

BREVET TECHNICIEN SUPÉRIEUR MANAGEMENT ÉCONOMIQUE DE LA CONSTRUCTION

Épreuve E4 – Analyse du projet et de son contexte

SESSION 2026

Durée : 4 heures
Coefficient : 4

Documents et matériels autorisés :

- l'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé ;
- l'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collègue », est autorisé ;
- aucun document autorisé.

Documents à rendre avec la copie :

- document réponse DR1 Page 20
- document réponse DR2 Page 21
- document réponse DR3 Page 22
- document réponse DR4 Page 23
- document réponse DR5 Page 24
- document réponse DR6 Page 25

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 25 pages, numérotées de 1/25 à 25/25.

COMPOSITION DE L'ÉPREUVE

PARTIE	Durée conseillée	Barème
Lecture du sujet	15 min	
Partie A – Concours de maîtrise d’œuvre (MOE)	50 min	4 points
Partie B – Réglementation incendie	1 h 10	6 points
Partie C – Confort acoustique	55 min	5 points
Partie D – Analyse des risques sur le chantier / Mesures préventives	50 min	5 points

IMPORTANT

Le candidat traite toutes les parties en respectant les consignes contenues dans le sujet.
Chaque partie est indépendante et peut être traitée dans un ordre indifférent.
Toutes les réponses devront être justifiées.
Toutes les informations utiles sont clairement lisibles dans le sujet.

PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION

Objet des travaux

Le projet concerne la construction d'une déchèterie à Périgny (17) pour la Communauté d'agglomération de La Rochelle.

Le bâtiment principal comprend un local d'accueil, des locaux de stockage et un espace pédagogique.

Cet établissement est constitué d'une partie déchèterie du type Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) pour le tri et le stockage de déchets, et d'une partie accueil du public, pour des présentations pédagogiques de la filière recyclage.

Une certification Haute Qualité Environnementale (HQE) est mise en place.

Systèmes constructifs du bâtiment principal

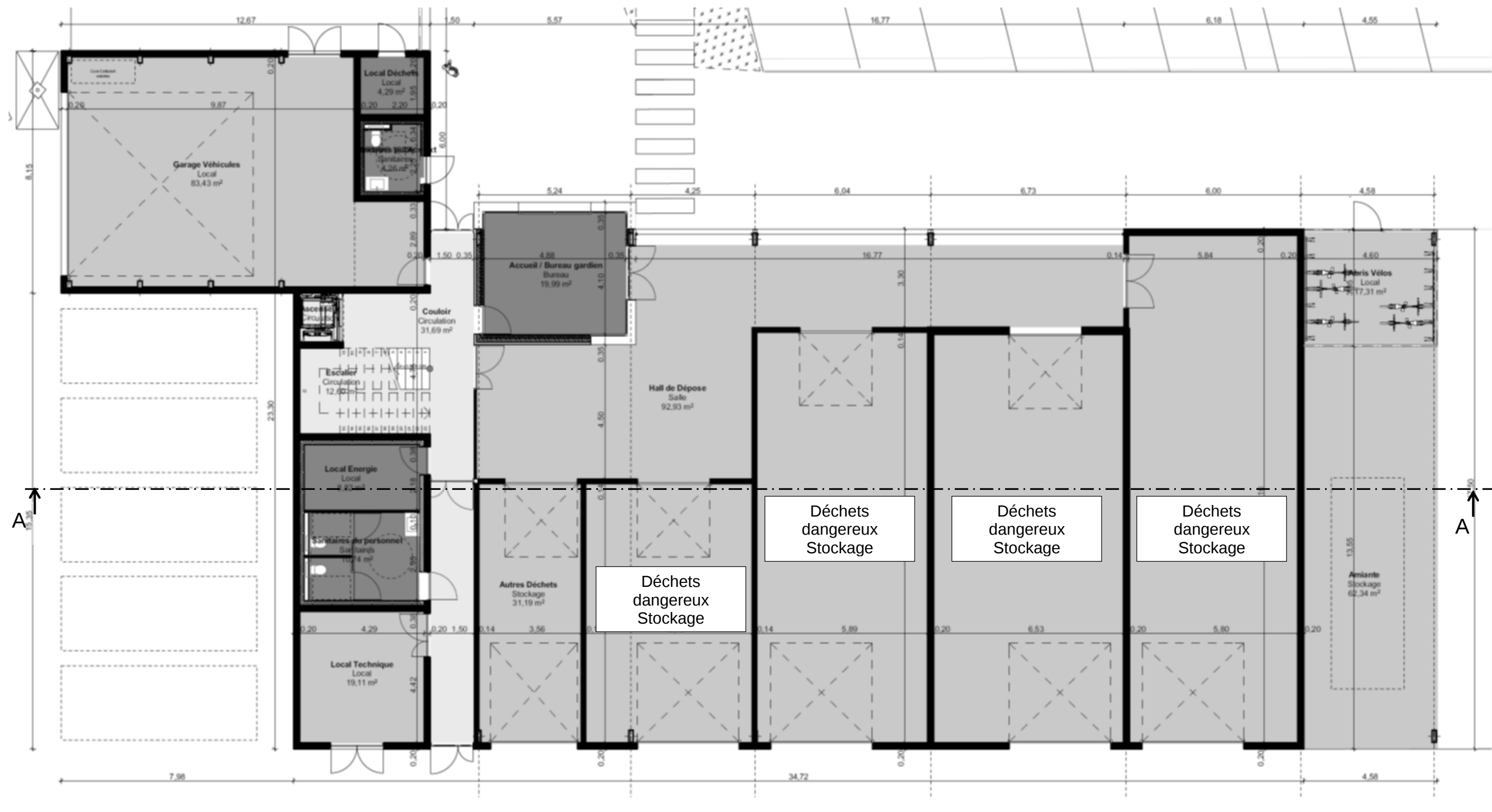
- Fondations superficielles.
- Voiles et planchers en béton armé.
- Charpente en lamellé-collé, murs et plancher en ossature bois.
- Bardages en bacs acier simple peau et en plaques ondulées de polycarbonate.
- Couvertures en bacs acier.
- Menuiseries extérieures en aluminium et stores vénitiens.
- Portes sectionnelles.

