les travaux, ainsi que de la voirie d'accès chantier. Compris (liste non exhaustive) :
Trottoir,
Voiries et espaces verts du site
Parties communes empruntées
Ensemble du R+1 des bâtiments afin de constater l'état des plafonds et fuites

- Empierrement de chantier

Sur la zone chantier, l'entreprise réalisera un empierrement de chantier en tranche ferme, et évacuation en dernière tranche, pour accès à la zone de stockage. En matériaux insensible à l'eau de type D3 ou en matériau concassé issu de la démolition, sur une épaisseur minimale de 0.30m, avec intercalation d'un feutre géotextile non tissé. Avant travaux de remise en état, l'empierrement sera purgé dans les zones à revégétaliser. Compris décapage, stockage, remise en état de la terre végétale.

- Remise en l'état

En fin de chantier, l'entreprise devra la remise en état de l'ensemble des éléments impactés par les travaux compris voirie, espaces verts.
Notamment nettoyage et remise en état du parking suite au repli de la base vie, et engazonnement des espaces verts impactés par les travaux.

b. <u>Protections</u>

Protection des ouvrages existants, maintien hors d'eau provisoire au fur et à mesure de l'avancement de ses travaux.

c. Déposes et décapage

Dépose à l'avancement

- De la zinguerie en couverture et contre bardage
- Du voligeage, extraction des clous
- Dépose zinguerie, compris chéneaux, gouttières, solins, bandes de rives…
- De l'isolant en comble par aspiration
- Les lanterneaux seront déposés et remplacés. - La ligne de vie existante sera déposée
- Adaptation de toutes les costières existantes.
- Les entrées d'eaux pluviales devront être déposées et remplacées.

d. Evacuation des déchets

L'entreprise assurera :

- Le tri sélectif des déchets de chantier
- L'évacuation vers des centres de traitement agréés
- La fourniture des bordereaux de suivi des déchets
- Revalorisation du zinc via prestataire spécialisé
- Revalorisation des voliges en bois énergie
- L'évacuation sera adaptée à la continuité d'occupation du site

e. Hors d'eau provisoire

Mise hors d'eau : dans son offre, l'entreprise devra prévoir la tenue hors d'eau provisoire des bâtiments, durant les déposes, repose, en coordination tout corps d'état.
Bâches imperméables en toile ou P.V.C., posées et fixées sur combles compris toutes sujétions pour mise en place d'ossature de repos ponctuelle lors des travaux de reprise de charpente.

f. Protections collectives

Le titulaire du présent lot devra la mise en œuvre des moyens de protection collectives nécessaires aux travaux des corps d'états préalablement à la finalisation des travaux de pose de crochets et filet périphérique. Il s'agira de gardes corps périphérique de chantier mis en œuvre en pince sur acrotère ou équivalent. Ils seront mis en œuvre pour sa propre intervention ainsi que pour l'intervention du désamianteur, plombier, étancheur notamment. Le lot photovoltaïque disposera quand à lui lors de son intervention des crochets définitifs avec filets garde corps. L'ensemble correspondra aux préconisations du CSPS.

g. Plans d'exécution et de synthèse

L'entreprise du présent lot aura à sa charge tous les plans de conception pour l'exécution, toutes les études, les dessins d'exécution et de détails conformément à ses propres méthodes d'exécution. L'entrepreneur établira et soumettra à l'agrément du maître d'œuvre et du bureau de contrôle tous les dessins et notes d'études.
Ces plans devront tenir compte de toutes les réservations, feuillures, etc… de tous les corps d'états et faire également l'objet de vérification et visa par toutes les entreprises avant exécution.
L'entreprise devra également en coordination avec tous les lots pouvant avoir un lien avec ses prestations, un plan de synthèse des limites de prestations.
L'entreprise présentera par ailleurs toutes les fiches produits et éventuels échantillons nécessaires à l'approbation des matériaux à mettre en œuvre. Notamment échantillon du zinc.

Permis de feu : l'entreprise établira un permis de feu qui sera validé par le maître d'ouvrage ou son représentant habilité. Pour les travaux de dégagement de chaleur : surveillance 2h au moins après arrêt des travaux par point chaud sera demandée.

