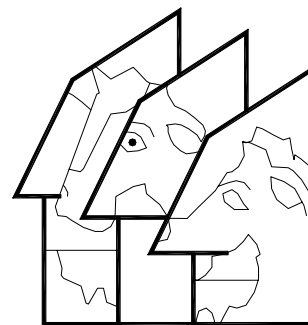


AMÉNAGEMENT SÉCURITAIRE DES ABRIS À FUMIER

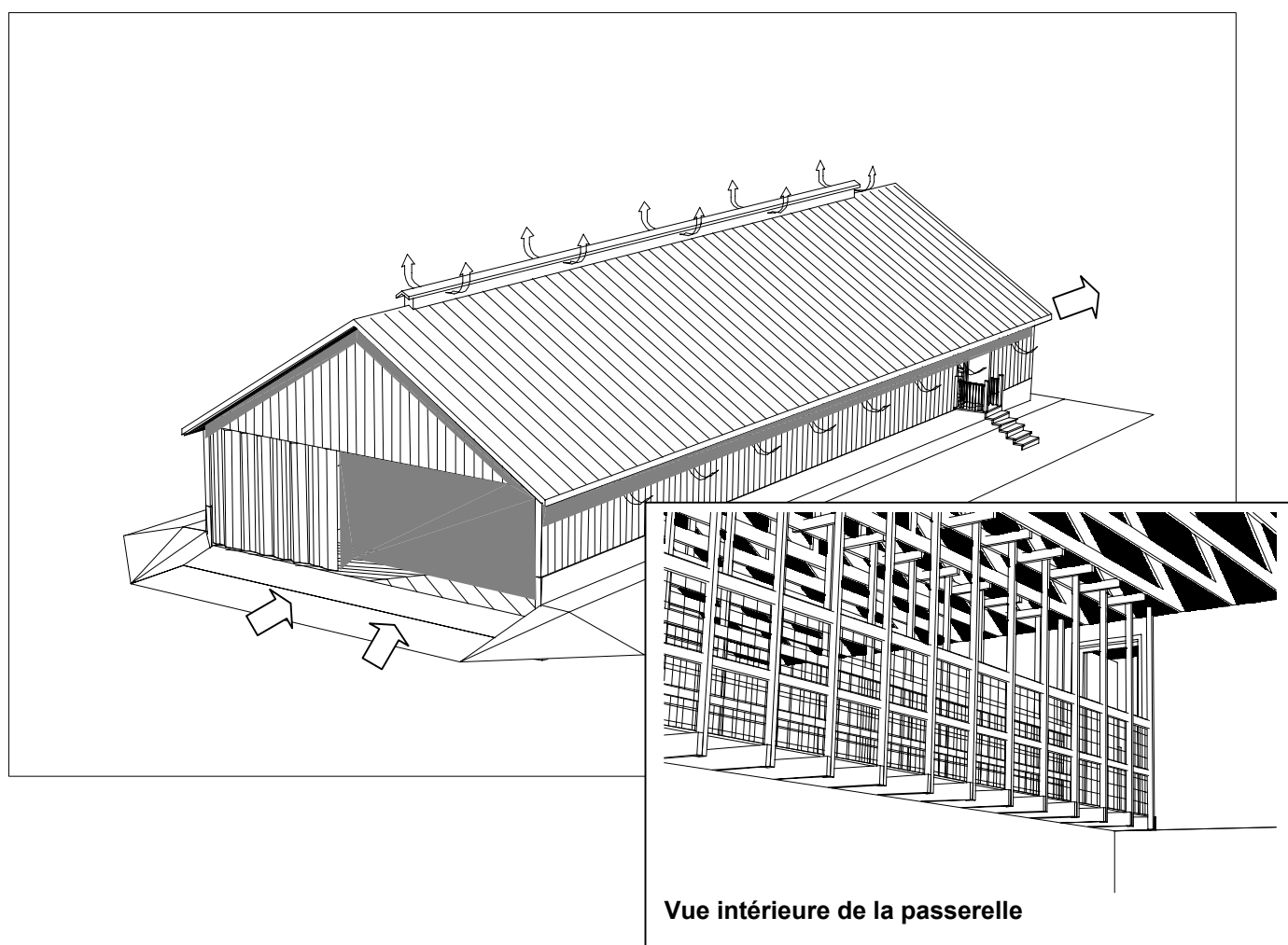


20735

2003-09

L. DUBREUIL¹, M. FORTIER², G. GINGRAS³, M. LEGRIS⁴

INSTRUCTIONS COMPLÈTES



- 1 LUC DUBREUIL, ingénieur, Direction régionale Chaudière-Appalaches du MAPAQ
- 2 MICHEL FORTIER, ingénieur, Direction régionale Chaudière-Appalaches du MAPAQ
- 3 GAÉTAN GINGRAS, ingénieur et agronome, Direction de l'environnement et du développement durable du MAPAQ
- 4 MICHEL LEGRIS, hygiéniste du travail, Direction de santé publique de Québec du RRSSS et CLSC - CHSLD Haute-Ville-des-Rivières

AMÉNAGEMENT SÉCURITAIRE DES ABRIS À FUMIER

Luc Dubreuil, ingénieur
Michel Fortier, ingénieur
Gaétan Gingras, ingénieur et agronome
Michel Legris, hygiéniste du travail

Le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) et la Régie régionale de la santé et des services sociaux (RRSSS) ont mis en commun leur savoir-faire pour réaliser le présent feuillet technique illustrant un aménagement sécuritaire des abris à fumier.