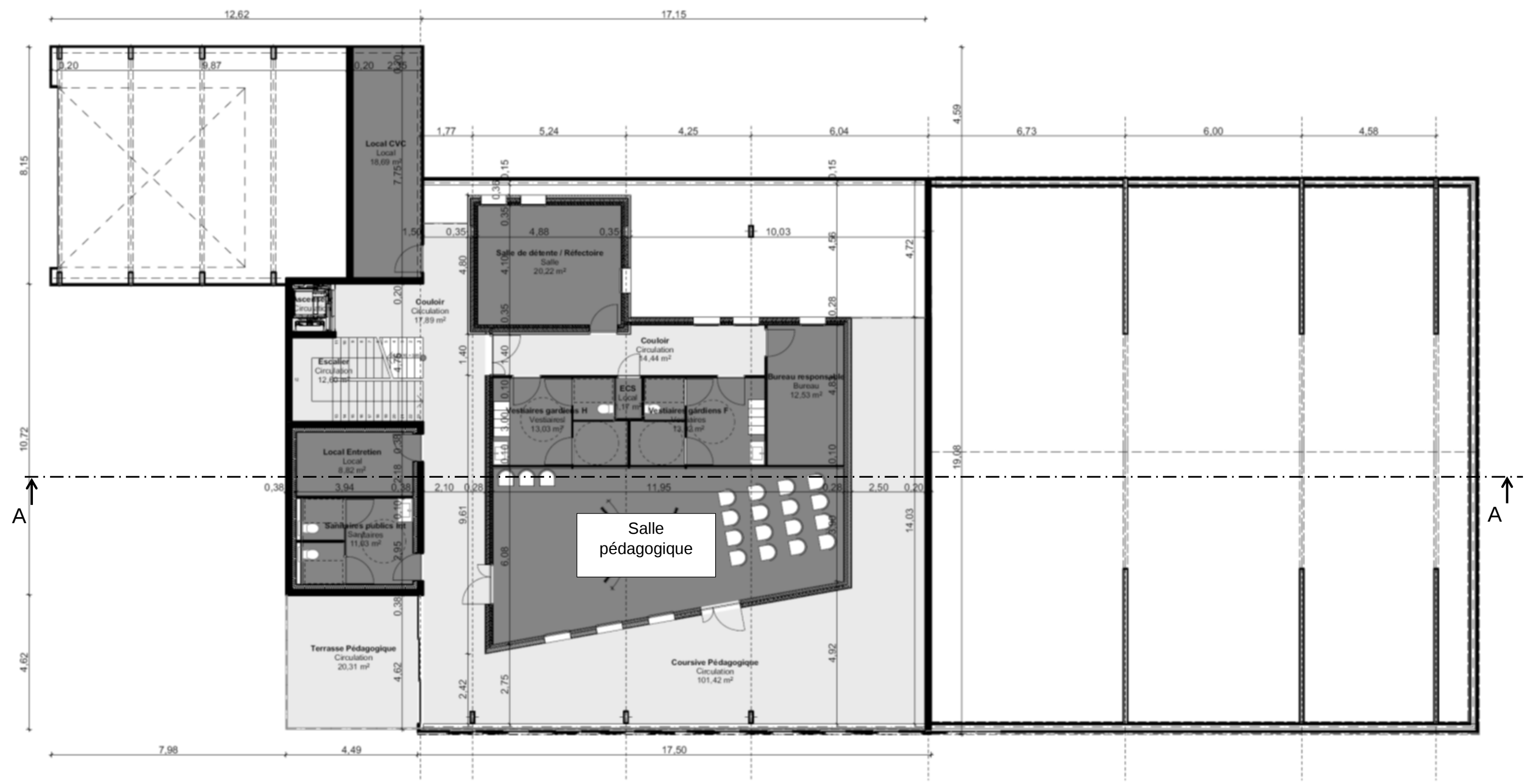
Vue d'ensemble de l'opération



DT1 Plan RDC bâtiment principal - Phase APS

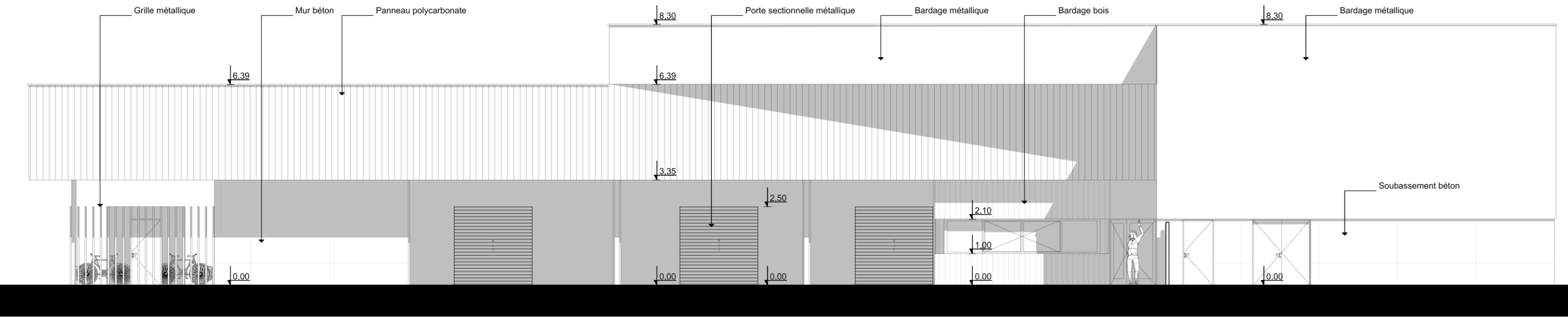
Échelle indéterminée



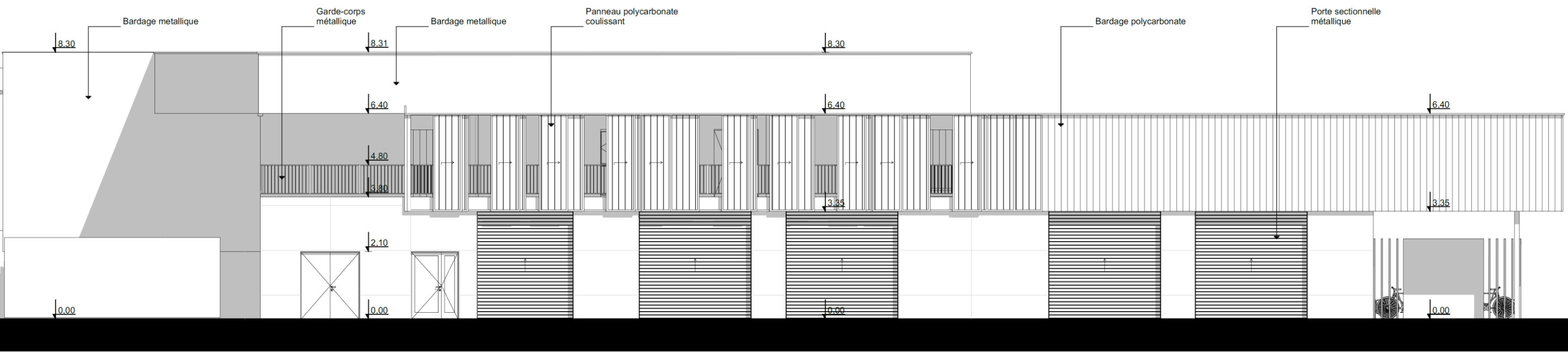


DT3 Plans de façade bâtiment principal - Phase APS

Échelle indéterminée



Façade Est



Façade Ouest

DT5 Extraits du règlement du concours MOE

1.1- Objet de la consultation

La présente consultation concerne : la MAÎTRISE D'ŒUVRE POUR LA CONSTRUCTION D'UNE DÉCHÈTERIE ZONE ATLANPARC COMMUNE DE PÉRIGNY.

La Communauté d'agglomération de la Rochelle a élaboré un nouveau schéma directeur prévoyant la réalisation de six nouvelles déchèteries, dont trois sites majeurs. Entièrement opérationnel à l'horizon 2025, ce nouveau réseau remplacera les treize déchèteries existantes qui collectent actuellement 40 000 tonnes de déchets pour 440 000 visites. La collectivité souhaite construire la première grande déchèterie adaptée pour recevoir 140 000 visiteurs par an et où transiteront 12 000 tonnes de déchets. Elle sera construite sur un terrain d'environ 12 000 m² situé dans la zone d'activité « des Quatre Chevaliers » sur la commune de Périgny. Cette déchèterie sera exemplaire en termes de conception, de construction et d'intégration, réalisée dans le cadre d'une démarche de haute qualité environnementale. Elle répondra à des critères innovants en matière de stockage des déchets, de modularité, d'évolutivité, d'accueil et confort des usagers. Elle sera dotée d'un bâtiment d'environ 600 m², de casiers de stockage et d'un parcours pédagogique. La facilité et la rapidité de vidage, l'optimisation des transports, la sécurité des biens et des personnes et l'attractivité du site sont des points importants dans la réalisation du site. En matière de déchets, la future installation devra permettre le tri de 10 flux principaux et 7 flux annexes de déchets.

L'ouverture du site est prévue en novembre 2019.

La mission de maîtrise d'œuvre est relative à une opération d'infrastructure en construction neuve et comprendra les éléments de mission suivants : ESQ - AVP (avec APS et APD) - PRO - ACT - EXE - DET - AOR - OPC et ICPE (avec l'établissement d'études environnementales). Il s'agit d'un concours d'architecture et d'ingénierie sur esquisse.
« ... »

4.1 - Documents à produire

Chaque candidat aura à produire un projet de marché comprenant les pièces suivantes présentées en deux parties (deux enveloppes distinctes).

1^{re} enveloppe

Les documents nominatifs, datés et signés par le candidat ou le cas échéant par les membres du groupement : l'acte d'engagement (AE) sur lequel est porté la proposition d'honoraires du candidat ainsi que ses annexes dont la répartition financière pour chaque cotraitant.

2^e enveloppe

Pièces écrites comprenant :

- lettre synthétique de présentation architecturale du projet ;
- mémoire explicatif du projet précisant entre autres :
 - intégration du projet dans le site,
 - choix du fonctionnement général du site,
 - choix et parti architectural (esthétique, symbolique),
 - choix des orientations et volumétrie,
 - fonctionnalités du site ;
- notice développement durable :
 - décrivant, suivant la démarche HQE, les solutions choisies pour répondre aux 14 cibles avec les niveaux de performance fixés par le maître d'ouvrage ;
- note décrivant succinctement les solutions techniques retenues :
 - tous corps d'état « ... » ;
- organigramme précisant le processus BIM suivant cahier des charges annexé au programme ;
- estimation des travaux en phase esquisse comprenant :
 - le coût par corps d'état,
 - le coût annuel d'entretien, de maintenance et de vérification des équipements et éléments techniques,
 - le coût annuel des consommations énergétiques et eau,
 - le ratio coût / m² utile (VRD et bâti) ;
- tableau récapitulatif des surfaces comprenant :
 - le comparatif par rapport au programme,
 - l'écart en % par rapport au programme,
 - le détail par niveau,
 - la déclinaison en surface utile et surface hors œuvre nette ;
- calendrier prévisionnel incluant, avec pour objectif maximum de mise en service, novembre 2019 :
 - les études de maîtrise d'œuvre,
 - les procédures administratives (permis de construire, ICPE , ...),
 - la période de préparation de chantier,
 - le chantier,
 - la réception et les levés de réserves.

Pièces graphiques réalisées sur des supports rigides carton mousse de 10 mm d'épaisseur comprenant :

- planche N° 1 (format A0) - Plan masse à l'échelle 1/200 exprimant les espaces, le bâti, les circulations, la végétalisation ;
- planche N° 2 (format A0) - Plan masse à l'échelle 1/200 exprimant la fonctionnalité du site avec identification des flux ;
- planche N° 3 (format A0) - Plans du RDC et du 1^{er} étage - Échelle 1/100 ;
- planche N° 4 (format A0) - Façades et coupes usuelles - Échelle 1/100 ;
- planche N° 5 (format A0) - Perspectives extérieures et intérieures du site « ... »
- un support informatique avec une vue dynamique 3D du projet.

DT6 Calendrier prévisionnel des études MOE et des procédures administratives

[illegible]

PARTIE B
Réglementation incendie

Situation	Phase / Mission
Économiste en maîtrise d’œuvre	Avant-Projet

Contexte professionnel

Vérification d’exigences liées à la réglementation incendie en fonction des activités prévues dans le bâtiment et vérification de choix constructifs.

Documents ressources

- DT1 Plan RDC bâtiment principal - Phase APS.
- DT2 Plan R+1 bâtiment principal - Phase APS.
- DT7 Plan Sécurité incendie RDC.
- DT8 Plan Sécurité incendie R+1.
- DT9 Effectifs prévisionnels (déclaratif).
- DT10 Réglementation Sécurité Incendie ERP (extraits).
- DT11 Correspondances résistances au feu des parois.
- DT12 Résistance au feu des parois.
- DT13 Notice descriptive phase APS (extraits).

Données complémentaires

L’établissement est considéré comme occupant entièrement le bâtiment.

Travail demandé

RÉSISTANCE AU FEU DU BÂTIMENT

Exigences réglementaires - Espaces recevant du public

À rédiger sur DR2 tableau 1.

- QB1. Justifier que les espaces recevant du public sont de type R et de 5^e catégorie.
- QB2. Déterminer les exigences réglementaires de résistance au feu de la structure et des planchers en classements européen et français.

Exigences réglementaires - Espaces déchèterie ICPE

À rédiger sur DR2 tableau 1.

- QB3. Établir la correspondance en classification française des exigences réglementaires de résistance au feu pour les locaux de stockage des déchets dangereux.

Synthèse des exigences réglementaires et vérification des solutions constructives vis-à-vis de la résistance au feu

À rédiger sur DR2 tableau 2.

- QB4. Indiquer par une croix quels types d’espaces (ERP et/ou ICPE) sont en contact avec les parois repérées sur la coupe AA.
- QB5. Indiquer les résistances au feu des parois en prenant l’exigence la plus défavorable.
- QB6. Vérifier la conformité des parois vis-à-vis de la résistance au feu.
- QB7. Proposer une solution pour chaque paroi non conforme.

VÉRIFICATION DES DÉGAGEMENTS

À rédiger sur DR3.

Évacuation de la salle pédagogique vers la coursive et le couloir

- QB8. Déterminer les exigences réglementaires : nombre de dégagements, largeurs de passage, unités de passage et sens d’ouverture.
- QB9. Vérifier la conformité du projet vis-à-vis de ces exigences.

