



Pavillon d'accueil

Parc écoforestier de Johnville

Florence Ayotte

Nature Cantons-de-l'Est
Université de Sherbrooke
Université Bishop's

Table des matières

| | | |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | MATÉRIAUX | 3 |
| 1.1 | REVÊTEMENT EXTÉRIEUR | 3 |
| 1.2 | ISOLATION..... | 3 |
| 1.3 | REVÊTEMENT DE TOITURE | 3 |
| 1.4 | SCELLANT PLANCHER BÉTON | 4 |
| 1.5 | FONDATION..... | 4 |
| 1.6 | CHARPENTE | 4 |
| 1.7 | REVÊTEMENTS PLAFONDS | 4 |
| 1.8 | PEINTURE INTÉRIEURE..... | 4 |
| 1.9 | REVÊTEMENT DE SOL | 4 |
| 1.10 | INSONORISATION | 5 |
| 1.11 | GYPSE INTÉRIEUR | 5 |
| 1.12 | FENESTRATION | 5 |
| 1.13 | PORTES..... | 5 |
| 2 | TECHNOLOGIES VERTES ET ÉQUIPEMENTS..... | 6 |
| 2.1 | PANNEAUX SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES..... | 6 |
| 2.2 | THERMOPOMPE | 6 |
| 2.3 | PRÉCHAUFFAGE DE L'AIR | 6 |
| 2.4 | PRÉREFROIDISSEMENT DE L'AIR | 6 |
| 2.5 | RÉCUPÉRATEUR DE CHALEUR DES EAUX GRISES | 6 |
| 2.6 | ÉCHANGEUR D'AIR DE TYPE VENTILATEUR RÉCUPÉRATEUR DE CHALEUR | 7 |
| 2.7 | FOYER AUX GRANULES | 7 |
| 2.8 | ROBINET RÉDUCTEUR DE DÉBIT | 7 |
| 2.9 | POMME DE DOUCHE RÉDUCTRICE DE DÉBIT | 7 |
| 2.10 | TOILETTES À FAIBLE CONSOMMATION D'EAU | 8 |
| 2.11 | LAVE-VAISSELLE | 8 |
| 2.12 | CONCEPTION SOLAIRE PASSIVE | 8 |
| 2.13 | RÉCUPÉRATION DE L'EAU DE PLUIE DURANT LA SAISON ESTIVALE (SANS TRAITEMENT) | 8 |
| 2.14 | CHAUFFE-EAU | 9 |
| 2.15 | CHAUFFE-EAU INSTANTANÉ INDIVIDUEL | 9 |
| 2.16 | BRISE-SOLEIL SOLAIRE | 9 |
| 2.17 | SYSTÈME DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES | 9 |
| 2.18 | SYSTÈME DE TRAITEMENT D'EAU | 9 |
| 2.19 | ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR | 10 |
| 2.20 | ÉCLAIRAGE EXTÉRIEUR..... | 10 |
| 3 | ENVELOPPE DES MURS | 11 |
| 3.1 | COMPOSITION DE L'OSSATURE | 11 |
| 3.2 | CALCUL DE LA VALEUR R DU MUR | 13 |

| | | |
|------------|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4 | ENVELOPPE DU TOIT..... | 15 |
| 5 | FONDATION | 17 |
| 5.1 | OPTION 1 : UTILISATION D'UNE DALLE SUR SOL EN KIT ISO-SLAB..... | 17 |
| 5.2 | OPTION 2 : DALLE SUR SOL CONVENTIONNELLE..... | 18 |

1 MATÉRIAUX

1.1 Revêtement extérieur

Cèdre

-Son extraction et sa production génèrent très peu de pollution, et peu d'énergie grise est dépensée jusqu'à sa mise en place sur les murs. La matière première existe en quantité abondante chez nous, à condition toutefois que les forêts soient gérées convenablement. Le bois est un matériau très durable, en plus de stocker le carbone par excellence il se prête facilement aux réparations mineures (panneaux facilement remplaçables).¹

-Durable et peu d'entretien²

-Peu de déformation sous l'humidité, résistance naturelle aux insectes et résistants aux changements de température³

-Ressource locale⁴

1.2 Isolation

Cellulose

-Très faible impact écologique puisqu'il est constitué de papier journal recyclé⁵