Fourniture d'un dossier des ouvrages exécutés en version papier et informatique (exemplaire papier + informatique + format DWG/DWF ou équivalent).
Ce dossier sera présenté sur un classeur parfaitement répertorié.

Réalisation de la note de calcul de dimensionnement des dispositifs d'évacuations d'eaux pluviales du présent lot.

3. COUVERTURE

a. Charpente

Adaptation des supports permettant d'avoir : o Continuité sans ressaut sur les pans de toiture o Relevé d'étanchéité de 17cm en toit terrasse

Fourniture et mise en œuvre de chevrons et contre chevrons formant coyaux en bois massif type Pin Douglas de la montagne noire ou équivalent, classe C24 support de la couverture.
Y compris renforts divers pour support des équipements suspendus à la toiture, fourniture et pose de planche, support de chéneaux encaissés, en bas de pente décaissés pour chéneaux et noues.
La largeur devra respecter la largeur minimale nécessaire pour la pose des voliges.
Contre chevrons et coyaux de classe 2
Tranche optionnelle 1 : au droit du lanterneau d'accès à la toiture, adaptation de la charpente permettant d'avoir un passage libre confortable pour accéder à la toiture. La prestation comprend :

- Sciage de la panne existante
- Réalisation d'un chevêtre entre les balles avoisinantes en lamellé collé GL24
- Moisage des pannes avoisinantes
- Fixation
- Comprise toutes sujétions de fixation, sommier béton, renforts.

Provision pour remplacement des pièces de charpentes : 2.5%.

b. Couverture zinc joint debout

Selon Norme DTU 40.41 : Prescription de mise en œuvre des couvertures en feuilles et longues feuilles en zinc.

Couverture en zinc type VM ZINC ou équivalent de type à joint debout en zinc naturel épaisseur de 0.65mm à l'aide de feuilles ou longues feuilles de largeur maximale développée (650mm entraxe des joints debout 580mm).
Travée continue conforme au DTU.
Aspect de surface QUARTZ ZINC ou équivalent fixation par pattes fixes et coulissantes en acier inoxydable

Fermeture des joints par sertissage.
Cette couverture sera mise en œuvre conformément aux règles de l'art et aux prescriptions de l'Avis Technique du fabricant (ou du Guide de prescription et de pose). L'entreprise devra respecter les recommandations techniques du fabricant pour le soudo-brasage du zinc (élimination du traitement de surface).

La toiture sera ventilée et la pose se fera sur voliges bois classes 2 à charge du présent lot. Contreventement par diaphragme du voligeage

Type feuille	Pente (%)	Épaisseur Mini (mm)	Longueur des feuilles et longues feuilles selon la position du point fixe			Largeurs autorisées (mm)
			En aval du point fixe	En amont du point fixe		
				jonction avec ressauts	jonction avec agrafures	
Feuilles	Toute pente	0,65	3 m	0 m	0 m	500 ou 650
Longues feuilles	5 ≤ p ≤ 20	0,65	10 m	5 m	0 m	• 500 toutes zones a) et sites • 650 sauf en zone 4 tous sites et zone 3 site exposé.
	20 < p ≤ 60	0,65	10 m	3 m	0 m	
	60 < p ≤ 173	0,65	10 m	0 m	0 m	
	173 < p	0,70	6 m	0 m	0 m	500

Façonnage
Les reliefs latéraux seront façonnés à l'aide d'une profileuse correctement réglée en profil n°1. La géométrie de la couverture et le calepinage retenu conduiront à mettre en place des bandes droites, gironnées ou cintrées. Ces différentes bandes seront façonnées sur le chantier ou en usine.

Fixations
Les pattes seront posées au fur et à mesure de la mise en place des bandes en partant de l'égout. Un jeu de 5 mm sera laissé entre deux bacs contigus.
La disposition et la densité des pattes de fixation sont fonction de la nature du support et des sollicitations de vent définies à partir des règles NV 65 modifiées en 1999. L'espacement des trois premières pattes de fixation à l'égout sera divisé par deux.
- Pour la partie fixe, à 10,00 m au plus du pied de la bande, on disposera cinq pattes fixes avec entretoise en polyéthylène de haute densité de hauteur variable pour des épaisseurs d'isolant de 50 mm, 60 mm, 80 mm, 100 mm, 120 mm, 140 mm, 150 mm et 180 mm. Sur support bois: patte fixe profil 1 en inox X5CrNi 18-10 d'épaisseur 0,6 mm comportant deux trous à cuvelage de diamètre intérieur 6 mm.
- en partie coulissante : pattes coulissantes joint debout à fixation en inox X10CrNi 18-8 d'épaisseur 0,5 mm comportant un trou à cuvelage de diamètre 6 mm, avec plaque de répartition en inox X10CrNi 18-8 de 0,5 mm d'épaisseur comportant un trou à cuvelage, une empreinte de positionnement de la patte et 3 griffes de part et d'autre permettant l'ancrage de la plaquette dans l'isolant.