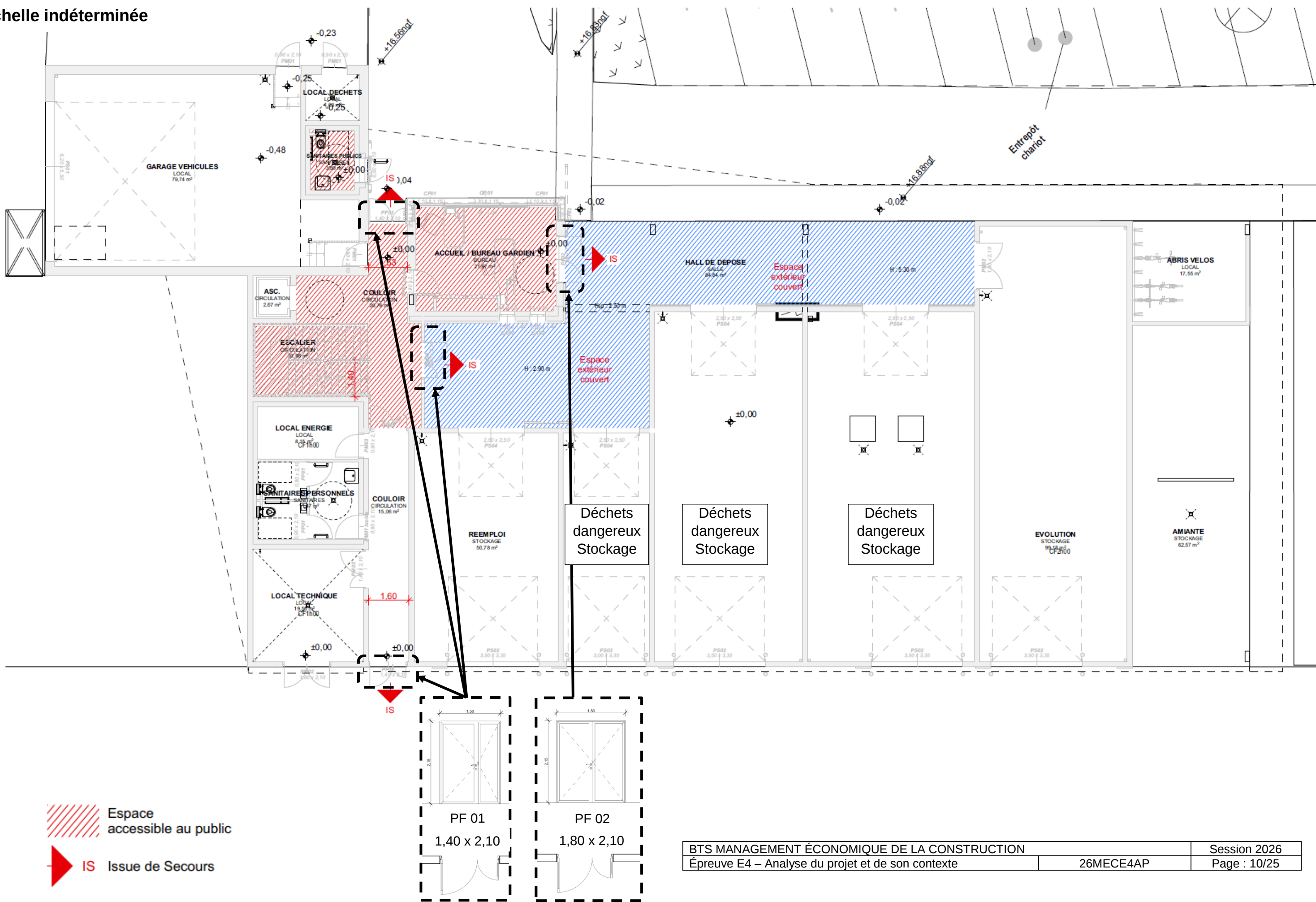
Évacuation du R+1 au RDC

- QB10. Déterminer les exigences réglementaires : nombre d’escaliers, largeur, unité de passage, et nécessité ou non d’un dégagement accessoire.
- QB11. Vérifier la conformité du projet vis-à-vis de ces exigences.

Évacuation du RDC vers l’extérieur

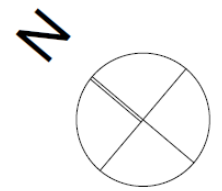
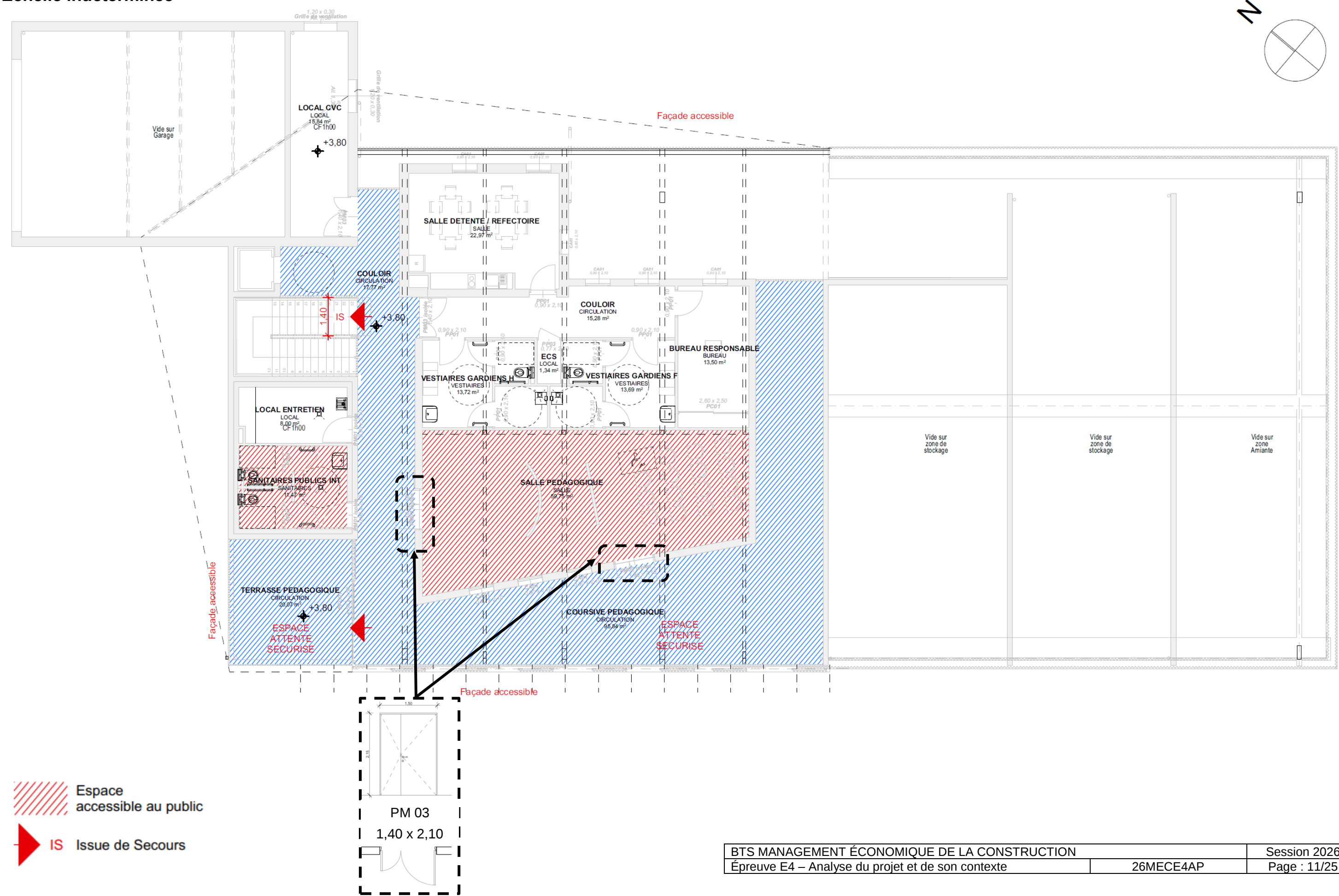
- QB12. Déterminer les exigences réglementaires : nombre de dégagements, largeurs, unités de passage et sens d’ouverture.
- QB13. Vérifier la conformité du projet vis-à-vis de ces exigences.

DT7 Plan sécurité incendie RDC
Échelle indéterminée



DT8 Plan sécurité incendie R+1

Échelle indéterminée



ESpace accessible au public

IS Issue de Secours

DT9 Effectifs prévisionnels (déclaratif)

Niveaux	Effectif du public	Effectif du personnel
RDC	5	
R+1	36	5
Effectif total	41	5

Seul l’effectif du public est à considérer dans la détermination de la catégorie.

DT10 Réglementation Sécurité Incendie ERP (extraits)

GN1 Classement des établissements

(Arrêté du 13 janvier 2004)
« § 1. (1) Les établissements sont classés en type, selon la nature de leur exploitation :

a) Établissements installés dans un bâtiment :

J	Structures d'accueil pour personnes âgées et personnes handicapées (7) ;
L	(Arrêté du 7 février 2022) « Salles d’auditions, de conférences, de réunions, de spectacles ou polyvalentes ; »
M	Magasins de vente, centres commerciaux ;
N	Restaurants et débits de boissons ;
O	Hôtels et pensions de famille ; *
P	Salles de danse et salles de jeux ;
R	Établissements d’éveil, d’enseignement, de formation, centres de vacances, centres de loisirs sans hébergement (8) ;
S	Bibliothèques, centres de documentation (2) ;
T	Salles d'expositions ;
U	Établissements sanitaires
V	Établissements de culte
W	Administration, banques, bureaux
X	Établissements sportifs couverts
Y	Musées (3)

Les renvois *, (7), (8), (3) et (2) ne sont pas utiles au sujet

Catégorie ERP en fonction de l’effectif : Code de la Construction et de l’Habitation
Article R 143-19

Effectif admissible	Catégorie
Au dessus de 1500 personnes	1
De 701 à 1500 personnes	2
De 301 à 700 personnes	3
Jusqu’à 300 personnes	4
Inférieur aux seuils fixés pour la 5 ^e catégorie	5

PE2 Établissements assujettis 5^e catégorie

SEUILS DU 1 ^{er} GROUPE			
TYPES	Sous-sol	Étages	Ensemble des niveaux
J I. – Structures d'accueil pour personnes âgées :			
- effectif des résidents	-	-	25
- effectif total	-	-	100
II. - Structures d'accueil pour personnes handicapées :			
- effectif des résidents	-	-	20
- effectif total	-	-	100
L Salle d’auditions, de conférences, de réunions, de pari, salle réservée aux associations, salle de quartier (ou assimilée), salle multimédia, salle polyvalente à dominante sportive, dont la superficie unitaire est supérieure ou égale à 1200 m², ou dont la hauteur sous plafond est inférieure à 6,50 m, autre salle polyvalente non visée aux chapitre XII (type X, article X1)	100	-	200
Salle de spectacles, de projections (y compris les cirques non forains), cabarets	20	-	50
M Magasins de vente	100	100	200
N Restaurants ou débits de boissons	100	200	200
O Hôtels ou pensions de famille	-	-	100
P Salles de danse ou salles de jeux	20	100	120
R Écoles maternelles, crèches, haltes-garderies et jardins d'enfants	(*)	1 (**)	100
Autres établissements	100	100	200
Établissements avec locaux réservés au sommeil			30
S Bibliothèques ou centres de documentation (arr. du 12 juin 1995, art. 4)	100	100	200
T Salles d'expositions	100	100	200
U Établissements de soins : - sans hébergement	-	-	100
- avec hébergement	-	-	20
V Établissements de culte	100	200	300
W Administrations, banques, bureaux	100	100	200
X Établissements sportifs couverts	100	100	200
Y Musées (arr. du 12 juin 1995, art. 4)	100	100	200
OA Hôtels-restaurants d'altitude	-	-	20
GA Gares aériennes (***)	-	-	200
PA Plein air (établissements de)	-	-	300

(*) (**) (***) informations non utiles au sujet

PE5 Structures, patios et puits de lumière

§ 1. Les établissements occupant entièrement le bâtiment dont le plancher bas de l’étage le plus élevé est situé à plus de 8 mètres du niveau d’accès des sapeurs-pompiers doivent avoir une structure stable au feu de degré 1 heure et des planchers coupe-feu de même degré.