-Traitement au sel de bore repousse la vermine

-Abordable

-Très bonne résistance au feu⁶

-Très bon isolant thermique et acoustique

-Produit local⁷

1.3 Revêtement de toiture

Aluminium⁸

-Ne nécessite aucun entretien et est 100% recyclable en fin de vie. Forte énergie grise, mais très longue durée de vie⁹

-Toiture très résistante

-Peut être fabriqué à partir de métal recyclé¹⁰

-Une couleur pâle permet de réduire la température autour du bâtiment

1 <https://www.ecohabitation.com/guides/3570/revetements-exterieurs-quand-durabilite-rime-avec-economies/>

2 5:47, <https://www.youtube.com/watch?v=-NaTlld3Xz0>

3 <https://www.patios-clotures.com/mike-holmes-les-avantages-du-bois-de-cedre-pour-la-construction-de-patios/>

4 <https://www.youtube.com/watch?v=mfhPOjU-6Ho>

5 <https://www.youtube.com/watch?v=Ur2exDLAB24&t=51s>

6 https://www.youtube.com/watch?v=eeQ_h3DB-lk

7 <https://www.soprema.ca/?s=&keyword=cellulose>

8 <https://www.toiturepro.com/revetement/comparatif/>

9 <https://www.ecohabitation.com/guides/2386/une-toiture-durable-efficace-et-respectueuse-de-lenvironnement/>

10 <https://www.toiturepro.com/revetement/toiture-ecologique/>

1.4 Scellant plancher béton

Scellant à base de silicate et/ou de silicate de sodium (Exemple : LIQUI-HARD de W.R.MEADOWS)

-Ne contient aucun COV¹¹

Scellants acryliques à base d'eau

-Ne contient aucun COV¹²

1.5 Fondation

Béton écologique de l'Université de Sherbrooke

-Valorisation du verre

-Réduction de l'utilisation d'adjuvants et de ciment

-Diminution de l'impact écologique

1.6 Charpente

Bois de charpente standard

-Emprisonne le carbone, facile à installer, produit local, renouvelable et durable¹³

1.7 Revêtements plafonds

Lambris et poutres en bois (essence de bois clair)

-Valorisation du bois

-Donne un aspect chaleureux

1.8 Peinture intérieure

Peinture recyclée (boomerang)

-Très bon bilan environnemental puisque la peinture destinée au dépotoir est recyclée¹⁴

-Contient moins de COV car une bonne partie des COV se sont évaporés pendant la première vie de la peinture¹⁵

1.9 Revêtement de sol

Gazon sauvage et plantes indigènes

-Ne nécessite aucun entretien¹⁶

Aucune modification au revêtement

-Le sol sera souvent piétiné et le type de sol ne favorise pas la pousse de plantes donc il serait peut-être préférable de ne pas investir dans un revêtement de sol

11 <https://www.ecohabitation.com/guides/2487/finitions-des-planchers-de-beton/>

12 <https://www.deconome.com/2019/01/11/questions-plancher-de-beton/>

13 <https://maison-monde.com/avantages-construction-charpente-bois/>

14 <https://www.ecohabitation.com/guides/2505/peintures-les-top-choix-decohabitation/>

15 <https://www.caaquebec.com/fr/a-la-maison/conseils/capsules-conseils/conseil/show/sujet/la-peinture-ecolo-ce-quil-faut-savoir/>

16 <https://soumissionrenovation.ca/fr/blogue/5-alternatives-gazon>

1.10 Insonorisation

Sonopan (panneaux de bois recyclé) + isolant à l'intérieur des murs avec cellulose + 2 couches de gypse alternées + barres résilientes

1.11 Gypse intérieur

Gypse recyclé

- Fait de matériaux recyclés
- Grande disponibilité

1.12 Fenestration

Fenêtre triple vitrage, avec cadres limitant les ponts thermiques^{17 18}

- Valeur de R la plus élevée possible
- Solar heat gain coefficient le plus petit possible
- Fermeture très étanche
- Possibilité d'installer des verres qui changent de teintes en fonction de la température pour optimiser les gains et pertes de chaleur¹⁹

