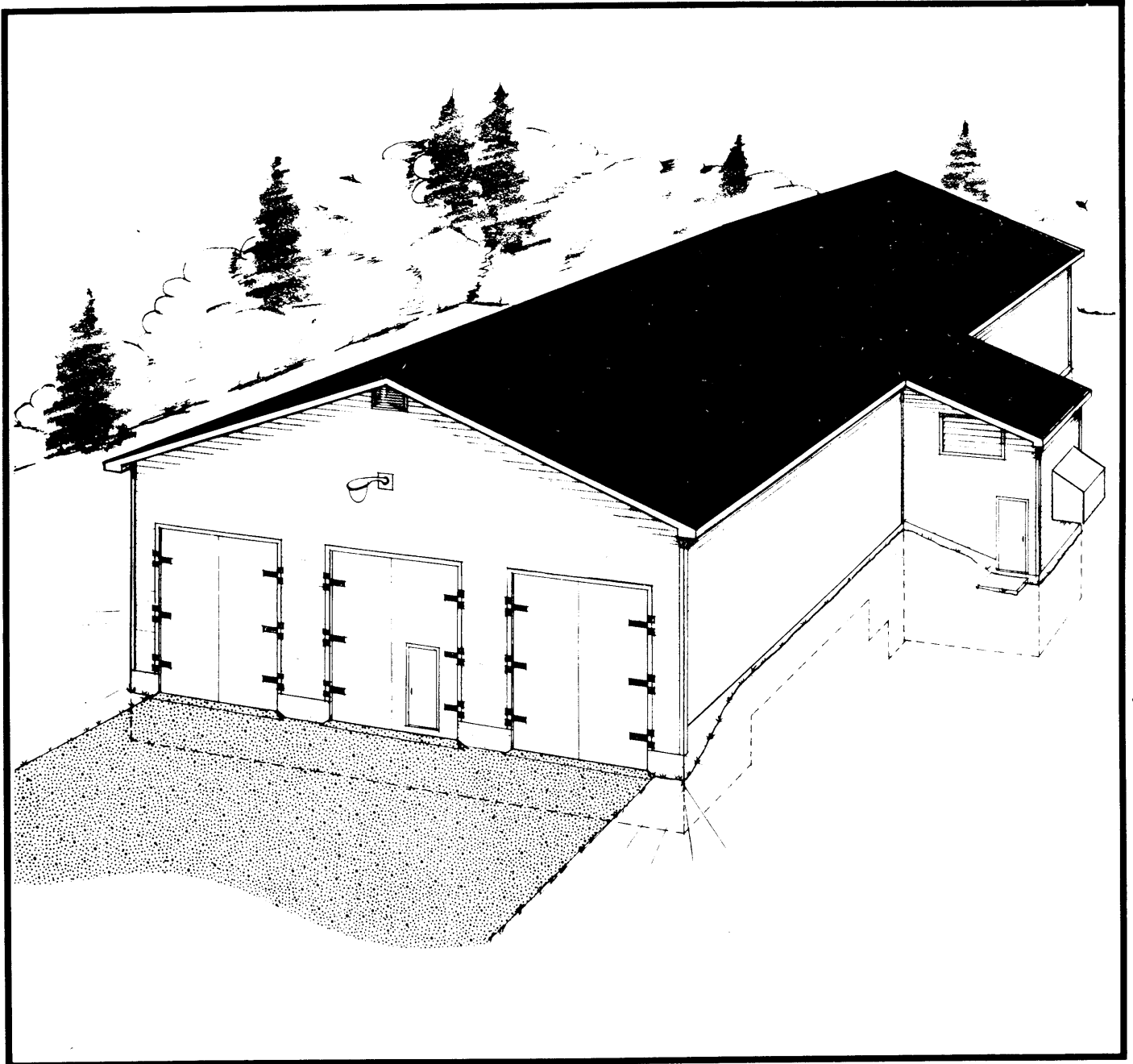


ENTREPÔT À POMMES DE TERRE EN VRAC, 1725 t (1900 TONNES), TROIS CELLULES



Le Service de plans canadiens prépare des plans détaillés à grande échelle montrant comment construire des bâtiments agricoles, des bâtiments d'élevage, des entrepôts et des installations modernes pour l'agriculture canadienne.