Les abris à fumier sont des espaces confinés qui ne sont pas prévus pour être occupés par des personnes et qui peuvent présenter des risques pour la santé et la sécurité de quiconque y pénètre (intoxication par les gaz, noyade, etc.)

GAZ DE FERMENTATION DU FUMIER

Comme toute matière organique, le fumier solide ou liquide (lisier, purin) produit sous l'action des micro-organismes des gaz de fermentation. Ces gaz y sont continuellement présents à la surface, soit dissous dans le liquide soit captif dans la masse solide. Ils se retrouvent aussi à la surface des matières de fermentation, généralement en faible concentration. Toutefois, la manutention et l'agitation du fumier libère de grande quantité de gaz.

Quatre gaz parmi la centaine de gaz de fermentation produits par le fumier ont une importance plus grande à cause de leur potentiel toxique ou explosif. Il s'agit du sulfure d'hydrogène, du gaz carbonique, de l'ammoniac et du méthane. Lors des travaux dans les abris à fumier, une attention particulière doit être accordée à la présence de ces gaz. Parmi les activités les plus à risque, notons le transfert du purin qui ceinture l'amas de fumier dans le purot ou du purot vers l'amas de fumier, la vidange du purot, la reprise du fumier solide et l'entretien des équipements.

LE SULFURE D'HYDROGÈNE (H₂S) :

Ce gaz a des propriétés qui le rendent extrêmement dangereux. À une certaine concentration, il paralyse l'odorat: son odeur ne peut être détecté même si sa concentration augmente brusquement dans l'air ambiant. L'exposition à des concentrations élevées de sulfure d'hydrogène entraîne une perte de conscience et, éventuellement, un décès très rapide (Tableau 1).

La moindre agitation du fumier ou le moindre écoulement de lisier peut libérer, en quelques

secondes seulement, des concentrations importantes et mortelles de ce gaz. Plus lourd que l'air, le sulfure d'hydrogène peut se retrouver près de la surface du lisier, du purin et du fumier ou emprisonné à l'intérieur de ceux-ci.

LE GAZ CARBONIQUE (CO₂) :

Inodore et plus lourd que l'air, ce gaz se retrouve surtout à la surface du lisier et du fumier. Son principal danger vient du fait qu'il prend la place de l'oxygène de l'air. L'air contient environ 21 % d'oxygène. Une diminution de la quantité d'oxygène peut affecter les fonctions respiratoires et le système nerveux.

Une concentration de 6 % d'oxygène et moins peut rapidement entraîner la mort.

L'AMMONIAC (NH₃) :

L'ammoniac possède une odeur piquante qui irrite les voies respiratoires et les yeux, ce qui le rend facilement détectable. Plus léger que l'air, on le retrouve dans la partie supérieure des ouvrages de stockage de fumier. Les intoxication graves à ce gaz sont peu probables en agriculture, étant donné que son odeur très irritante sert d'alarme.

LE MÉTHANE (CH₄) :

Le méthane est le principal gaz de « digestion » produit par les micro-organismes présents dans le fumier stocké. Il présente un risque d'explosivité dès que sa concentration dans l'air ambiant se situe entre 5,5 %, sa limite inférieure d'explosivité (LIE) et 15 %, sa limite supérieure d'explosivité (LSE). La LIE représente la concentration la plus faible (5,5 %) du gaz dans l'air qui produira une flamme soudaine en présence d'une source d'inflammation (chaleur, arc ou flamme). Aux concentrations inférieures à la LIE, le mélange est trop « pauvre » pour brûler. La LSE représente la concentration la plus élevée (15 %) dans l'air du gaz à laquelle celui-ci s'enflammera subitement en présence d'une source d'inflammation (chaleur, arc ou flamme). À des concentrations supérieures, le mélange est trop « riche » pour brûler.

Inodore et plus léger que l'air, le méthane se loge dans la partie supérieure des ouvrages de stockage.

Tout comme le gaz carbonique, il prend la place de l'oxygène de l'air. Il en a les mêmes effets sur l'organisme.

Concentration de H ₂ S (ppm)	Normes en milieu de travail et effets sur l'organisme
1000 et plus	Perte de conscience immédiate, arrêt de la respiration, MORT en quelques minutes même si la victime est portée à l'air frais. CES CONCENTRATIONS ONT SOUVENT ÉTÉ MESURÉES DANS LES OUVRAGES DE STOCKAGE.
700 à 1000	Pert de conscience rapide, arrêt de la respiration, MORT en moins de 15 minutes.
250 à 700	Atteinte grave des poumons, perte de conscience possible, MORT entre 15 minutes et 4 heures
150 à 200	Maux de tête, vertiges, troubles de l'équilibre, nausées.
100	Paralysie de l'odorat au bout de 2 à 5 minutes, atteinte des voies respiratoires.
15	Concentration moyenne permise pendant 15 minutes en vertu de la réglementation. Nausées, maux de tête et irritation des yeux.
10	Concentration moyenne permise pendant 8 heures en vertu de la réglementation. Nausées, maux de tête après 4 à 8 heures d'exposition.