1.13 Portes

Portes avec ou sans vitrage^{20 21}

- Valeur de R la plus élevée possible
- Fermeture très étanche

17 <http://www.glass-vision.net/fr/index.html>

18 <https://www.nzpfenestration.com>

19 <https://www.voirvert.ca/nouvelles/innovation/le-verre-thermochromique-prel-shade>

20 <https://www.fibercraftdoor.ca>

21 <https://www.nzpfenestration.com>

2 TECHNOLOGIES VERTES ET ÉQUIPEMENTS

2.1 Panneaux solaires photovoltaïques

- Énergie verte valorisée par l'Université de Sherbrooke
- Le système sera muni d'un convertisseur pour convertir le courant continu en courant alternatif
- Superficie de panneaux solaire de 183m² (25000W)²²²³
- Batteries
 - Energie management système (EMS) (permet de surveiller, contrôler et d'optimiser les performances du réseau électrique entre autres lors de coupure)
 - Les batteries au lithium sont plus performantes, peuvent emmagasiner plus d'énergie par unité de masse, ne nécessitent pas d'entretien, ont une meilleure durée de vie et ont un moins grand impact sur l'environnement comparativement aux autres types de batteries.²⁴

2.2 Thermopompe

- Très grande efficacité énergétique (COP de 3)
- Prix raisonnable pour le niveau d'efficacité
- Permet de chauffer et climatiser
 - Environ 39560 BTU2526

2.3 Préchauffage de l'air

- Utilisation d'un panneau solaire thermique situé sur la façade sud du bâtiment pour préchauffer l'air en hiver²⁷

2.4 Prérefroidissement de l'air

- Une seconde entrée d'air se situe à l'ouest du bâtiment (air plus frais que l'entrée d'air situé sur la façade sud)

2.5 Récupérateur de chaleur des eaux grises

- Facile à mettre en place
- Aucun entretien nécessaire

²² La puissance réelle est de 3000W puisque le taux d'efficacité est de 12% <https://esq.quebec/wp-content/uploads/2017/09/greenpeace.pdf>

²³ <https://terresolaire.com/Blog/rentabilite-photovoltaique/calcul-surface-panneau-solaire/>

²⁴ <https://www.insunwetrust.solar/blog/le-solaire-et-vous/batteries-panneaux-solaires/>

²⁵ 43*50*10, -16/20, Étanche <https://www.simplex.ca/fr-ca/calculateur-de-btu/>

²⁶ <https://thermopompe-quebec.ca/pages/puissance-requise>

²⁷ <https://www.voirvert.ca/nouvelles/innovation/le-capteur-solaire-lubi>

2.6 Échangeur d'air de type ventilateur récupérateur de chaleur²⁸

- Permet de récupérer l'énergie de l'air sortant du bâtiment pour préchauffer celle entrant
- Permet une récupération de 40% de l'énergie
- Coût raisonnable pour le niveau d'efficacité

2.7 Foyer aux granules

- Système de chauffage secondaire pour les périodes très froides
- Exigences pour le foyer :
 - 12kW²⁹
 - Foyer aux granules canalisable³⁰
 - Convection forcée
 - Programmable
 - Réservoir permettant une autonomie de 24h et plus
 - Certifié EPA³¹
 - Autonettoyant
 - Foyer en fonte (meilleure durée de vie et répartition de la chaleur)³²
 - Grand COP
 - Faible pourcentage d'émission de particule fine

2.8 Robinet réducteur de débit

- Certification Watersense
- 5,7L/min³³

2.9 Pomme de douche réductrice de débit

- Certification Watersense
- 6,6L/min et moins³⁴

²⁸ <https://www.ecohabitation.com/discussions/2534/chauffage-serait-ce-une-bonne-idee-davoir-une-thermopompe-et-un-echangeur-dair-pour-une-maison/>

²⁹ <https://www.quechoisir.org/guide-d-achat-poeles-a-granules-n2711/#les-differents-types-de-poeles-a-granules>

³⁰ <https://www.quechoisir.org/guide-d-achat-poeles-a-granules-n2711/#les-differents-types-de-poeles-a-granules>

³¹ <https://maisonsaine.ca/wp-content/uploads/2010/01/granules.pdf>

³² <https://www.protegez-vous.ca/maison/poeles>

³³ <https://www.ecohabitation.com/guides/2783/appareil-a-debit-reduit-au-lavabo/>