Ce feuillet donne des renseignements sur la construction et décrit l'un de ces plans détaillés. On peut obtenir un exemplaire du feuillet du Service de plans canadiens ainsi qu'un plan détaillé en s'adressant à l'ingénieur des services provinciaux de vulgarisation de la région ou à un conseiller agricole.

ENTREPÔT À POMMES DE TERRE EN VRAC, 1725 t (1900 TONNES), TROIS CELLULES

PLAN Q-6314 NOUVEAU : 89:01

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Ce grand entrepôt à pommes de terre en vrac à trois cellules mesure 15.8 y 38.1 m (52 x 125 pi). Il peut contenir environ 1725 t (1 900 tonnes) de pommes de terre sur une épaisseur de 4,5 m (15 pi). Une aire facultative pour le chargement, le tri et la manipulation est illustrée à l'avant de l'entrepôt.

Le bâtiment est composé d'une fondation de béton de 1,2 m (4 pi), d'une ossature de bois et d'isolant en matelas. L'air frais de l'extérieur est utilisé pour maintenir la température du stockage. Si le bâtiment doit servir d'entrepôt réfrigéré, on doit utiliser de l'isolant de mousse, comme il est illustré sur le plan M-6111. Il n'est pas nécessaire de modifier les autres détails de construction.

SYSTÈME DE VENTILATION

Ce plan prévoit un système de ventilation à travers le stockage avec un réseau de distribution entièrement sous le plancher ou intégré au plancher. Le grand conduit d'air principal est sous le plancher et est perpendiculaire aux cellules alors que les conduits de cellules incorporés au plancher sont parallèles à ces dernières. Le local des ventilateurs est situé sur un mur latéral de l'entrepôt. Il peut se trouver au milieu ou près de l'une des extrémités du bâtiment. Puisque tout le réseau de distribution est à l'intérieur ou au-dessous du plancher, aucun volume de stockage n'est perdu et la facilité de remplissage ou de vidage des cellules est assurée.

Un système de ventilation moderne et entièrement automatique règle la température et fait circuler l'air à travers la pile de pommes de terre. L'air est poussé par le ventilateur dans le conduit principal, passe ensuite dans les conduits latéraux et est soufflé vers le haut. La recirculation de l'air au-dessus du stockage est assurée par un petit ventilateur distinct et par un réseau de tubes de plastique.

Le système de ventilation est conçu pour fournir 8 L/s par tonne métrique (15 pi³/min par tonne anglaise). Certaines situations, comme le stockage de pommes de terre de conserve ou de récoltes fraîchement récoltées, peuvent nécessiter des débits supérieurs. Si ces situations sortent susceptibles de survenir, il faut dimensionner les ventilateurs et les conduits et concevoir la régulation en conséquence selon les règles de l'art. D'autres récoltes, comme les pommes de terre de semence, peuvent demander moins d'air que ce qui est prévu dans le plan.

La température de l'air de ventilation est réglée par deux séries de registres doseurs, qui mélangent l'air frais de l'extérieur avec l'air de retour de l'intérieur de l'entrepôt. Il existe des systèmes de régulation commerciaux pour cette application. Il est important de comprendre le fonctionnement du système choisi.

Ces systèmes sont généralement constitués des composants suivants

- Des *ventilateurs* qui font circuler la juste quantité d'air; il faut choisir des ventilateurs fonctionnant à une pression statique de 250 à 300 Pa (colonne d'eau de 1 à 1,25 pouce).