§ 2. Les établissements occupant partiellement un bâtiment et où la différence de hauteur entre les niveaux extrêmes de l’établissement est supérieure à 8 mètres doivent avoir une structure stable au feu de degré 1 heure et des planchers coupe-feu de même degré.

§ 3. Des dérogations peuvent être accordées, après avis de la commission de sécurité, lorsqu’il s’agit de l’aménagement d’un établissement dans un immeuble existant.

Aucune exigence de stabilité au feu n’est imposée aux établissements non visés aux § 1 et 2 ci-dessus.

BTS MANAGEMENT ÉCONOMIQUE DE LA CONSTRUCTION		Session 2026
Épreuve E4 – Analyse du projet et de son contexte	26MECE4AP	Page : 12/25

PE11 Dégagements

§ 1. Les dégagements (portes, couloirs, circulations, escaliers, rampes) doivent permettre l'évacuation rapide et sûre de l'établissement ; en particulier, aucun dépôt, aucun matériel, aucun objet ne doit faire obstacle à la circulation des personnes.

Les escaliers desservant les étages doivent être continus jusqu'au niveau permettant l'évacuation vers l'extérieur.

Lorsque l'établissement occupe entièrement le bâtiment, les escaliers doivent être protégés si la hauteur du plancher bas accessible au public est à plus de 8 mètres du sol, sauf dans le cas des escaliers monumentaux, autorisés dans les conditions prévues à l'article **CO 52 (§ 3a)** dans le cas général.

§ 2. Toutes les portes permettant au public d'évacuer un local ou un établissement doivent pouvoir s'ouvrir par une manœuvre simple. Toute porte verrouillée doit pouvoir être manœuvrable, de l'intérieur, dans les mêmes conditions.

Les blocs-portes doivent respecter les caractéristiques de l'article **CO 44**.

Les portes coulissantes ou à tambour ne peuvent pas compter dans le nombre d'issues réglementaires sauf si elles sont situées en façade et si elles respectent les dispositions de l'article **CO 48**.

Dans les établissements ou dans les locaux recevant plus de 50 personnes, les portes donnant sur l'extérieur doivent s'ouvrir dans le sens de l'évacuation.

§ 3. Les locaux, les niveaux et les établissements où le public est admis doivent être desservis par des dégagements judicieusement répartis et ne comportant pas de cul-de-sac supérieur à 10 mètres. Des dérogations peuvent être accordées après avis de la commission de sécurité, lorsqu'il s'agit de l'aménagement d'un établissement dans un immeuble existant.

Le nombre et la largeur des dégagements exigibles s'établissent comme suit :

a) moins de vingt personnes :

- un dégagement de 0,90 mètre ;

b) de vingt à cinquante personnes :

- soit un dégagement de 1,40 mètre débouchant directement sur l'extérieur, sous réserve que le public n'ait jamais plus de 25 mètres à parcourir ;
- soit deux dégagements débouchant directement sur l'extérieur ou sur des locaux différents non en cul-de-sac ; l'un devant avoir une largeur de 0,90 mètre, l'autre étant un dégagement de 0,60 mètre ou un dégagement accessoire visé à l'article **CO 41**.
Si les locaux sont en étage, ils peuvent être desservis par un escalier unique d'une largeur minimale de 0,90 mètre. Toutefois, cet escalier doit être complété par un dégagement accessoire tel que balcon, échelle de sauvetage, passerelle, terrasse, manche d'évacuation, etc., si le plancher bas du niveau le plus haut accessible au public est situé à plus de 8 mètres du sol.

c) de cinquante et une à cent personnes :

- soit deux dégagements de 0,90 mètre ;
- soit un dégagement de 1,40 mètre, complété par un dégagement de 0,60 mètre ou un dégagement accessoire tel que défini à l'article **CO 41**.

d) de 101 à 200 personnes :

- un dégagement de 1,40 mètre et un dégagement de 0,90 mètre ;

e) de 201 à 300 personnes :

- deux dégagements de 1,40 mètre.

Dans tous les cas de rénovation ou d'aménagement d'un établissement dans un immeuble existant, la largeur de 0,90 mètre peut être ramenée à 0,80 mètre.

§ 5. L'effectif du personnel ne possédant pas ses dégagements propres doit être ajouté à celui du public pour calculer les dégagements relatifs à l'ensemble des occupants, notamment dans les immeubles à usage d'administration, de banque et de bureaux.

CO 36 Unité de passage, largeur de passage

§ 1. Chaque dégagement doit avoir une largeur minimale de passage proportionnelle au nombre total de personnes appelées à l'emprunter.

§ 2. Cette largeur doit être calculée en fonction d'une largeur type appelée « unité de passage » de 0,60 mètre.

Toutefois, quand un dégagement ne comporte qu'une ou deux unités de passage, la largeur est respectivement portée de 0,60 mètre à 0,90 mètre et de 1,20 mètre à 1,40 mètre.

DT11 Correspondances résistances au feu des parois

Classification française durée en heures	Classification européenne durée en minutes	
SF (Stable au Feu)	Élément porteur	R
PF (Pare Flamme)	Élément porteur	RE
	Élément non porteur	E
CF (Coupe Feu)	Élément porteur	REI
	Élément non porteur	EI

DT12 Résistance au feu des parois

Murs ossatures bois porteurs avec isolation en laine de verre entre montants (essais CSTB)

Parement intérieur	Parement extérieur	Classement
1 BA13	2 OSB 9 mm	REI 15
2 BA13	2 OSB 9 mm	REI 30
2 OSB 12 mm	2 OSB 9 mm	REI 30
2 BA13	1 bardage Épicéa 18 mm + 1 OSB 12 mm	EI 60 - R 15
2 BA18 + 40 mm LR	1 OSB 12 mm	REI 90

Murs ossature bois non porteurs avec isolation en laine de verre entre montants (essais CSTB)

Parement intérieur	Parement extérieur	Classement
2 BA13	2 OSB 9 mm	EI 30
1 BA15	2 OSB 9 mm	EI 60
1 OSB 12 mm	1 OSB 12 mm	EI 15

Voiles et dalles BA (source InfoCiments)

Caractéristiques (en cm) d'un mur en béton armé selon le degré de résistance au feu exigé						
Degré de résistance au feu	CF 1/2h	CF 1h	CF 1h1/2	CF 2h	CF 3h	CF 4h
Épaisseur du mur	10	11	13	15	20	25
Enrobage des aciers	1	2	3	4	6	7

Caractéristiques (en cm) d'une dalle en béton armé selon le degré de résistance au feu exigé						
Degré de résistance au feu	CF 1/2h	CF 1h	CF 1h1/2	CF 2h	CF 3h	CF 4h
Épaisseur du plancher	6	7	9	11	15	17,5

DT13 Notice descriptive phase APS (extraits)

LOT N° 2 GROS ŒUVRE - TERRASSEMENT

Voiles béton :

- voiles en béton armé épaisseur 20 cm pour les bâtiments, compris ragréage 2 faces.

Plancher haut RdC :

- prédalles béton précontraint avec table de compression coulée sur place - épaisseur 20 cm.

LOT N° 3 CHARPENTE - COUVERTURE - ÉTANCHÉITÉ - BARDAGE

Ossature bois - Panneaux porteurs :

- ossature bois par lisses et montants section 45 x 145 mm ;
- isolation entre montants d'ossature bois par laine de verre (LDV) de 145 mm d'épaisseur, R = 4,10 m²·K·W⁻¹ ;
- frein vapeur sur la face intérieure des panneaux ;
- voile de contreventement par OSB 12 mm sur la face extérieure + pare pluie.

Localisation : panneaux à ossature bois sur les 4 faces des zones SALLE PÉDAGOGIQUE / VESTIAIRES / BUREAU RESPONSABLE / SALLE DE DÉTENTE RÉFECTOIRE, en RDC et R+1.

Ossature bois - Panneaux non porteurs :

- ossature bois par lisses et montants section 45 x 120 mm ;
- isolation entre montants d'ossature bois par LDV 120 mm ;
- voile de contreventement par 2 OSB 12 mm (un de chaque côté).

Localisation : panneaux à ossature bois séparatifs locaux de stockage en RDC : COULOIR / DÉCHETS RÉEMPLOI, DÉCHETS DANGEREUX / DÉCHETS DANGEREUX.

LOT N° 8 CLOISONS - DOUBLAGES - PLAFONDS

Doublages thermiques sur rails métalliques :

- ossature en profilés métalliques en acier galvanisé, constituée de rails et montants simples ou doubles ;
- deux plaques de plâtre BA18 vissées dans l'ossature métallique ;
- joints traités suivant la technique du fabricant ;
- isolation thermique et acoustique par panneau semi-rigide à dérouler, de forte résistance thermique, en laine de roche (LR), épaisseur 40 mm.

Localisation : suivant plans, cloisons de doublages thermiques intérieures pour les locaux secs du projet.

PARTIE C Confort acoustique

Situation	Phase / Mission
Économiste en entreprise	Réponse à la consultation

Contexte professionnel

Choix du type de plafond de la salle pédagogique dans le cadre de la démarche HQE (Cible 9 Confort Acoustique).

Documents ressources

- DT2 Plan R+1 bâtiment principal - Phase APS.
- DT14 Exigences HQE (cible 9 confort acoustique).
- DT15 Fiche technique Plafond RIGITONE 8-15-20.
- DT16 Vue en plan salle pédagogique - Phase DCE.
- DT17 Vue en coupe verticale salle pédagogique - Phase DCE.
- DT18 Formule de Sabine et tableau des coefficients d'absorption.