³⁴ <https://www.ecohabitation.com/guides/1519/on-a-teste-pour-vous-les-douches-economes-en-eau-et-en-energie/>

2.10 Toilettes à faible consommation d'eau

- Certification LEED
- Certification MAP pour assurer l'efficacité³⁵
- Certification UHET³⁶
- 3 litres par chasse³⁷
- Double chasse

2.11 Lave-vaisselle

- Certification Énergie Stars³⁸
- 6,2L/cycle³⁹

2.12 Conception solaire passive

- Auvents végétaux
- Végétation devant les fenêtres
- Enveloppe du bâtiment ayant une très grande résistance thermique (double ossature)
- Enveloppe du bâtiment ayant une grande étanchéité
- Limitation des ponts thermiques
- Masse thermique
- Orientation du toit en fonction des vents dominants (Nord-Ouest)
- Orientation du toit en fonction de l'ensoleillement
- Toiture réfléchissante de couleur pâle
- Utilisation d'appareils Énergie Stars
- Maximisation de la fenestration au sud
- Minimisation de la fenestration au nord, ouest et est
- Minimisation du rapport murs/superficie
- Minimisation du nombre de jonctions
- Minimisation du nombre de fenêtres qui peuvent s'ouvrir

2.13 Récupération de l'eau de pluie durant la saison estivale (sans traitement)

- Arrosage, nettoyage, etc.

³⁵ <https://www.caaquebec.com/fr/a-la-maison/conseils/capsules-conseils/conseil/show/sujet/toilette-a-faible-debit-deau-bien-la-choisir/>

³⁶ <https://www.ecohabitation.com/guides/2479/choisir-une-chasse-de-toilette-simple-ou-double/>

³⁷ <https://www.ecohabitation.com/guides/1678/produit-du-mois-des-toilettes-ultra-performantes-et-canadiennes/>

³⁸ <https://www.ecohabitation.com/guides/2772/lavage-de-la-vaisselle/>

³⁹ <https://oee.nrcan.gc.ca/pml-lmp/index.cfm?action=app.formHandler&operation=details-details&ref=17683467&appliance=DISHWASHERS&nr=1>

2.14 Chauffe-eau

- Ballon en acier inoxydable (meilleure durée de vie)⁴⁰
- Chauffe-eau thermodynamique⁴¹
 - Grande efficacité énergétique (COP de 3)
 - Utilise l'énergie dégagée par les panneaux électriques, le système de traitement d'eau et autres appareils dans la salle mécanique.

2.15 Chauffe-eau instantané individuel

- Un chauffe-eau instantané par douche⁴²
- Puissance de 9kW pour une douche ayant un débit entre 5 à 7L/min⁴³
- Permet de réduire la dimension du chauffe-eau et ainsi réduire les dépenses énergétiques

2.16 Brise-soleil solaire⁴⁴

- Source d'énergie solaire supplémentaire
- Permet de contrôler la luminosité qui entre dans une pièce
- Diminution des pertes thermiques et des risques de vols, lorsqu'ils sont fermés (soir/nuit)

2.17 Système de traitement des eaux usées

- Enviro-Septic⁴⁵
 - Garantie de 20 ans
 - Durée de vie de minimum 30 ans
 - Ne nécessite aucun entretien
 - Excellente filtration (2900 coliformes fécaux par 100 millilitres)⁴⁶
 - Aucune consommation électrique
 - Performances stables, peu importe la nature du sol

2.18 Système de traitement d'eau

- Système à définir
 - La qualité de l'eau est inconnue pour l'instant

⁴⁰ <https://blog.elyotherm.fr/2014/07/materiau-ballon-eau-chaude-acier-inox-cuivre.html>

⁴¹ <https://www.ecohabitation.com/guides/2611/le-chauffe-eau-thermodynamique-a-pompe-a-chaaleur/>

⁴² https://www.homedepot.ca/produit/rheem-chauffe-eau-lectrique-sans-rservoir-de-6kw-au-point-dutilisation/1001070392?eid=PS_GOOGLE_D26%20-%20Vendor-Funded%20%7C%20Rheem%20%7C%20Shopping_Rheem_PRODUCT_GROUP_pla-651621631385&gclid=CjwKCAiAhbeCBhBcEiwAkv2cYwRtDo7uf8IK5uMC3RyCkiGzEiI7MpP8JgGax5HwNhVr2JwQRoExfxoCL1EQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds

⁴³ <https://www.bain-sanitaire-france.fr/content/comment-choisir-un-chauffe-eau-instantane-24>

⁴⁴ <https://sauletech.com/blinds/>

⁴⁵ <https://dboexpert.com/advanced-enviro-septic/>

⁴⁶ <https://www.lapresse.ca/maison/immobilier/conseils/200808/04/01-872491-un-systeme-depuration-des-eaux-usees-plus-performant.php>

2.19 Éclairage intérieur

- Capteur de luminosité pour ajuster la puissance de l'éclairage
- Programmation de l'arrêt de l'éclairage
- LED
 - Haute performance énergétique
 - Durée de vie 15 fois plus grande que les lampes incandescentes⁴⁷
 - Économies d'énergie entre 70 et 90 % par rapport aux produits d'éclairage à incandescence
 - Faible émission de chaleur
 - Plus le nombre de lumens est élevé par watt, plus l'ampoule est efficace⁴⁸

2.20 Éclairage extérieur

- Minimisation de la période d'éclairage
 - Capteur de mouvement
 - Programmation de l'arrêt de l'éclairage
- Limitation de la quantité de lumière bleue
 - Luminaire ayant un pourcentage de lumière bleue de 0%
 - Température de couleur ambre (1800K et moins)
- Minimisation de la quantité de lumière
 - Limitation du nombre de dispositifs d'éclairage
 - Minimisation de la puissance
- Orientation du flux lumineux sur le sol
 - Luminaire ayant une classification full cutoff (100% de la lumière va vers le sol)
- Recommandation : DEL Ambre monochromatique⁴⁹

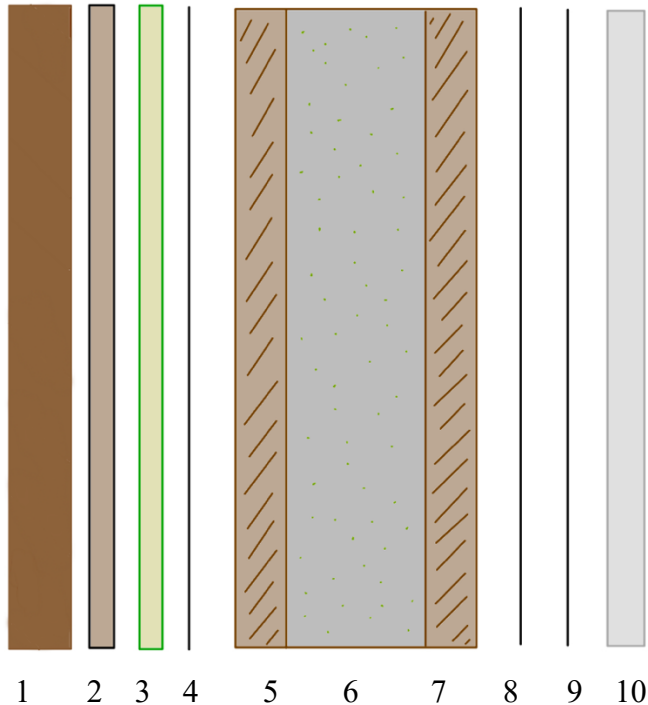
⁴⁷ <https://www.hydroquebec.com/residentiel/mieux-consommer/eclairage/del.html>

⁴⁸ <https://www.caaquebec.com/fr/a-la-maison/conseils/capsules-conseils/conseil/show/sujet/lampoule-del-a-lheure-des-choix/>

⁴⁹ <https://www.cie.toilemontmegantic.org/luminaires>

3 ENVELOPPE DES MURS

3.1 Composition de l'ossature



1 – Revêtement extérieur

- Lattes de cèdre placées de manière verticale
- Permet de protéger l'enveloppe contre les intempéries.