Des *registres motorisés* dosent les quantités d'air extérieur et d'air de retour; ils sont généralement actionnés par des moteurs de registres distincts.

Des *grilles d'extraction fonctionnant par gravité*.

- Un *thermostat de plénum d'air*, du type à modulation, commande les moteurs de registres pour amener l'air à l'exacte température désirée dans la pile de pommes de terre.
 - Un *thermostat basse température "de sécurité"*, situé dans un plénum d'air principal, arrête la ventilation si la température de l'air dans le plénum est trop basse pour une raison ou pour une autre.
 - Un *thermostat différentiel* empêche le système de ventilation de fonctionner si l'air extérieur est trop chaud pour assurer le refroidissement. Ce régulateur peut aussi mettre la ventilation en marche lorsque l'air extérieur s'est refroidi (pendant la nuit, par exemple).
- Une *minuterie vingt-quatre heures* commande l'horaire de fonctionnement des ventilateurs.
- Un *système d'humidification à haute capacité* pouvant fournir un débit d'environ 30 à 40 L/h (7 gal./h) par 1000 t de pommes de terre.

Un système de régulation de la ventilation reposant sur des registres motorisés pour faire le mélange de l'air de ventilation dans le local des ventilateurs est exposé à des problèmes en raison du gel des registres d'air frais par temps froid. Si ce problème est susceptible de se poser, les registres d'air froid (frais) doivent être isolés de l'air humide de l'intérieur par une porte isolée pouvant être fermée par temps froid. Une petite ouverture dans cette porte, recouverte d'une toile ou d'un contre-plaqué ouvrable, constitue une petite prise d'air frais. Cet élément n'est pas nécessaire dans les régions où les températures hivernales sont rarement inférieures à - 20 °C.

DÉTAILS STRUCTURAUX

Tous les principaux détails structuraux sont illustrés sur le plan. L'ossature à gros colombages peut résister à la poussée des pommes de terre empilées. La fondation à une semelle décentrée et comporte une armature d'acier supplémentaire pour résister aux forces de renversement produites par la forte poussée latérale exercée sur les murs par le stockage. Le plancher coulé sous le niveau du sol protège les semelles contre le soulèvement dû au gel, augmente la capacité de stockage et permet un usage efficace des colombages de bois pour la partie hors-sol des murs.

Il est important d'isoler la fondation de béton pour réduire la condensation et pour éviter le gel des tubercules. L'isolant à plus d'efficacité lorsqu'il est posé sur la face extérieure de la fondation de béton. Utiliser un isolant de mousse résistant à l'humidité, comme le polystyrène expansé. Recouvrir l'extérieur de l'isolant d'un matériau comme les panneaux d'amiante-ciment ou comme le plâtre de ciment sur lattis métallique pour le protéger des dommages mécaniques et de la détérioration par le soleil. Une excellente méthode consiste à clouer les panneaux d'isolant sur la face intérieure des coffrages de fondation à l'aide de clous de finition. L'isolant adhère fermement au béton frais lors du coulage de la fondation et les clous de finition passeront facilement à travers l'isolant lorsque les coffrages sont retirés.

Les pommes de terre empilées en vrac exercent une pression latérale trop élevée pour les boulons d'ancrage ordinaires. Une cornière d'acier spécialement conçue est détaillée sur le plan. Comme cet ancrage doit être fabriqué à l'avance pour pouvoir être placé dans le béton fraîchement coulé, il faut que tout soit prêt avant de commander le béton pour la fondation.

Les murs à ossature de poteaux doivent être bien isolés pour maintenir le taux d'humidité élevé (90 à 95%) recommandé pour le stockage des pommes de terre. Les niveaux d'isolation minimaux suivants sont recommandés

Température extérieure de calcul, en °C	Isolation	
	Murs	Plafond
	RSI (R)	RSI (R)
- 35	5,6 (32)	7,0 (40)
- 30	5,3 (30)	5,6 (32)
- 20	5,0 (28)	5,3 (30)
-10	4,2 (24)	5,0 (28)

Ces valeurs conviennent pour les entrepôts revêtus à l'intérieur avec du contre-plaqué. Les entrepôts avec revêtement intérieur en acier nécessiteront plus d'isolation pour éviter des problèmes d'entreposage en raison d'une condensation excessive. Consultez le feuillet M6330 pour plus d'information sur l'isolation des entrepôts à légumes.