Vis de fixation :
Conformes aux prescriptions de l'Avis Technique
- sur support bois : vis à bois à filetage continu de diamètre 6 mm.

Sertissage
La fermeture des joints sera effectuée par une sertisseuse appropriée au profil façonné. La hauteur du joint devra être au minimum de 25 mm.

Jonctions transversales

La couverture sera réalisée en travée continue, sans jonction transversale pour des rampants de longueur inférieure aux longueurs maximales réglementaires :
- 15,00 m pour des pentes de 5 % ≤ p ≤ 20 %
- 13,00 m pour des pentes 20 % < p ≤ 60 %
- 10,00 m pour des pentes 60 % < p ≤ 173 % (60°), et dans tous les cas en climat de montagne (altitude > 900 m)
- 6,00 m pour des pentes p > 173 % en largeur de 500 mm uniquement.

c. Ventilation de toiture

Elle sera réalisée conformément au DTU 40.41.
Règle de base : 1 chatière pour 5 à 10 m² de rampant, selon la configuration. -
Section libre minimale : 1/500e de la surface de rampant
- Chatières sur mesure réalisées en atelier et adaptées au module
- Au droit des panneaux photovoltaïque, ventilation linéaire en point bas continue à l'égout et sortie d'air continue au faitage.
- Grillage anti-rongeurs/insectes sur mesure

d. Gestion des eaux pluviales

Chéneaux encastrés en égout de toiture, centraux, en débord y compris pièces de raccord.
Remplacement des entrées d'eau pluviales.
Remplacement des trop pleins.

e. Singularités

L'entreprise fera appel aux traitements et dispositions traditionnels réalisés sur chantier, en conformité avec les règles de l'art et le DTU 40.41.
Elle pourra aussi utiliser les accessoires de finition fournis par le fabricant pour la réalisation des égouts, faîtages, rives, joints de dilatation, arêtiers, noues en s'assurant de leur mise en œuvre en conformité avec les prescriptions de pose du fabricant et de leur adaptation aux spécificités du projet.

Costières, chatières, émergences, entourages des sorties de sorbonne, crosses pour traversées électricité (1 par PV par tranche) et AEP (1 par toiture), larmier, rives, solins, évents.

Le lot Plomberie devra la dépose soignée des sorbonnes et leur stockage le temps de l'intervention du présent lot. Le présent lot devra
- La dépose de la couverture zinc et costières existantes
- La préparation et reprise du support
- La fourniture et pose de costières neuve en zinc
- La pose du solin de tête
- La réalisation des travaux de finition et essais d'étanchéité après repose du lot plomberie

Réalisation de cheneaux encastrés, y compris toutes sujétions de mise en œuvre et de raccordements.

f. Contre bardage

Réalisation de contre bardage au droit des pignons sur ossature secondaire. Largeur 430 mm. La prestation comprend :

- Ossature secondaire
  Dans tous les cas, l'entreprise devra vérifier que les choix d'ossature sont compatibles avec la région vent, le site, la hauteur du bâtiment et son orientation aux vents dominants.
  Les zones situées en rive ou en angle du bâtiment étant plus sollicitées, des dispositions particulières doivent être prises sur une largeur correspondant au 1/10ème de la plus petite largeur du bâtiment.

- Ossature en bois
  La nature du bois pour les chevrons doit être conforme aux classements BS définis dans le cahier 124 du CTBA (par exemple: sapin, épicéa ou pin sylvestre avec traitement fongicide et insecticide compatible, ou équivalent). Ils présentent une surface d'appui minimale de 35 mm pour la fixation des voliges.
  Les vis (protégées contre la corrosion) et les chevilles utilisées en fonction du type de mur doivent répondre aux exigences définies par le cahier 3316 du CSTB.