Travail demandé

Solution de base : plafond en plaques de plâtre standard

À rédiger sur DR4 - Tableau 1.

QC1. Déterminer le Temps de réverbération Tr de la salle pédagogique.
Nota : les stores sont considérés comme non déployés (condition la plus défavorable).

QC2. Vérifier la conformité ou non-conformité vis-à-vis des exigences HQE (cible 9 confort acoustique).

Solution variante proposée : plafond en plaques de plâtre standard et plaques perforées

Pour respecter les exigences de correction acoustique, l'entreprise propose de remplacer une partie des plaques en BA13 par des plaques perforées type Rigitone avec laine minérale de 60 mm.

À rédiger sur DR4 - Tableau 2.

QC3. Déterminer le nombre de plaques perforées type Rigitone à prévoir pour satisfaire les exigences HQE (cible 9 confort acoustique).

DT14 Exigences HQE (cible 9 confort acoustique)

Désignation du local	Objectif correction acoustique
Salle repos du personnel	$Tr < 0,5 \text{ s}$
Salle restauration du personnel et bureaux	$Tr < 0,8 \text{ s}$
Accueil	$Tr < 1,2 \text{ s}$
Salle pédagogique volume $< 250 \text{ m}^3$	$0,4 < Tr < 0,8 \text{ s}$
Salle pédagogique volume $> 250 \text{ m}^3$	$0,6 < Tr < 1,2 \text{ s}$

Ces valeurs s'entendent pour les locaux meublés et non occupés.

DT15 Fiche technique Plafond RIGITONE 8-15-20

PERFORMANCES



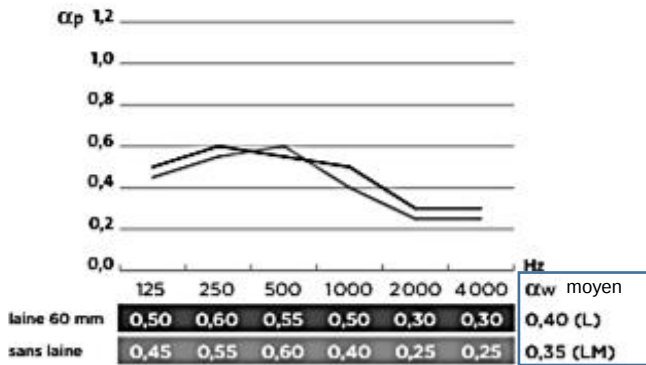
Réaction au feu
A2-s1, d0.



Comportement en ambiance humide
Les plaques Rigitone® Edge Activ'Air® peuvent être utilisées dans les locaux à faible et moyenne hygrométrie (Classe A et Classe B)



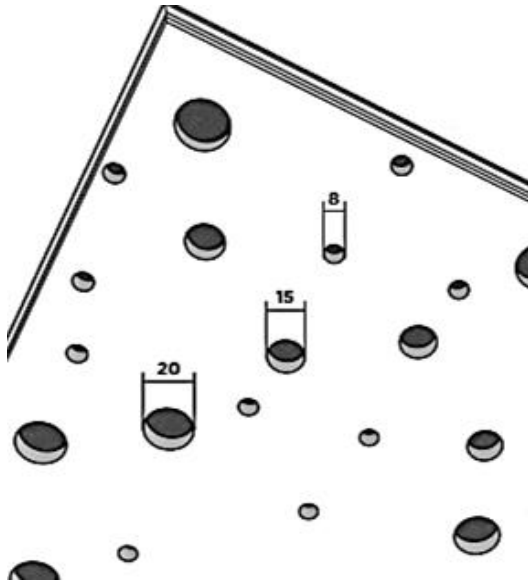
Absorption acoustique
(laine minérale sans pare-vapeur)



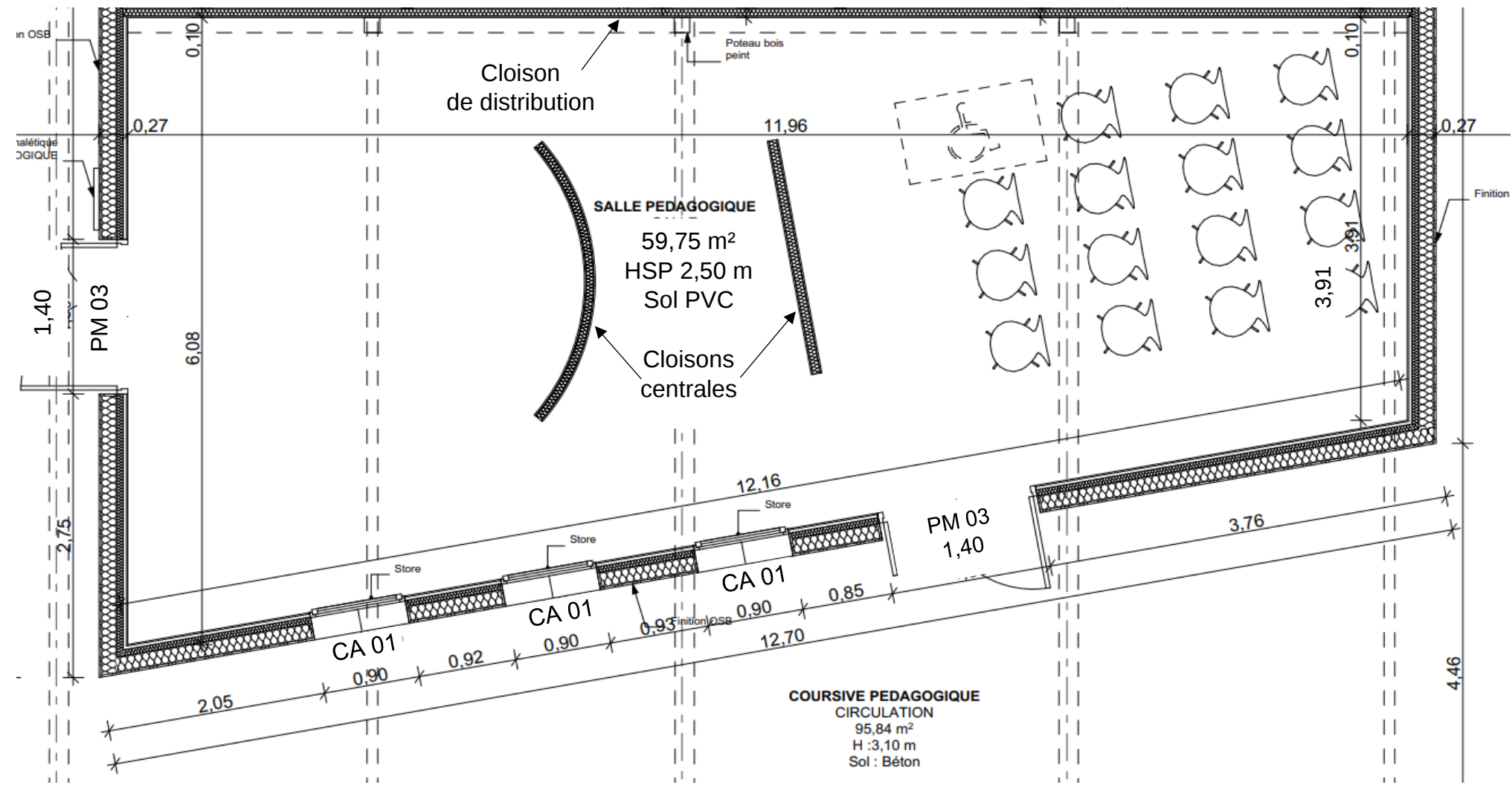
CSTB AC13-26048154 - E2 - CSTB AC13-26048154 - E1

CARACTÉRISTIQUES

Matériau	À base de plâtre (20 % de plâtre recyclé dans la plaque)
Voile acoustique	Noir ou blanc* ou sans voile*
Type de bord	Feuilluré – déjà poncé et primairisé
Surface	À peindre
Format (mm)	1199 x 2000
Épaisseur (mm)	12,5
Poids approx. (kg/m²)	10
Perforation (mm)	ø = 8, 15 & 20
Taux de perforation	6%



DT16 Vue en plan salle pédagogique - phase DCE



Échelle indéterminée

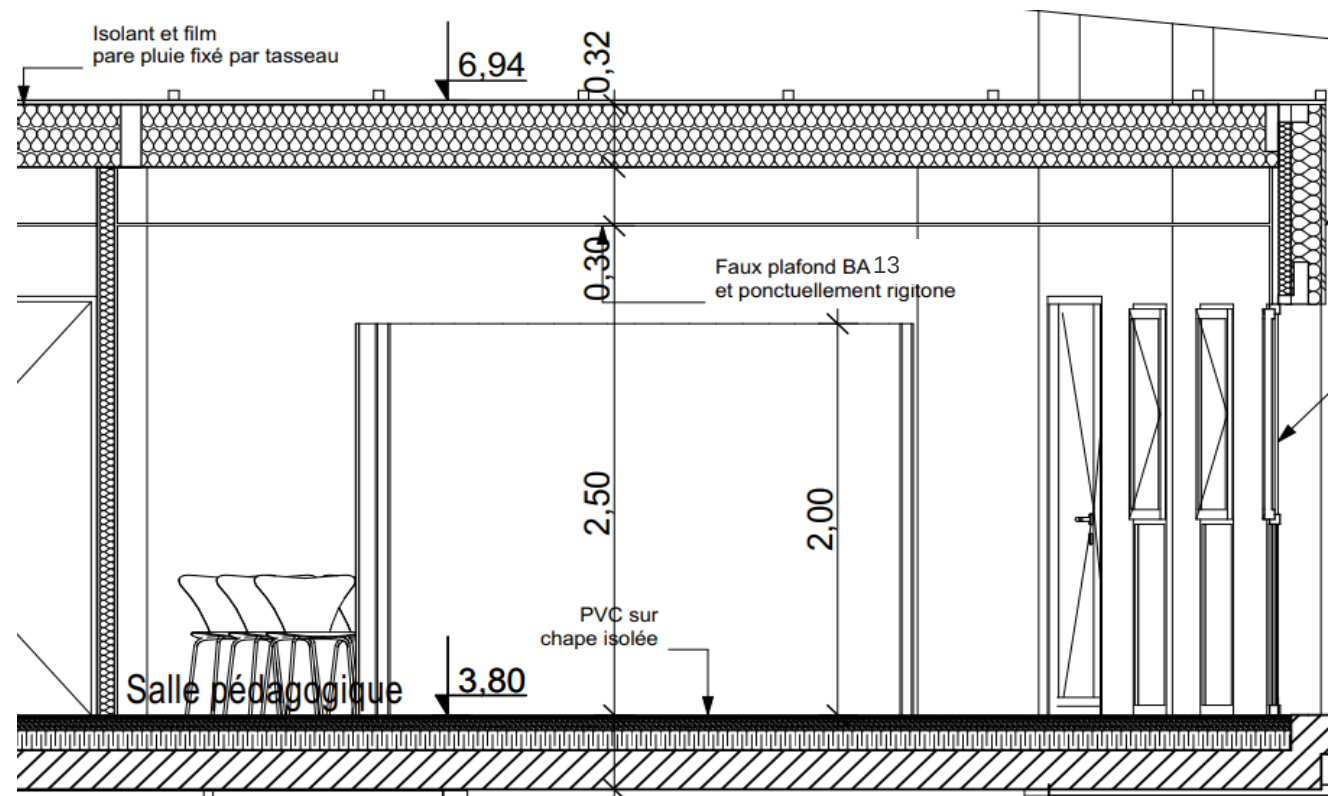
DT18 Formule de Sabine et tableau des coefficients d'absorption

$$T_r = \frac{0,16 V}{\sum \alpha_i \times S_i} = \frac{0,16 V}{A}$$

T_r : temps de réverbération.
 α_i : coefficient d'absorption du matériau.
 S_i : surface du matériau.
 V : volume de la pièce.
 A : aire d'absorption équivalente.