Source : Gaz de lisier et de fumier - Guide de prévention des intoxications (CSST 2000)

Tableau 1 : Effets de différentes concentrations de sulfure d'hydrogène (H₂S) sur l'organisme.

Gaz	Valeurs limites d'exposition admissible ⁽¹⁾ en ppm ⁽²⁾
Sulfure d'hydrogène	10
Ammoniac	25
Méthane	-
Dioxyde de carbone	5000

Source : Faites la lumière sur les espaces clos - Fiches de prévention, (CSST 2000)

1. Valeurs limites d'exposition admissible : concentrations à ne pas dépasser pour éviter des risques pour la santé tel que définis dans le règlement sur la santé et sécurité au travail (RSST)
2. ppm : parties par million

Tableau 2 : Valeurs limites d'exposition pour les travailleurs

MOYENS DE PROTECTION

Le travail dans un abri à fumier nécessite des moyens de protection, afin d'assurer la santé et la sécurité du travailleur.

VENTILATION NATURELLE :

Un abri à fumier doit être bien aéré de sorte à diminuer les concentrations de gaz au moment de la reprise du fumier et du pompage du purin. Il en est de même pour un réservoir à lisier couvert lors de l'agitation de son contenu.

Dans le cas des abris, des ouvertures longitudinales (Figure 1) servent d'entrée d'air; elles sont situées de chaque côté du bâtiment sous le débord de toit. Si le mur extérieur est constitué d'un parement nonajouré tel un revêtement métallique, des ouvertures longitudinales supplémentaires doivent être prévues à la base des murs. Pour permettre l'évacuation des gaz, il faut prévoir une sortie d'air au faite du bâtiment ; une ouverture continue de 300 mm de largeur avec capuchon est recommandée.

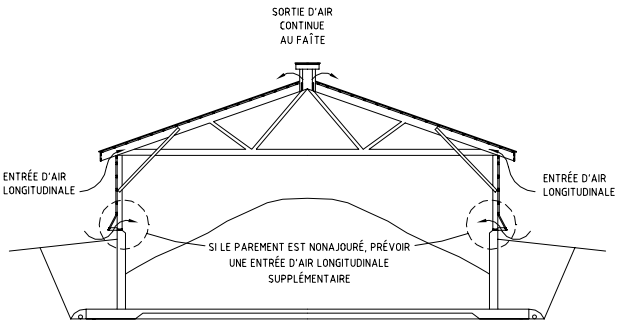


Figure 1 : Coupe transversale d'un abri à fumier bien ventilé.

La surface des entrées et des sorties d'air doit correspondre à au moins 1 % de la surface de plancher de l'abri à fumier.

De plus, des ouvertures doivent être pratiquées sur le mur opposé à la descente ou aux extrémités des murs latéraux, selon les vents dominants.

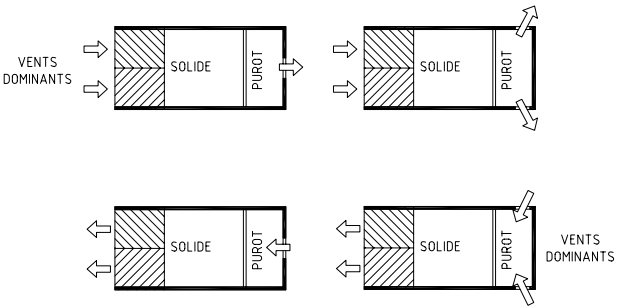


Figure 2 : Emplacement des ouvertures selon la direction des vents dominants.

ACCÈS À LA DESCENTE :

Limiter l'accès à la descente de l'abri à fumier par une ou des barrières d'une hauteur d'au moins 1500 mm, mesurée au-dessus du niveau du sol.

PORTE D'ACCÈS AU PUROT :

Les portes d'accès au purot doivent être conçues de façon qu'elles ne puissent ouvrir vers l'intérieur.

Pour des raisons de sécurité, les portes qui demeurent ouvertes durant la reprise du fumier ou du purin doivent être munies d'un grillage à mailles carrées, rectangulaires ou losangées en acier galvanisé. La taille des mailles ne doit pas être supérieure à 50 mm.

Les portes doivent être tenues fermées et cadenassées en dehors des périodes d'utilisation.

PASSERELLE :

Dans la majorité des cas, les abris à fumier sont constitués de deux parties (l'une pour le fumier solide et l'autre pour le purin) que sépare un mur mitoyen. Diverses opérations obligent les producteurs à entrer dans l'abri à fumier : pompage du purin, surveillance du tas (étalement, hauteur etc.), entretien ou réparation de la pompe. Ces opérations doivent se faire en toute sécurité.

Ainsi, une passerelle doit être aménagée et adaptée selon le type de plate-forme à fumier ou de toiture. La *passerelle mixte* (Figure 3) convient aux charpente de toit construites avec des fermes triangulaires en bois. Elle est à la fois suspendue par les fermes de toit et portée par le mur mitoyen qui sépare la plate-forme à fumier et le purot. La *passerelle portée* (Figure 4) repose entièrement sur le mur mitoyen. Ce modèle est pratique pour une charpente de toit en acier ou une structure légère. Finalement, la *passerelle en porte-à-faux* (Figure 5) est à conseiller pour les abris à fumier sans purot. Aménagée en porte-à-faux sur le mur opposé à la descente, elle peut être suspendue aux fermes de toit et appuyée au mur ou seulement portée sur ce dernier.