- Equerres de fixation
  Pour la fixation des chevrons bois ou des lisses métalliques sur le support, on utilise des équerres, réglables ou non, en acier galvanisé ou en aluminium, en assurant un parfait alignement entre lisses ou chevrons (tolérances de désafleurement de 1 mm).
  Leur choix et leur mise en œuvre s'effectuent conformément aux prescriptions des cahiers du CSTB. n° 3316 pour l'ossature bois.

- Support
  Il sera réalisé conformément aux prescriptions du DTU 40.41 avec du voligeage bois (sapin, épicéa, pin sylvestre, peuplier) compatible avec le zinc.

- Façade à joint debout
  La mise en œuvre s'effectuera en conformité avec les prescriptions du guide d'utilisation du fabricant.

- Dimensionnement
  La façade sera réalisée en VM ZINC ou équivalent à joint debout ou similaire :
  Aspect de surface dito couverture courante
  Jonction longitudinale à simple sertissage ou double sertissage Caractéristiques dimensionnelles obtenues par profilage continu :
- largeur entraxe : 430 mm
- épaisseur : 0,70 mm
- sens de pose : le joint debout VM ZINC ou équivalent sera posé verticalement.

- Façonnage
  Les reliefs latéraux seront façonnés à l'aide d'une profileuse correctement réglée en profil n°1.
  La géométrie de la façade et le calepinage retenu conduiront à mettre en place des bandes droites, gironnées ou cintrées. Ces différentes bandes seront façonnées sur le chantier ou en usine.

- Fixations

La fixation des bandes sur le support se fera à l'aide de pattes fixes et coulissantes en acier inoxydable X5CrNi 18-10 d'épaisseur 0,6 mm. Elles seront fixées à l'aide de vis. Un jeu de 5 mm sera laissé entre deux bacs contigus.
Pour la partie fixe, on disposera cinq pattes fixes comportant deux trous à cuvelage de diamètre intérieur 6 mm distantes de 33 cm :
En tête des éléments en pose verticale. On prévoira en tête du bac, une pince de 40 mm avec renfort en tôle d'acier galvanisé de 25 mm de largeur et d'épaisseur 1,5 mm pour effectuer un clouage au travers de l'ensemble

- Sertissage
  La fermeture des joints sera effectuée par une sertisseuse, ou manuellement avec une pince 1er pli. La hauteur du joint devra être au minimum de 25 mm.

- Points particuliers
- En pose verticale, la jonction transversale sera réalisée :
- À agrafure double
- À agrafure simple de 60 mm dans le cas de la pose en simple sertissage

- Angles
  En pose verticale, traitement des angles par des bacs standards pliés suivant cet angle ou positionner un joint debout dans l'angle.
- Ventilation de la façade
  Le système joint debout rentre dans la définition des murs manteaux (bardages rapportés avec lame d'air ventilée). L'épaisseur de la lame d'air entre la face intérieure du profil et la face extérieure de l'isolant ou de la paroi doit être au minimum de 20 mm.
  La section des entrées et sorties d'air sera déterminée :

$$S = \left(\frac{\text{hauteur bardage}}{3}\right)^{0,4} \times 50$$

Dimension minimum de 50 cm2/m.

On protégera les orifices contre l'intrusion des petits animaux par une grille à maille fine.

Localisation :
- En périphérie
- Entre zones d'arases différentes
- Entre la tranche ferme et la tranche optionnelle 1

g. Couvertines

Remplacement des couvertines en zinc en couronnement des acrotères, en tête de bardage et sur tous les éléments horizontaux exposés aux intempéries. La mise en œuvre devra être rigoureusement conforme aux règles de l'art, notamment aux prescriptions du DTU 40.41 (Ouvrages en zinc) et du DTU 43.1 (Étanchéité des toitures-terrasses).
- Matériau : Zinc prépatiné (dito couverture courante) d'épaisseur minimale 0,80 mm.
- Support : Fixation directement sur le support maçonné via des pattes de fixation adaptées.
- Pente : Les couvertines présenteront une pente minimale de 2 % vers l'intérieur du bâtiment pour éviter la stagnation de l'eau et les coulures en façade.