2 – Fourrures doubles

- Permet l'évacuation de l'eau en cas d'infiltration.
- Les fourrures verticales doivent être fixées à la structure du bâtiment, elles sont donc espacées de 12 pouces.⁵⁰

3 – Pare-air/Pare-intempérie

- Empêche l'air de s'infiltrer dans le bâtiment.
- Membrane proposée : SOLITEX MENTO 1000
 - Très résistante aux intempéries
 - Très étanche (perméabilité à l'air de 0,00004cfm/pi²)
 - Haute perméabilité à la vapeur d'eau
 - Très faible déformation en fonction de la variation de température

⁵⁰ https://cecobois.com/wp-content/uploads/2020/04/CECO-12885_Guide_Installation_Parement_Bois-juillet2019_WEB.pdf

4 – Panneau de fibre de bois

- Permet de retenir la cellulose.
- Augmente la résistance thermique du mur.
- Panneau proposé : Eco4 de SONOclimat⁵¹
 - Fibre de bois recyclée
 - Résistance thermique de R4
 - Haute perméabilité à la vapeur d'eau
 - Bonne capacité d'insonorisation

5 – Colombage + Cellulose injectée sous pression

- Structure du mur
- Pour un mur porteur, les colombages sont espacés de 12 pouces tandis que pour un mur non porteur ils sont espacés de 16 pouces.

6 – Cellulose injectée sous pression

- Augmente grandement la résistance thermique du mur
- Injecter la cellulose sous pression permet d'augmenter la densité de celle-ci et ainsi éviter un affaissement de l'isolation.

7 – Colombage + Cellulose injectée sous pression

- Structure du mur
- Une double ossature permet de couper les ponts thermiques
- Une double ossature permet l'installation d'une plus grande quantité d'isolant

8 – Membrane pour retenir la cellulose

- Nécessaire à l'installation de cellulose soufflée

9 – Pare-vapeur

- Empêche l'humidité intérieure de pénétrer l'enveloppe, mais permet à l'enveloppe d'évacuer son humidité.
- Membrane proposée : Membrain⁵²
 - Compagnie canadienne
- Membrane intelligente permettant l'évacuation de l'humidité accumulée à l'intérieur des murs

10 – Gypse recyclé

⁵¹ <https://www.mslfibre.com/Produits/Fiche/13/SONOclimatECO4>

⁵² <https://www.certainteed.com/building-insulation/products/membrain/>

3.2 Calcul de la valeur R du mur

Composition avec ossature de bois

| Matériau | Valeur R (m ² *C/W) | Référence |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|
| Film d'air extérieur | 0,03 | CNEB 2015 |
| Revêtement extérieur (cèdre) (12,5mm) ⁵³ | 0,009/mm * 12,5mm | Manuel Heat and Masse Transfer Yunus A. Cengel |
| Espace d'air (non réfléchissant) 13 mm | 0,15 | CNEB 2015 |
| Panneau de fibres de bois (fiberboard sheating) 12.5 mm | 0,079 | Manuel Heat and Masse Transfer Yunus A. Cengel |
| Colombage (101,6mm) | 0,009/mm * 101,6mm | Manuel Heat and Masse Transfer Yunus A. Cengel |
| Cellulose (540mm) | 0,146/mm * 540 mm | Soprema |
| Gypse (16mm) | 0,0976 | CNEB 2015 |
| Film d'air intérieur | 0,12 | Manuel Heat and Masse Transfer Yunus A. Cengel |
| Total | 80,3436 | |

Composition sans ossature de bois

| Matériau | Valeur R (m ² *C/W) | Référence |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|
| Film d'air extérieur | 0,03 | CNEB 2015 |
| Revêtement extérieur (cèdre) (12,5mm) | 0,009/mm * 12,5mm | Manuel Heat and Masse Transfer Yunus A. Cengel |
| Espace d'air (non réfléchissant) 13 mm | 0,15 | CNEB 2015 |
| Panneau de fibres de bois (fiberboard sheating) 12.5 mm | 0,079 | Manuel Heat and Masse Transfer Yunus A. Cengel |
| Cellulose (641,6mm) | 0,146/mm * 641,6 mm | Soprema |
| Gypse (16mm) | 0,0976 | CNEB 2015 |
| Film d'air intérieur | 0,12 | Manuel Heat and Masse Transfer Yunus A. Cengel |
| Total | 95,1411 | |

⁵³ Épaisseur minimale cèdre https://cecobois.com/wp-content/uploads/2020/04/CECO-829_DepliantBois_Revêtement_WEB.pdf