Une échelle et une trappe de secours doivent être prévues dans la construction d'une passerelle. Pour une nouvelle construction, des barres d'armatures 15M, repliées et fixées à l'armature du mur mitoyen, servent d'échelons. Pour une construction existante, une échelle de corde à échelons en bois fixée à deux ressorts et retenue solidement aux solives est utilisée. Les deux ressorts ont pour rôle de répondre aux mouvements occasionnés par le gel lorsque les échelons sont figés dans la glace. NE PAS

UTILISER LA TRAPPE COMME ACCÈS AU PUROT.

POMPE DE TRANSFERT :

Un rail doit être fixé sous les membrures inférieures des fermes de toit pour permettre le déplacement d'un treuil fixé à la pompe de transfert du purin (Figure 6). La manutention de la pompe sera ainsi grandement facilitée et sécuritaire.

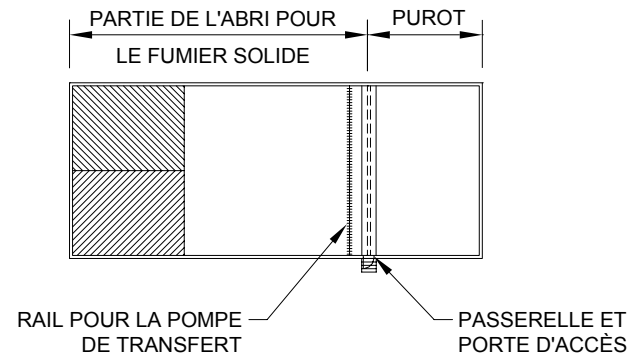


Figure 6 : Emplacement du rail pour la pompe de transfert

RÈGLES DE SÉCURITÉ

De bonnes règles de pratique constituent un autre volet essentiel de la prévention des intoxications aux gaz de fumier et de lisier. Tout comme les installations, la gestion et la manipulation du fumier et du lisier exigent un souci constant de la santé et de la sécurité des personnes.

- Ouvrir toutes les ouvertures au moins 30 minutes avant la reprise du fumier ou du purin.
- S'assurer que tous les dispositifs de sécurité et garde de protection sont installés sur les équipements tel que pompes, wagons et citernes.
- Ne jamais laisser des enfants ou des personnes non qualifiées à proximité des équipements pendant leur fonctionnement.
- Se méfier de l'apparente solidité de la croûte qui se forme à la surface du tas de fumier. Ne pas s'y aventurer.
- Ne pas descendre dans le purot sans utiliser un protocole d'entrée en espace clos comprenant notamment :
 - La formation des travailleurs
 - Le port d'un harnais relié à un mécanisme de levage

- La surveillance par un autre travailleur
 - La ventilation du réservoir
 - La mesure des gaz
 - La protection respiratoire
- Se tenir loin des portes ou des ouvertures s'il y a agitation de liquide (transfert du purot vers le fumier solide, écoulement rapide de liquide, etc.)
- Lors du transfert de liquide dans le purot, ne pas s'approcher de la zone voisine de la sortie du liquide du tuyau (réduire au maximum les éclaboussures en plongeant si possible la sortie du tuyau dans le liquide)
- Il y a lieu d'inspecter périodiquement les clôtures et les autres dispositifs de protection contre les chutes pour s'assurer qu'ils sont en bon état et que les panneaux d'avertissement sont en place.
- Il ne faut jamais tenter un sauvetage sans assurer sa propre sécurité. Faire appel aux pompiers.
- Si l'on craint d'avoir été exposé à des niveaux élevés de gaz, consulter sans tarder un médecin.

SIGNALISATION

Une signalisation indiquant clairement le danger d'exposition à des gaz toxiques doit être placée à chaque point d'accès de l'abri à fumier.

SUGGESTIONS DE LECTURE COMPLÉMENTAIRE

- Faites la lumière sur les espaces clos, Fiches de prévention (CSST 2000)
- Gaz de lisier et de fumier, Guide de prévention des intoxications (CSST 2000)