- Fixations : Fixation indirecte par pattes à devers ou pinces continues pour permettre la libre dilatation thermique du zinc.
- Jonctions et Accessoires :
  Les raccordements entre longueurs se feront par emboîtement avec couvre-joint ou par soudure à l'étain, selon les configurations de dilatation.
  Façonnage méthodique des angles saillants/rentrants, des pièces d'about (talons) et des gouttes d'eau (larmiers) avec un débord suffisant par rapport au nu de la façade (minimum 20 à 30 mm).
- Inclus : La dépose des anciennes couvertines et leur évacuation en centre de tri, le nettoyage des supports, les fixations, les bandes de rive et les joints d'étanchéité complémentaires.

h. Remplacement entrées d'eau pluviales bâtiment laboratoire

Méthodologie, au présent lot :

- Dépose panneau zinc concerné
- Dépose réseau en plénum
- Protection du niveau inférieur
- Casser le béton autour du réseau au droit de la pénétration dans l'hourdis à la masse ou au burin (ou disqueuse), et évacuation des gravats
- Extraire l'ancien corps de réseau
- Poser la naissance, évent ou réseau et la resceller au mortier
- Raccordement dans le réseau inférieur existant ou laissé en attente par le lot plomberie - Crapaudine

Localisation : pour les EEP en toiture zinc

i. Sorties toitures – généralités

L'ensemble des sorties toitures sera conservé dans son principe. Seuls les chapeaux, les éléments strictement identifiés non conservés sur plans, les éléments amiantés et les éléments d'émergence seront remplacés :

- Dépose des chapeaux et des éléments d'émergence existants au lot couverture
- Fourniture et pose de chapeaux, entourages et émergences neufs, adaptés aux nouvelles conditions de couverture, au lot couverture
- Raccordement soigné aux traversées de toiture existantes, chemisage
- Garantie de l'étanchéité au droit des traversées

j. Entourages de sorties toitures

Fourniture et pose d'entourages en zinc compris agrafes ourlets, soudures. Ces entourages viendront en recouvrement des étanchéités ou bacs et seront protégés par un solin en zinc ou en aluminium avec interposition d'un mastic agréé.

k. Noues

Fourniture et pose de bandes de zinc compris agrafes ourlets, soudures sur support volige pin ou équivalent avec linteau en rive habillé en zinc.

l. ventilation de chute – reprise après désamiantage

Les sorties toitures ventilation de chute contenant de l'amiante auront été préalablement déposées par l'entreprise de désamiantage. Dans ce cadre, le titulaire du présent lot aura à sa charge :

- Prise en compte des contraintes de repose après intervention du désamianteur
- Fourniture et pose de nouvelles sorties toitures ventilation de chute, en remplacement des éléments déposés
- Adaptation des nouvelles sorties aux réseaux de ventilation de chute existants
- Réalisation des raccordements sur les colonnes de chute en coordination avec les autres corps d'état
- Mise en conformité des installations avec la réglementation en vigueur

m. Dispositifs de ventilation naturelle en toiture

L'ensemble des dispositifs de ventilation naturelle en toiture sera remplacé dans le cadre de la réfection de la couverture. Les prestations comprennent :

- Dépose des dispositifs de ventilation naturelle existants (exutoires, chapiteaux de ventilation, etc.)
- Fourniture et pose de dispositifs neufs, de caractéristiques équivalentes ou supérieures aux existants
- Adaptation aux nouvelles conditions de couverture zinc et aux exigences d'étanchéité
- Vérification de la conformité des débits de ventilation naturelle après remplacement
- Raccordement aux réseaux ou gaines existants le cas échéant

n. Chéneau

Fourniture et pose de chéneaux zinc pliés et largement relevé sur planche de rive ou encaissés. Y compris toutes sujétions de talons, de besaces, de dilatation, d'angles saillants ou rentrants et de naissances de raccordements aux descentes, compris crapaudines.
En pied de rampant, mise en œuvre d'un closoir prenant en compte le risque de mise en charge du chéneau, sur le linéaire.

o. Trop pleins

Dépose de trop pleins existants, et remplacement par trop pleins en ZINC fixés en façade suffisamment dimensionnés et remis à la côte. Calfeutrement de la réservation en mortier anti retrait avec joint à la reprise de bétonnage. Y compris toute sujétion de finition

p. Solin zinc

Fourniture et pose de solins zincs pliés fixés mécaniquement, y compris toutes sujétions de raccordement, soudure, pliage, finition.