Matériau de surface	Coefficient d'absorption moyen
Carrelage	0,020
Sol PVC	0,037
Moquette 5 mm	0,417
Vitrage	0,027
Plâtre peint	0,033
Porte métallique	0,033
Chaise (à considérer par unité)	0,240

DT17 Vue en coupe verticale salle pédagogique - phase DCE



Échelle indéterminée

PARTIE D
Analyse des risques sur le chantier / Mesures préventives

Table with 2 columns: Situation, Phase / Mission. Row 1: Économiste en entreprise, Réponse à la consultation.

Contexte professionnel

Préparation de la rédaction du mémoire technique pour la partie bardage pour une entreprise répondant au lot 04 ÉTANCHÉITÉ – COUVERTURE – BARDAGE.

Documents ressources

- DT19 Extrait du CCTP Lot 04 ÉTANCHÉITÉ – COUVERTURE – BARDAGE.
- DT20 Coupe sur bardage.
- DT21 Fiche technique Bardage Trapéza 5.207.32.
- DT22 Principes généraux de la prévention.
- DT23 Mesures préventives.
- DT24 Extrait du Plan Général de Coordination Sécurité et Prévention de la Santé (PGCSPS).
- DT25 Fiche technique Plateforme Élévatrice Mobile de Personnel (PEMP) ciseaux.
- DT26 Fiche technique - Palonnier à ventouses.

Travail demandé

À rédiger sur DR5.

QD1. Analyser une situation de travail observée sur un chantier antérieur similaire, en utilisant la méthode des 5 M (Méthode - Milieu - Matériel - Main-d'œuvre - Matériaux).

QD2. Déterminer les risques professionnels relatifs à cette situation de travail.

L'entreprise possède une PEMP ciseaux H15 SX et vient d'acquérir un palonnier à quatre ventouses EM4 pour améliorer les conditions de travail des équipes de pose.

Une grue sera mise à disposition par le lot GO dans le cadre d'une convention inter-entreprises.

À rédiger sur DR6 Tableau 1.

QD3. Reporter les trois mesures préventives du DT23.

QD4. Reporter les mesures préventives manquantes à partir de l'extrait du PGCSPS pour l'utilisation d'une PEMP.

À rédiger sur DR6 Tableaux 2 et 3.

QD5. Vérifier que le matériel est adapté aux caractéristiques du bardage métallique à poser (repéré sur le DT20).

Hypothèse : la masse d'un ouvrier avec son outillage est prise égale à 100 kg dans les calculs.

DT19 Extrait du CCTP Lot 04 ÉTANCHÉITÉ - COUVERTURE - BARDAGE

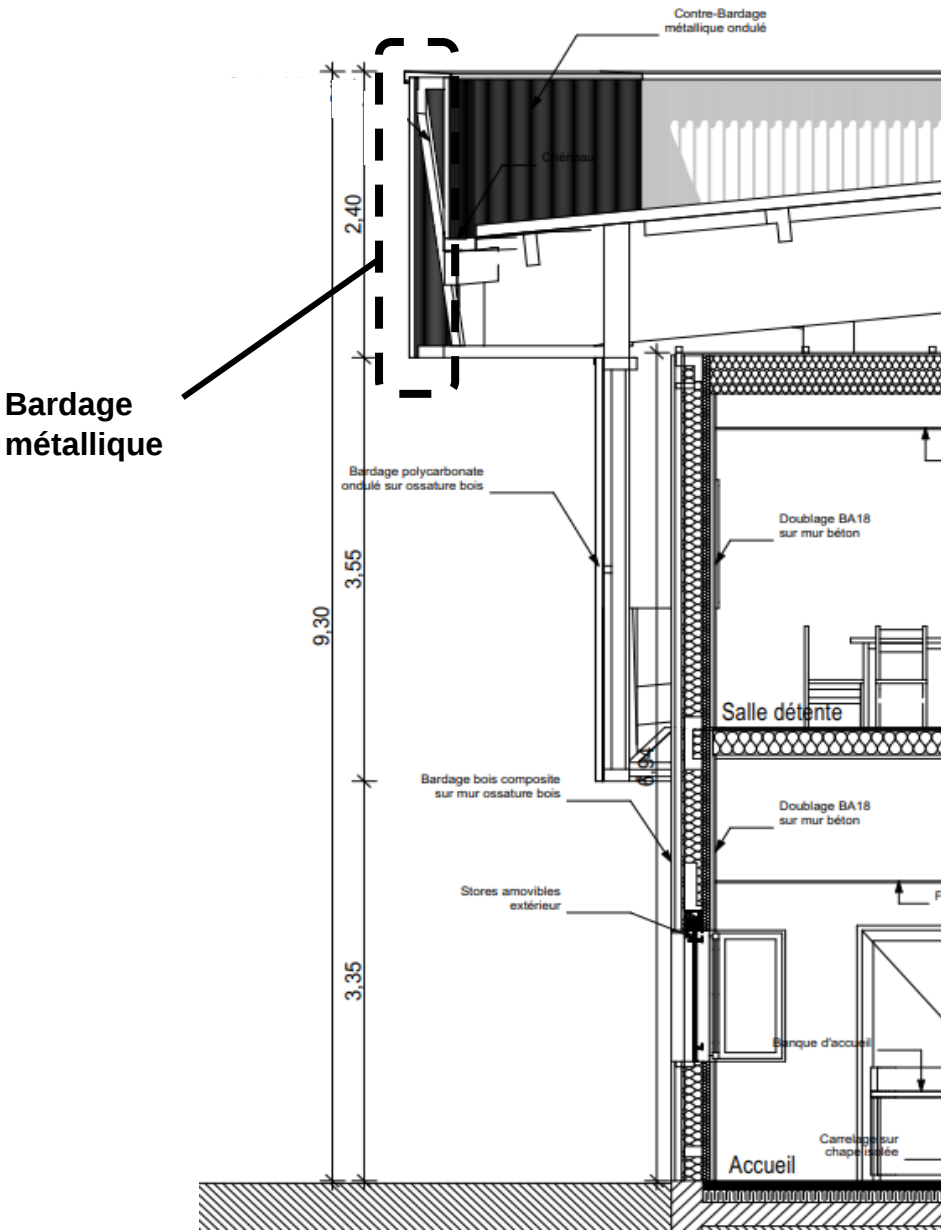
4.6.2 Bardage métallique simple peau

Bardage métallique :

- une plaque extérieure nervurée pour bardage en pose verticale, en tôle d'acier, face intérieure en acier galvanisé en continu conformément aux normes NF P 34310 et NF EN 10147 et face extérieure en acier galvanisé prélaqué en continu conformément à la norme NF P 34301, classe d'acier S 320 GD, de 0,75 mm d'épaisseur, prélaqué 35 µ, de type Trapéza des Ets ARCELOR MITTAL ou similaire, teintes au choix de l'architecte ;
 - fixation du bardage par vis auto-taraudeuses en acier inoxydable, recouvert de polyamide coloré type Etanco sur le litzonnage ;
- « ... ».

Localisation : bardage métallique simple peau en pose verticale à poser sur les façades hautes du bâtiment principal.

DT20 Coupe sur bardage



DT21 Fiche technique Bardage Trapéza 5.207.32

Trapéza® 5.207.32

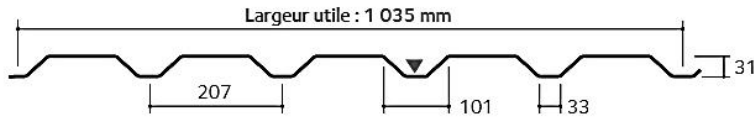
Plaque nervurée pour bardage simple et double peau