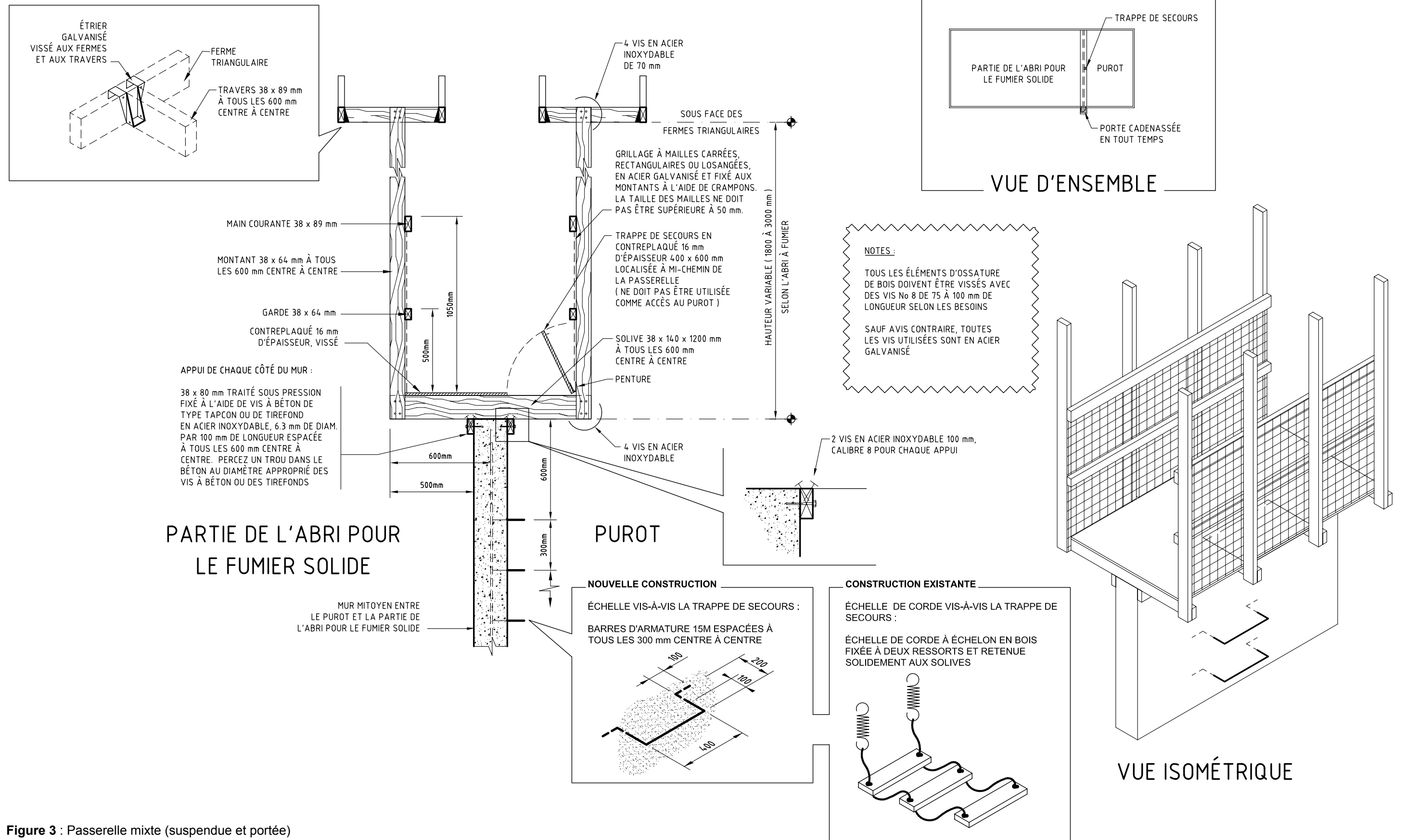
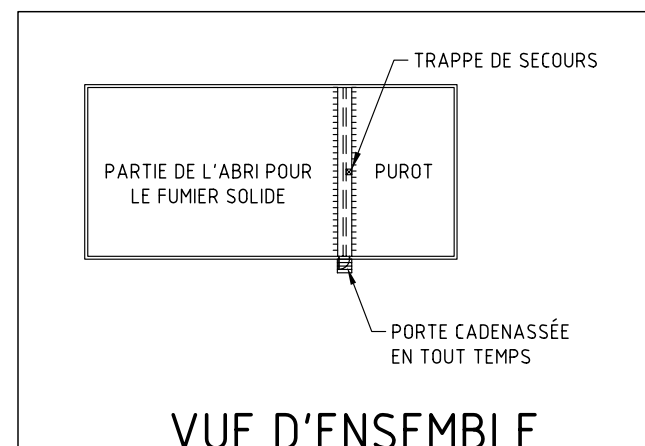
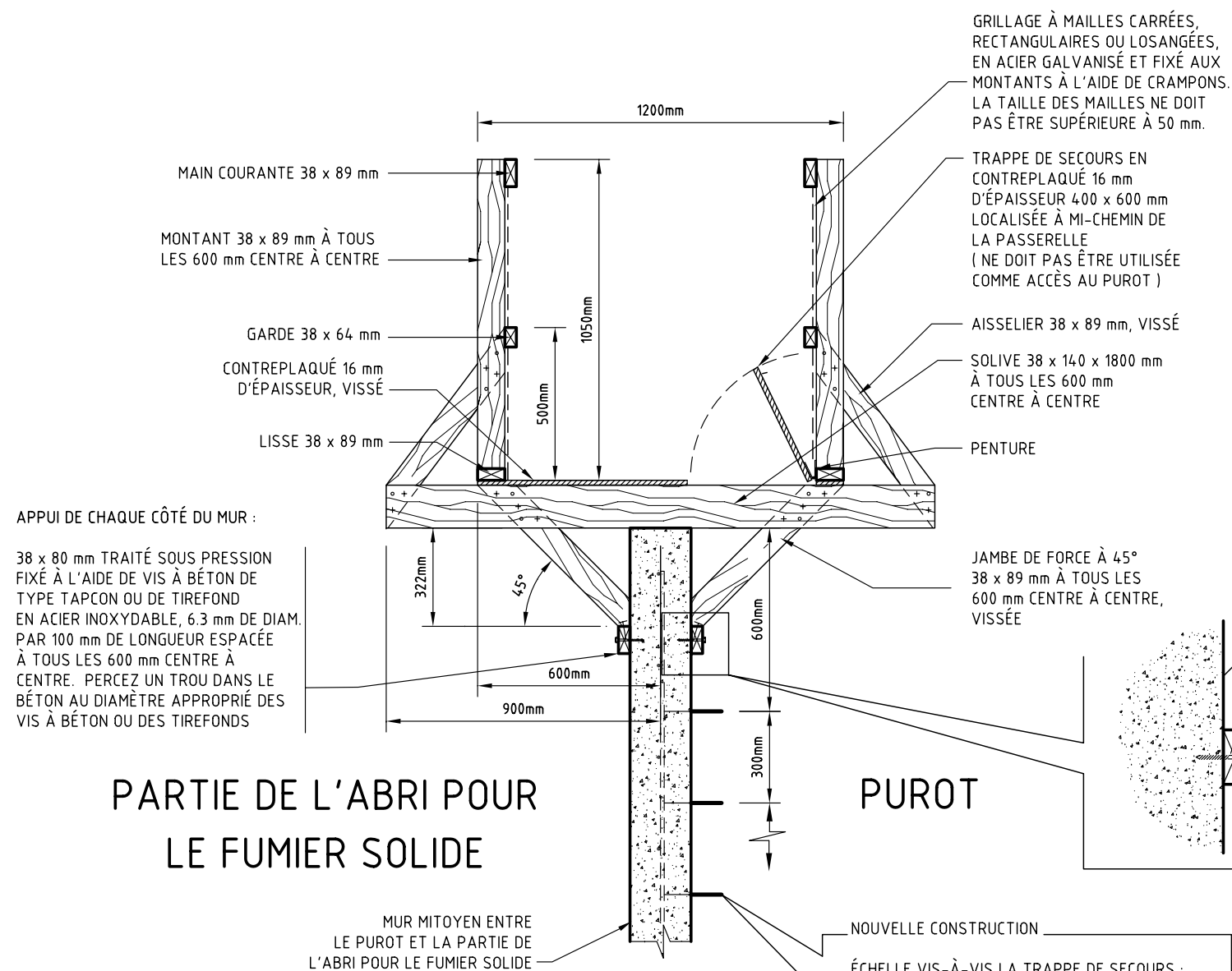