4. ISOLATION

a. Renforcement d'isolation

- Evacuation par aspiration pneumatique de l'isolant existant
- Mise à la benne et évacuation des déchets
- Mise en œuvre de l'Isolation, après nettoyage du support, type laine de verre déroulée sur

Kraft. Semi-rigide type TH32. Épaisseur : 220 mm posés en couches croisées – R=6 W.K/m² o
Pare-vapeur : La pose d'un pare-vapeur continu côté chauffé est impérative pour protéger l'isolant de la migration d'humidité intérieure et assurer l'étanchéité à l'air.
o Ventilation et Support de Couverture : Conformément au DTU 40.41, une lame d'air ventilée de 20 mm minimum sera rigoureusement ménagée entre la face supérieure de l'isolant et la sous-face du nouveau voligeage en bois massif

En partie centrale, du bâtiment Laboratoire, l'isolation sera de type Polyuréthane sous étanchéité bitume formant chéneau central – au lot étanchéité.
Compris démarche CEE selon poste ci-dessous.

b. Remplacement des lanterneaux

Les lanterneaux existants seront remplacés par des modèles neufs conformes aux performances thermiques et d'étanchéité actuelles. Leur implantation respectera les emplacements d'origine sauf contrainte technique justifiée. Les costières seront isolées.
La conductance thermique des lanterneaux Urc est : - inférieure ou égale à 2,5 W/m².K pour les lanterneaux ponctuels ouvrants et les lanterneaux continus fixes et ouvrants. La classe de durabilité des lanterneaux est ΔA. Le facteur de transmission lumineuse totale τD65 est compris entre 45% et 65%.
Costières métalliques à double paroi avec isolant thermique au présent corps d'état.

Protection antichute amovible, constituée d'un dormant en fer cornière de 50 x 50 x 2,5 mm, fixée par vis dans la costière et d'un ouvrant comportant un cadre en fer cornière de 50 x 50 x 2,5 mm d'épaisseur aux 4 sens, avec un remplissage en caillebotis acier galvanisé, maille 100 x 50 mm et plat porteur de 50 x 10 mm, compris ferrage par paumelles en acier et condamnation par batteuse à carré.

De plus, chaque skydôme devra être calculé pour résister à des chocs de 1200 joules (sac de 50 kg projeté depuis une distance de 2,40 m).
Chaque skydome comprendra une barre d'accroche échelle.

Manœuvre : Ouverture et commande mécanique par câble en R+1 et RdC. L'appareil sera maintenu en position ouverte par deux ressorts de compensation latéraux.

Nota : le lanterneau de la cage escalier du bâtiment administratif sera déposé et remplacé par toiture zinc, compris voligeage et adaptation charpente.

Compris démarche CEE selon poste ci-dessous.

Localisation :
- Pour le désenfumage des cages d'escalier selon plan de toiture

5. SECURITE TOITURE

a. Ligne de vie

Mise en œuvre d'une ligne de vie permanente sera installée afin d'assurer la sécurité des intervenants lors des opérations de maintenance ultérieures (inspection, entretien PV et extracteur sorbonnes, eaux pluviales, démoussage). L'ancrage sera dimensionné par note de calcul.
Compris :

- Des potelets et supports d'ancrages en aluminium avec protection de surface par anodisation sulfurique fixés par l'intermédiaire de platines fixées sur les pannes de la charpente ou dalle selon localisation,
- de câbles en acier inoxydable de longueurs variables sur lesquels il sera prévu la mise en place de mousquetons pour permettre aux personnes l'accrochage à un harnais de sécurité et à un coulisseau métallique qui sera positionné attaché sur la ligne de vie,
- des anneaux métalliques pour fixation d'un harnais. L'un des anneaux sera mis en œuvre proche de la trappe d'accès et permettra aux opérateurs de s'accrocher sans quitter l'échelle de départ.
- Pour la ligne de vie sur couverture zinc