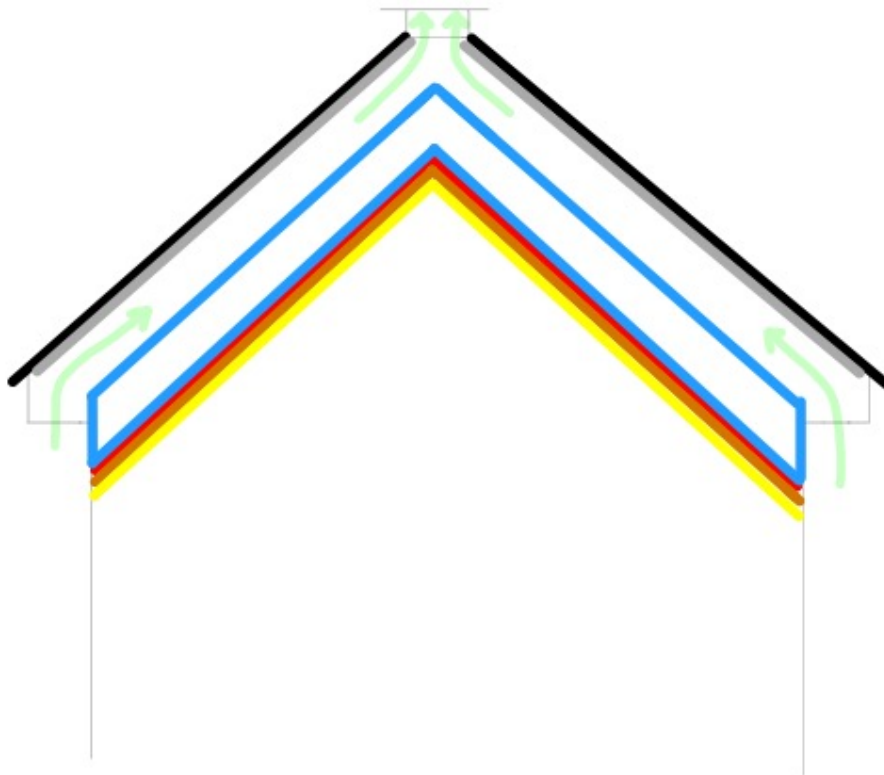
$$R = \frac{100}{\frac{\%aire\ avec\ ossature}{Ra} + \frac{\%aire\ sans\ ossature}{Rs}}$$

$$R = \frac{100}{\frac{28,4}{80,3436} + \frac{71,6}{95,1411}}$$

$$R = 90,4120 \text{ m}^2 \cdot \text{C}/\text{W}$$

4 ENVELOPPE DU TOIT

-  Revêtement extérieur
-  Pare-air/Pare-intempérie
-  Pare-vapeur
-  Lambris de bois
-  Poutres en bois
-  Cellulose compartimenté



1. Revêtement extérieur

- Toiture en aluminium
- Permet de protéger l'enveloppe contre les intempéries.

2. Pare-air/Pare-vapeur

- Empêche l'air de s'infiltrer dans le bâtiment.
- Membrane proposée : SOLITEX MENTO 1000
 - Très résistante aux intempéries
 - Très étanche (perméabilité à l'air de 0,00004cfm/pi²)
 - Haute perméabilité à la vapeur d'eau
 - Très faible déformation en fonction de la variation de température

3.Espace vide

- Permet une ventilation de la toiture
- Évacuation de l'humidité et assèchement de l'enveloppe

4.Cellulose compartimentée et injectée sous pression

- Augmente grandement la résistance thermique du toit
- Injecter la cellulose sous pression permet d'augmenter la densité de celle-ci et ainsi éviter un affaissement de l'isolation.