Figure 3 : Passerelle mixte (suspendue et portée)



NOTES :

TOUS LES ÉLÉMENTS D'OSSATURE DE BOIS DOIVENT ÊTRE VISSÉS AVEC DES VIS No 8 DE 75 À 100 mm DE LONGUEUR SELON LES BESOINS

SAUF AVIS CONTRAIRE, TOUTES LES VIS UTILISÉES SONT EN ACIER GALVANISÉ

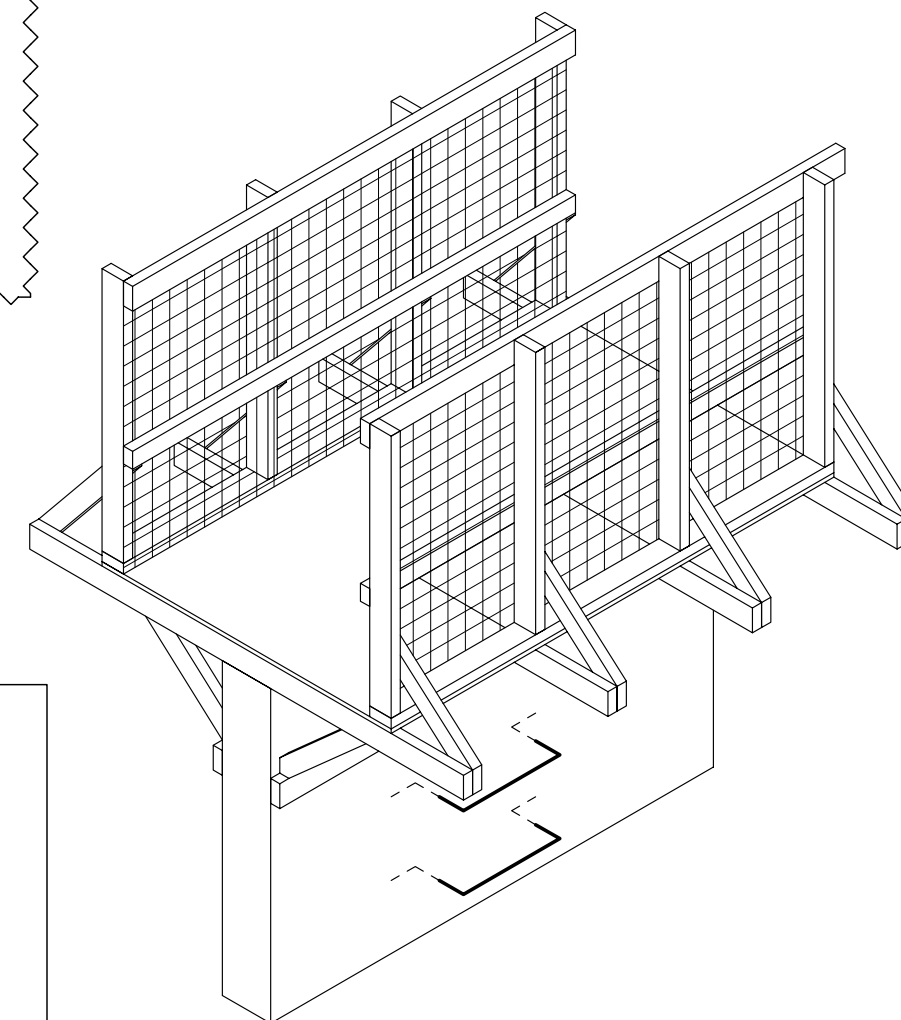
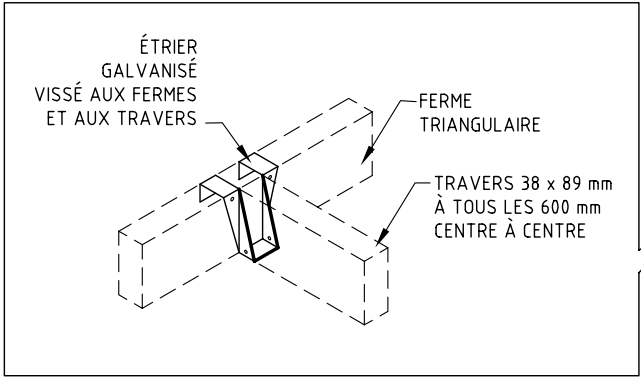