Mise en œuvre suivant prescriptions du fabricant. Compris PV d'essai et de réception. L'entreprise prévoira l'ensemble des sujétions de traitement de l'étanchéité et entourages zinc divers. Important: La ligne de vie doit être installée avant la pose des couvertines

b. Echelle d'accès toiture

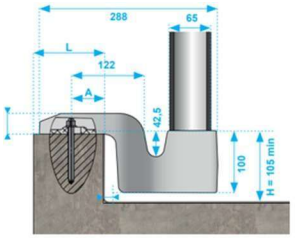
L'entreprise devra la fourniture et la pose d'une échelle d'accès technique inclinée, destinée à l'entretien ou à l'accès des toitures. L'équipement devra répondre aux normes de sécurité en vigueur pour les accès permanents.
Matériau : Structure et marches en aluminium haute résistance, finition naturelle.
Surface striée antidérapante.
Entraxe de 250 mm entre chaque echellon.
Sécurité haute : Présence de deux crosses de sortie escamotables permettant une transition sécurisée vers la couverture.
Fixation en partie haute par platines de déport ou crochets de suspension selon la configuration du support.
En partie basse : Pieds articulés équipés de patins antidérapants ou platines de fixation au sol. L'installation doit garantir une stabilité parfaite et une inclinaison conforme aux préconisations du fabricant (généralement entre 65° et 75°).
Ajustement : Les crosses escamotables doivent être réglées pour dépasser d'au moins 1 mètre audessus du niveau d'arrivée une fois déployées.
Quincaillerie : Utilisation exclusive de fixations inoxydables ou adaptées à l'environnement du site. Les 2 échelles seront posées en tranche ferme.

Localisation

- Pour le lanterneau laboratoire

c. Sabots Z

Fourniture et pose de Sabots Z alu par scellement chimique sur acrotère pour fixation de filets gardecorps temporaire. Profil de calage permettant d'avoir 10cm de hauteur / couverture. Espacement 1m50 maxi entre supports de potelets.



d. Gardes corps temporaires

Fourniture d'un kit de protection antichute conforme NORME NF P 93-355 permettant d'assurer la sécurité des artisans et ouvriers lors d'opérations d'étanchéité pour toute la durée d'intervention. Le kit sera composé de

- Potelets bloqueurs adaptés aux sabots Z disposés en périphérie. Hauteur 1.10m
- De lisse de sécurité
- De filet périphérique à maille
- 2 ensembles de 10m de long (1 par bâtiment). Stockage dans un lieu au choix du maitre d'ouvrage.

6. Valorisation des CEE

Le Maître d'Ouvrage décide de déléguer la valorisation des CEE au Titulaire, les conditions de cette délégation sont définies dans un accord de valorisation annexé à l'offre, précisant notamment :

- Le montant forfaitaire reversé au Maître d'Ouvrage au titre de la valorisation des CEE (prime CEE) ;
- Les modalités et le calendrier de versement de la prime ;
- Le mandataire CEE désigné
- Les obligations d'information et de reporting à la charge du Titulaire.

Le Titulaire s'engage à :

- Réaliser les travaux conformément aux spécifications techniques des fiches d'opérations standardisées applicables, de manière à préserver l'éligibilité au dispositif CEE ;
- Ne pas substituer des équipements ou matériaux par des références non éligibles sans accord préalable écrit du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre ;
- Informer sans délai le Maître d'Œuvre de toute difficulté technique susceptible de compromettre l'éligibilité des travaux aux CEE.
- de fournir l'ensemble des pièces nécessaires à la constitution du dossier de demande de CEE ainsi que de fournir l'ensemble des documents de la démarche et d'acceptation.
- de posséder les qualifications requise (RGE)

Les coûts administratifs liés à la constitution des dossiers CEE, à la fourniture des pièces justificatives et au respect des obligations de la présente clause sont réputés inclus dans les prix du marché. Aucune rémunération complémentaire ne sera accordée à ce titre, sauf accord express du Maître d'Ouvrage.

Si, en raison d'une faute imputable au Titulaire (non-respect des spécifications techniques, absence de qualification RGE requise, fourniture de pièces incomplètes ou erronées, démarrage des travaux avant signature des documents préalables requis), les travaux ne permettent pas la génération des CEE

attendus, le Titulaire est redevable envers le Maître d'Ouvrage d'une indemnité égale à la valeur forfaitisée dans son offre.