Lorsqu'on isole avec des matelas, il est important que ces derniers soient bien ajustés entre les poteaux et soient bien à plat contre la face intérieure du mur. S'assurer qu'il n'y a pas de bombements ni d'espaces vides dans l'isolant, ce qui permettrait à l'air froid de venir en contact avec la surface du mur ou d'y circuler. Un papier de construction coupe-vent sous le bardage d'acier extérieur est fortement recommandé. De nouveaux papiers de construction, supérieurs au papier feutre traditionnel, sont préférables.

Un pare-vapeur bien étanche est nécessaire du côté intérieur de l'isolant des murs et du plafond. Comme autre protection contre le pourrissement dans les endroits critiques, utiliser des lisses basses et sablières traitées sous pression au CCA et traiter le bout des poteaux en immergeant leur extrémité dans un produit préservatif pour bois compatible comme le

naphtanate de cuivre (ni le PCP ni la créosote).

Une hauteur de murs à poteaux de 4,2 m (14 pi) est recommandée pour une hauteur dégagée intérieure globale d'environ 5,3 m (17,5 pi). Un tableau de sélection des colombages incorporé au plan permet d'autres hauteurs de murs. Il faut tenir compte de l'espace nécessaire pour l'isolation lors du choix des dimensions et de l'espacement des colombages.

Le système de ventilation peut maintenir une température plus uniforme dans toute la pile si l'intérieur des murs de pourtour est revêtu de panneaux ou de contre-plaqué de sapin de Douglas espacés de 38 mm (1,5 po) par rapport au mur grâce à des bandes de clouage verticales.

Les fermes de toit, en plus de résister à la surcharge de neige de calcul, doivent aussi s'opposer à la poussée vers l'extérieur exercée par les pommes de terre et qui se transmet à la partie supérieure des murs. Renforcer la membrure inférieure des fermes et ses connexions de manière à résister à cette force de traction supplémentaire. Les valeurs de cette force exercée sur les murs sont données sur le plan. Une bande d'ancrage métallique spéciale est utilisée pour lier la ferme aux sablières des murs latéraux.

Le plafond constitue un élément structural important dans le cas d'un stockage en vrac. Lorsque l'entrepôt est plein, le plafond relie les murs de pignon aux murs latéraux; lorsque l'entrepôt est vide, le plafond contrevente tout le bâtiment pour résister au vent. Il faut suivre à la lettre les détails de construction du plafond indiqués sur le plan.

Le plafond des entrepôts à pommes de terre peut être soit en acier galvanisé préfini, soit en contre-plaqué. Le plan M-6110 fournit les détails d'un plafond en contre-plaqué. Pour un plafond en tôle d'acier de couverture, consulter le plan M-6131. Le plafond d'acier est plus durable, mais en raison de sa surface plus luisante, il est plus sujet à la condensation que le contre-plaqué. Une teinture ou une peinture sombre sur un plafond de contre-plaqué réduit le risque de condensation et augmente la durabilité.

Les conduits de ventilation noyés dans le plancher servent également de conduits d'écoulement pour le stockage. Le fond des conduits latéraux a une pente de 1:120 (1 po sur 10 pi) vers le conduit principal. De plus, le fond du conduit principal est également incliné de la même façon vers le local des ventilateurs, où ce trouvent un puisard et une pompe de puisard.

REMARQUE : En raison de la profondeur du conduit principal, ce plan n'est pas recommandé dans les endroits où la nappe phréatique est haute.