Figure 4 : Passerelle portée



ÉTRIER GALVANISÉ
VISSÉ AUX FERMES
ET AUX TRAVERS

FERME
TRIANGULAIRE

TRAVERS 38 x 89 mm
À TOUS LES 600 mm
CENTRE À CENTRE

MAIN COURANTE 38 x 89 mm

MONTANT 38 x 64 mm À TOUS
LES 600 mm CENTRE À CENTRE

GARDE 38 x 64 mm

CONTREPLAQUÉ 16 mm
D'ÉPAISSEUR, VISSÉ

SI ABSENCE DE FERME DE TOIT,
JAMBE DE FORCE À 45°
38 x 89 mm À TOUS LES 600 mm
CENTRE À CENTRE, VISSÉE

APPUI :
38 x 80 mm TRAITÉ SOUS PRESSION
FIXÉ À L'AIDE DE VIS À BÉTON DE
TYPE TAPCON OU DE TIREFOND
EN ACIER INOXYDABLE, 6.3 mm DE DIAM.
PAR 100 mm DE LONGUEUR ESPACÉE
À TOUS LES 600 mm CENTRE À
CENTRE. PERCER UN TROU DANS LE
BÉTON AU DIAMÈTRE APPROPRIÉ DES
VIS À BÉTON OU DES TIREFONDS

4 VIS EN ACIER
INOXYDABLE
DE 70 mm

SOUS FACE DES FERMES
TRIANGULAIRES

GRILLAGE À MAILLES CARRÉES,
RECTANGULAIRES OU LOSANGÉES,
EN ACIER GALVANISÉ ET FIXÉ AUX
MONTANTS À L'AIDE DE CRAMPONS.
LA TAILLE DES MAILLES NE DOIT
PAS ÊTRE SUPÉRIEURE À 50 mm.

TRAPPE DE SECOURS EN
CONTREPLAQUÉ 16 mm
D'ÉPAISSEUR 400 x 600 mm
LOCALISÉE À MI-CHEMIN DE
LA PASSERELLE
(NE DOIT PAS ÊTRE UTILISÉE
COMME ACCÈS À L'ABRI)