Pose verticale & horizontale



Recouvrement



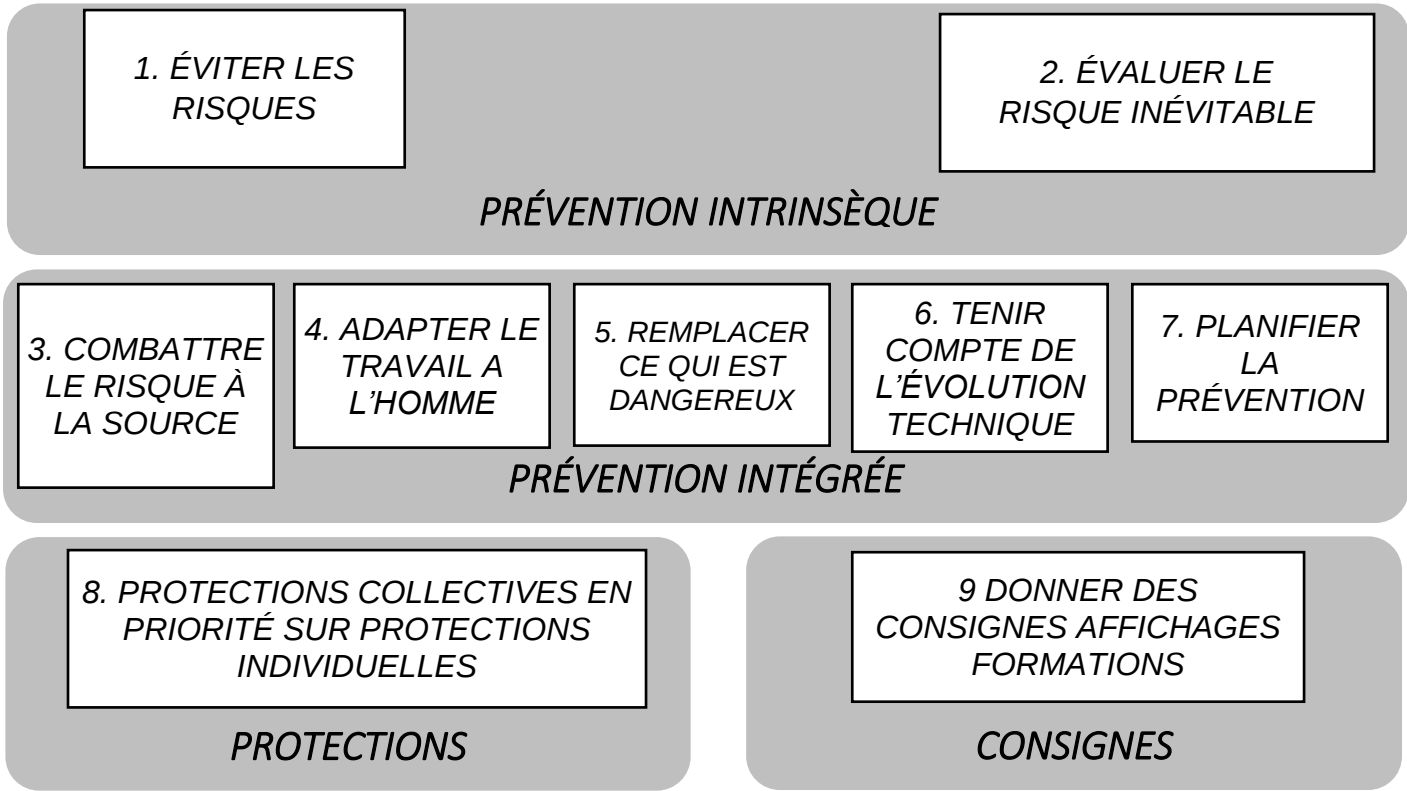


Longueur minimale 1 800 mm / Longueur maximale 12 800 mm
Longueur maximale conseillée en pose horizontale : 9 500 mm
Epaisseur minimale en pose horizontale : 0,75 mm

Masse surfacique

Epaisseur (mm)	0,63	0,75	0,88	1,00	1,25
Masse (kg/m²)	5,66	6,74	7,91	8,99	11,23

DT22 Principes généraux de la prévention



DT23 Mesures préventives

Mesure préventive 1	Mesure préventive 2	Mesure préventive 3
Vérification du palonnier à ventouse vis-à-vis du bardage à lever (charge maximale d'utilisation et dimensions)	Balisage physique de la zone interdisant l'accès	Utilisation d'un palonnier à ventouses qui supprime la manipulation de charges par les ouvriers

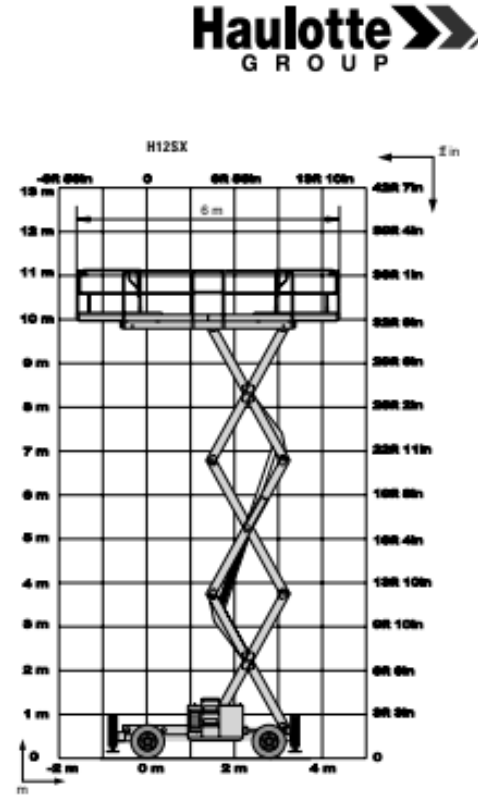
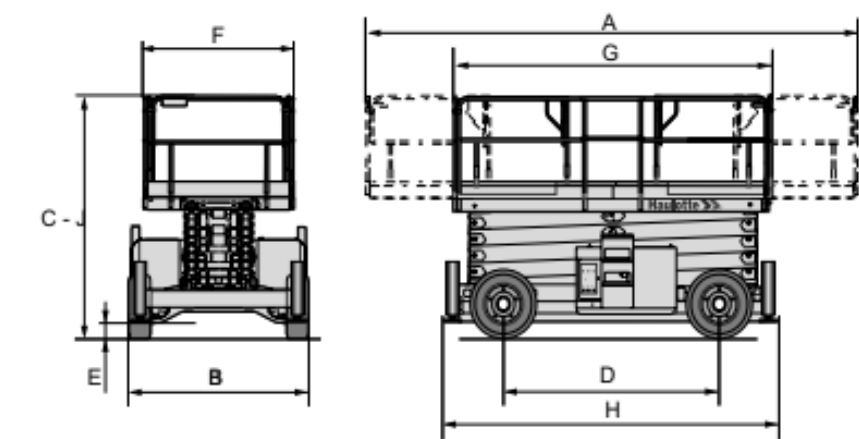
DT24 Extrait du Plan Général de Coordination Sécurité et Prévention de la Santé (PGCSPS)

Moyen de prévention	Précisions	Chargé de la mise en œuvre de la mesure de prévention
Utilisation d'une plateforme élévatrice mobile de personnel (PEMP)	L'opérateur doit être en possession d'un certificat d'aptitude à la conduite (formation de type CACES R486). Vérification du poids total (personnels, matériels embarqués) vis-à-vis de la Charge Maximale d'Utilisation. Zone de travail compactée et plane.	Entreprise effectuant les travaux en hauteur

DT25 Fiche technique Plateforme Élévatrice Mobile de Personnel (PEMP)
ciseaux



DONNÉES TECHNIQUES	H12 SX	H15 SX	H18 SX
Hauteur de travail	12 m	15 m	18 m
Hauteur plateforme	10 m	13 m	16 m
Vitesse de translation	1.6 - 6 km/h	1.6 - 6 km/h	1.6 - 6 km/h
Hauteur maximale de translation	10 m	10 m	10 m
Capacité maximum	700 kg	500 kg	500 kg
H Longueur hors tout	4.18 m	4.12 m	4.18 m
B Largeur hors tout	2.25 m	2.25 m	2.25 m
C Hauteur repliée	2.57 m	2.77 m	2.97 m
Hauteur de stockage	1.71 m	1.91 m	2.11 m
G Longueur plateforme	3.91 m	4 m	4 m
A Longueur plateforme étendue	6 m	6 m	6 m
Longueur extension	1 m	1 m	1 m
F Largeur plateforme	1.89 m	1.89 m	1.89 m
D Empattement	2.75 m	2.75 m	2.75 m
E Garde au sol	27 cm	35 cm	35 cm
Nombre extensions	2	2	2
Rayon de braquage extérieur	4.96 m	4.96 m	4.96 m
Temps de montée / descente	43 s / 65 s	46 s / 57 s	60 s / 60 s
Moteur	22.3 kW - 31 Hp	23.1 kW - 31.4 hp	23.1 kW - 31.4 hp
Pente maximum	40 %	40 %	40 %
Pneus gonflés mousse	10-16.5	10-16.5	10-16.5
Capacité réservoir huile hydraulique	100 l	100 l	100 l
Poids total	5640 kg	6340 kg	7300 kg



EQUIPEMENT STANDARD

- 4 roues motrices (2 roues directrices avant)
- Contrôleur de dévers 5°
- Double extension de 1 m
- Limiteur de charge dans plate-forme
- Batteries 12 V - 95 Ah
- Alternateur 14 V - 50 A
- Boîtier de commande amovible
- Mise en roue libre
- Compteur horaire
- Klaxon
- Anneaux de remorquage et d'élingage
- Freins hydrauliques
- Calage centralisé des stabilisateurs (H18 SX)
- Système manuel de descente de secours

OPTIONS ET ACCESSOIRES

- Gyrophare
- Bruiteur de translation
- Prise de courant dans la plateforme
- Phare de travail
- Démarrage codé
- Huile hydraulique biodégradable
- Alarme tout mouvements
- Pneus non marquants
- Kit pour pays chauds
- Calage centralisé avec mise à niveau automatique (en série sur H18SX)

DT26 Fiche technique - Palonnier à ventouses

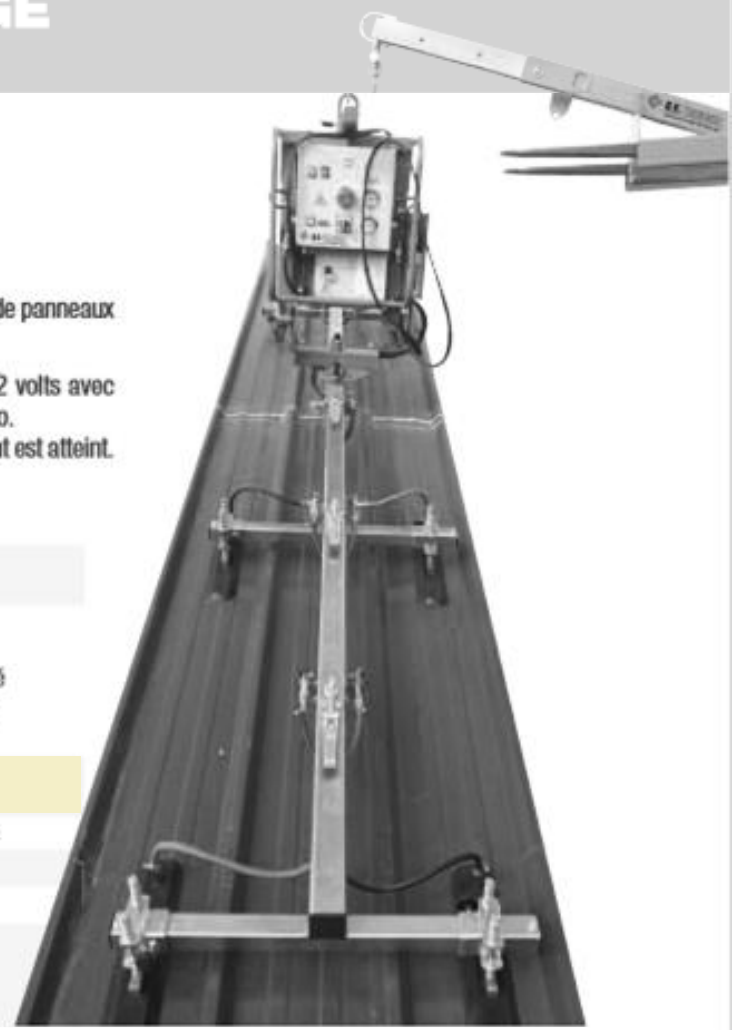


EM4
Double circuits de vide (400 kg)

Palonnier rotatif manuellement sur 360° et basculant sur 90° pour la pose de panneaux sandwich, bardage, chambres froides.
Cet appareil est **autonome**, la pompe à vide fonctionnant sur batterie 12 volts avec chargeur intégré dans l'ossature ou en alimentation directe 220 Volts mono.
Grande autonomie d'utilisation car la pompe s'arrête dès que le vide suffisant est atteint.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES EM4

Système de vide			
Double circuits	1 pompe et 2 réserves de vide		
Propriété			
Matériaux à maintenir	Non poreux		
Surface	plane jusqu'à 5 mm d'irrégularité		
Exemple	Panneau sandwich double peau, chambre froide...		
Dimension des ventouses	60 x 400 mm		
Qualité de la ventouse	Caoutchouc noir à joint cellulaire		
Nombre de ventouses	4	8	8
Nombre de rallonges	0	2	4
Capacité de levage (sur une surface propre et sèche à 60 % de vide)			
Vertical kg	200	400	400
Horizontal kg	200	400	400
Dimension minimale des plaques à lever			
Longueur m	2,35	4,15	5,95
Epaisseur			
Approximativement	620 mm		
Poids	A partir de 120 kg		
Alimentation			
Pompe	Batterie 12 volts		
Chargeur	230 Volt 50/60 Hz 1Ph		



Ventouses à positionner sur les parties planes des plaques. Elles ne peuvent pas dépasser des plaques.