SOLIVE 38 x 140 x 1000 mm
À TOUS LES 600 mm
CENTRE À CENTRE

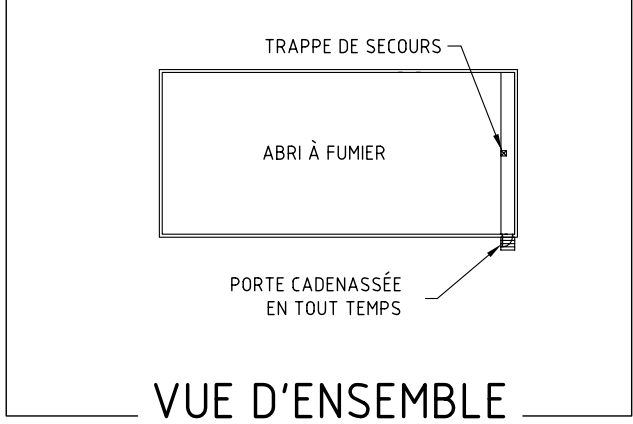
PENTURE

4 VIS EN ACIER
INOXYDABLE

2 VIS EN ACIER
INOXYDABLE 100 mm,
CALIBRE 8 POUR
CHAQUE SUPPORT
(UNE DE CHAQUE CÔTÉ)

MUR DE FONDATION
DE L'ABRI À FUMIER

HAUTEUR VARIABLE (1800 À 3000 mm)
SELON L'ABRI À FUMIER



TRAPPE DE SECOURS

ABRI À FUMIER

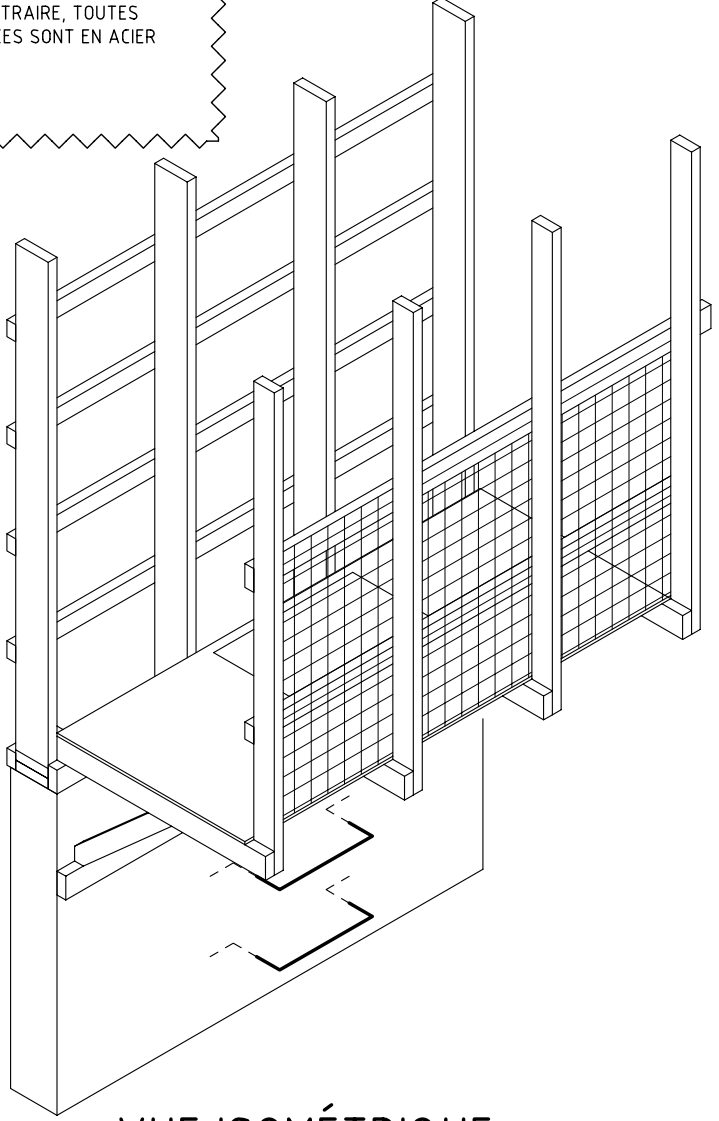
PORTE CADENASSÉE
EN TOUT TEMPS

VUE D'ENSEMBLE

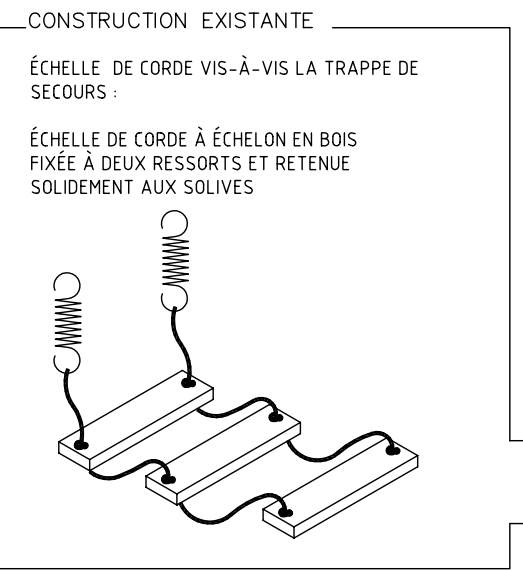
NOTES :

TOUS LES ÉLÉMENTS D'OSSATURE
DE BOIS DOIVENT ÊTRE VISSÉS AVEC
DES VIS No 8 DE 75 À 100 mm DE
LONGUEUR SELON LES BESOINS

SAUF AVIS CONTRAIRE, TOUTES
LES VIS UTILISÉES SONT EN ACIER
GALVANISÉ



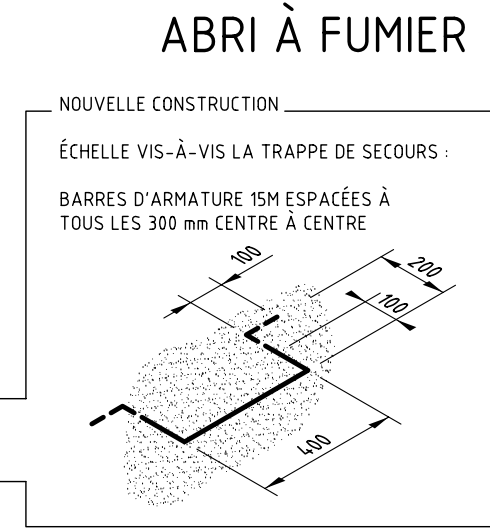
VUE ISOMÉTRIQUE



CONSTRUCTION EXISTANTE

ÉCHELLE DE CORDE VIS-À-VIS LA TRAPPE DE
SECOURS :

ÉCHELLE DE CORDE À ÉCHELON EN BOIS
FIXÉE À DEUX RESSORTS ET RETENUE
SOLIDEMENT AUX SOLIVES



ABRI À FUMIER

NOUVELLE CONSTRUCTION

ÉCHELLE VIS-À-VIS LA TRAPPE DE SECOURS :

BARRES D'ARMATURE 15M ESPACÉES À
TOUS LES 300 mm CENTRE À CENTRE

Figure 5 : Passerelle en porte-à-faux

CONÇU PAR MICHEL FORTIER, Direction régionale Chaudière-Appalaches
DESSINÉ PAR SÉBASTIEN CARTIER, Direction de l'environnement et du développement durable