DR1

Tableau 1 – QA1., QA2. et QA3.

	Documents à produire	Architectural	Descriptif	Quantitatif	Estimatif	Environnemental	Pilotage	BIM	Membre du groupement affecté principalement à la tâche en fonction de ses compétences
Pièces écrites									
Pièces graphiques									

QA4.

QA5.

QA6.

QA7.

Avantages	Inconvénients

Modèle CCYC : ©DNE
NOM DE FAMILLE :

(en majuscules)

PRENOM :

(en majuscules)

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

DR2

Tableau 1 – QB1., QB2. et QB3.

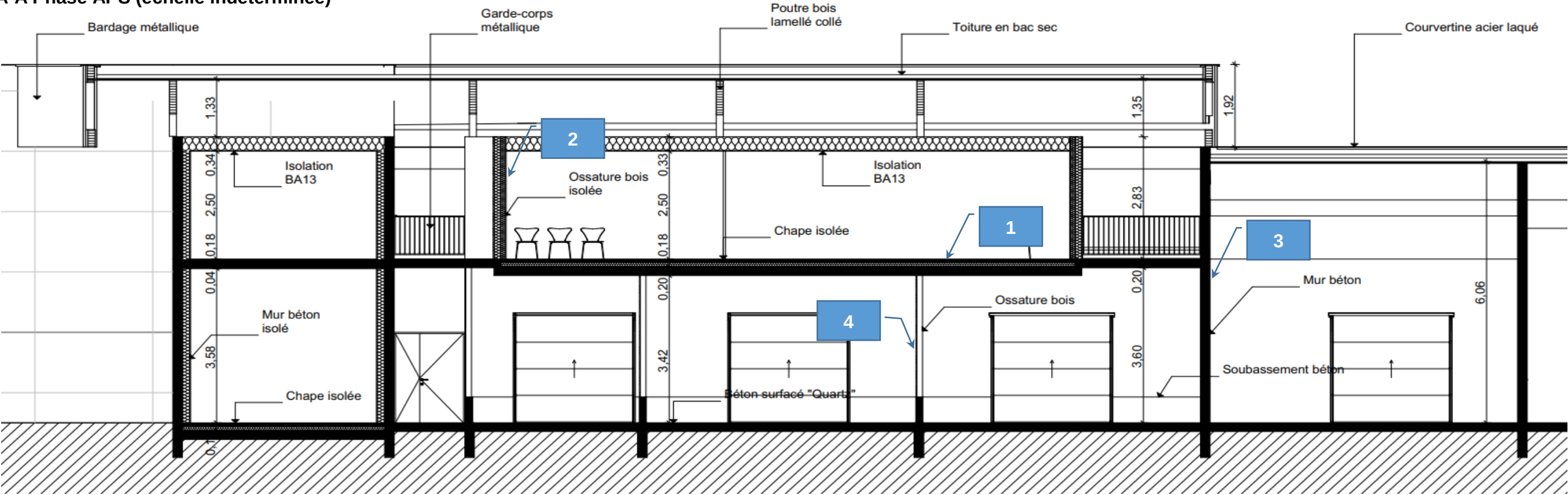
	Espaces recevant du public Espaces pédagogiques		Espaces ICPE Locaux de stockage des déchets dangereux	
	Type : R Justification :			
	Catégorie : 5^e catégorie Justifications :			
Résistance au feu exigée par la réglementation	Classement européen :	Classement français :	Classement européen :	Classement français :
			Élément non porteur : E 120	-
			Élément porteur : RE 120	-

Tableau 2 – QB4., QB5. et QB6.

Rep	Parois	En contact avec		Résistances au feu réglementaires exigées (la plus défavorable)	Résistance au feu des solutions constructives du projet	Conformité
		ERP	ICPE			
1	Plancher BA					
2	Mur ossature bois porteur					
3	Voile BA					
4	Mur ossature bois non porteur					

QB7.

Coupe A-A Phase APS (échelle indéterminée)



Modèle CCYC : ©DNE
NOM DE FAMILLE :

(en majuscules)

PRENOM :

(en majuscules)

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

DR3

QB8., QB9., QB10., QB11., QB12. et QB13.

		Exigences réglementaires	Caractéristiques du projet	Conformité
Salle pédagogique → Coursive et couloir	Nbre de dégagements			
	Largeurs de passage et Unités de Passage (UP)			
	Sens d'ouverture			
R+1 → RDC	Nombre d'escaliers			
	Largeur de passage et Unités de Passage			
	Dégagement accessoire			
RDC → Extérieur	Nombre de dégagements NOTA : le public peut avoir 27 m à parcourir.			
	Largeurs de passage et Unités de Passage			
	Sens d'ouverture			

Modèle CCYC : ©DNE
NOM DE FAMILLE :

(en majuscules)

PRENOM :

(en majuscules)

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

DR4

Tableau 1 – QC1. et QC2.

Désignation des parois	Matériau de surface	Surface Si (m²) ou Unité pour le mobilier	Coefficient d'absorption moyen αi	Aire d'absorption αi x Si
Doublage ossature bois	Plaque de plâtre peinte			
Cloison de distribution	Plaque de plâtre peinte			
Cloisons centrales	Plaque de plâtre peinte	20,00		
Sol	PVC			
Plafond	Plaque de plâtre peinte			
Menuiseries vitrées (CA 01) 0,90 x 2,10	Paroi vitrée			
Portes (PM 03) 1,40 x 2,10	Paroi métallique			
Poteaux	Bois peint	négligeable		
Chaises	Tissus	15		
Aire d'absorption équivalente A (m²)				
Volume de la salle pédagogique (m³)				
Tr (s)				
Exigences réglementaires				
Conformité				

Tableau 2 – QC3.

	Justifications	Résultats
Temps de réverbération maximal exigé Tr max		
Aire d'absorption équivalente minimale exigée Amin		
Surface minimale de plaque perforée à prévoir S min p perf En fonction de : - A tableau1 : aire d'absorption équivalente sans plaque perforée (valeur trouvée dans le tableau 1) ; - αp perf coeff d'absorption moyen des plaques perforées ; - αp plâtre coeff d'absorption moyen des plaques de plâtre.	$S_{\text{min p perf}} = \frac{A_{\text{min}} - A_{\text{tableau1}}}{\alpha_{\text{p perf}} - \alpha_{\text{p plâtre}}}$	
Nombre de plaques perforées à prévoir		

Modèle CCYC : ©DNE
NOM DE FAMILLE :

(en majuscules)

PRENOM :

(en majuscules)

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

DR5

QD1. et QD2.

Observations	Analyse avec la méthode des 5 M	Risques professionnels
 Mise en position verticale des plaques  Fixation des plaques à la nacelle avec une sangle, puis levage  Fixation des plaques avec des vis autoforeuses	Méthode : (décrire le mode opératoire)	
	Milieu : (décrire l'environnement de travail)	
	Matériel : (lister le matériel utilisé)	
	Main-d'œuvre : (décrire les tâches effectuées par les ouvriers)	
	Matériaux : (décrire les matériaux mis en œuvre)	

Modèle CCYC : ©DNE
NOM DE FAMILLE :

(en majuscules)

PRENOM :

(en majuscules)

N° candidat :

N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

Né(e) le :



DR6

Tableau 1 – QD3. et QD4.

Risques professionnels	Mesures préventives				
	Prévention intrinsèque (supprime le risque)	Prévention intégrée (limite le risque)	Protections collectives	Protections individuelles	Consignes / Formations
Chute d'une plaque de bardage		Utilisation du palonnier à ventouses Planification intervention (vis-à-vis des autres entreprises)		EPI : casque, chaussures de sécurité, veste, pantalon, gants	Certificat d'aptitude à la conduite d'une grue (formation type CACES R487)
Chute de personnes (travail en hauteur)		Vérification de la PEMP (charge maximale d'utilisation et hauteur de travail)	Travail des deux opérateurs depuis une PEMP à élévation verticale ciseaux	EPI : casque, chaussures de sécurité, veste, pantalon, gants	
Troubles musculo squelettiques (port de charges)		Choix de visseuses adaptées (puissance, autonomie, ...)		EPI : casque, chaussures de sécurité, veste, pantalon, gants	Formation gestes et postures
Blessures corporelles (mains, pieds ...)		Rangement de la zone de travail Utilisation d'un palonnier à ventouses		EPI : casque, chaussures de sécurité, veste, pantalon, gants	

Tableau 2 – QD5.

Caractéristiques du projet	Fiche technique matériel	Conformité
Longueur des plaques à poser :	Longueur mini levable :	
Masse des plaques à poser :	Charge maximale :	
Largeur maximale des parties planes des plaques (surfaces planes) :	Largeur des ventouses :	

Tableau 3 – QD5.

Caractéristiques du projet	Fiche technique matériel	Conformité
Hauteur maxi de pose des plaques :	Hauteur de travail maxi de la PEMP :	
Masse de 2 ouvriers avec outillage :	Capacité maximale de la PEMP :	

Modèle CCYC : ©DNE
NOM DE FAMILLE :

(en majuscules)

PRENOM :

(en majuscules)

N° candidat :

N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

Né(e) le :