5.Pare-vapeur

- Empêche l'humidité intérieure de pénétrer l'enveloppe, mais permet à l'enveloppe d'évacuer son humidité.
- Membrane proposée : Membrain54
 - Compagnie canadienne
- Membrane intelligente permettant l'évacuation de l'humidité accumulée à l'intérieur des murs

6.Revêtement intérieur

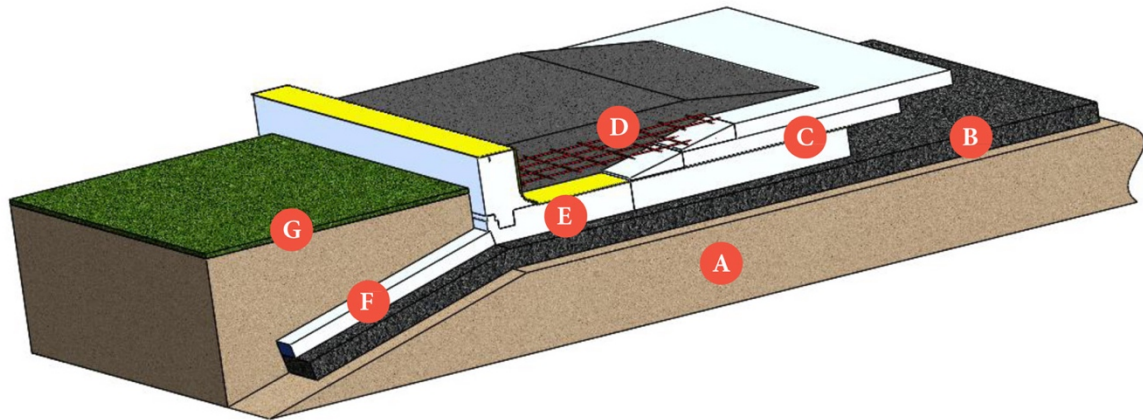
Lambris de bois

⁵⁴ <https://www.certainteed.com/building-insulation/products/membrain/>

5 FONDATION

5.1 Option 1 : Utilisation d'une dalle sur sol en kit ISO-SLAB⁵⁵

- Possibilité de faire un partenariat
- Dalle sur sol très performante conçu pour les bâtiments passifs
- Isolation conforme aux exigences NOVOCLIMAT

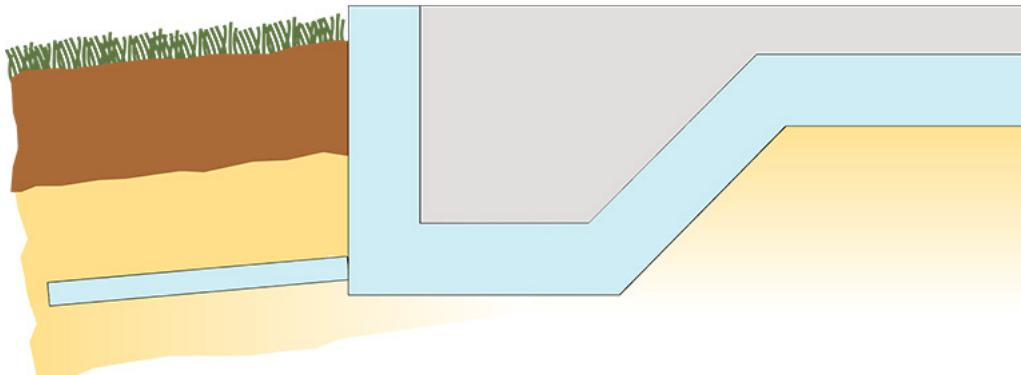


- A. Sol naturel sans végétal et préalablement nivelé et système de drainage
- B. 4"-6" de gravier 3/4" pour drainage
- C. Isolant rigide expansé ISO-SLAB de 12" (R50)
- D. Dalle de béton 14" (au périmètre) et 18" (au centre) avec armature métallique
- E. Module ISO-SLAB 18"
- F. Panneau isolant ISO-SLAB de périmètre en protection de gel
- G. Sol végétal et tourbe

⁵⁵ <https://www.ecohabitation.com/guides/3284/produit-du-mois-une-dalle-pour-maisons-passives/>

5.2 Option 2 : Dalle sur sol conventionnelle⁵⁶

- La quantité d'isolant peut être ajustée en fonction des besoins
- Facile à réaliser



- Un système de drainage doit être installé en dessous de la dalle.
- Une semelle de gravier doit être placée en dessous de la dalle, telle que représentée en jaune sur l'image ci-dessus (il est important que la partie centrale soit surélevée).
- L'isolant rigide doit être positionné tel que présenté en bleu sur l'image ci-dessus.⁵⁷
 - Des cœurs de porte peuvent être utilisés pour la partie centrale. Ceci permet une réduction de l'impact environnemental et des coûts.⁵⁸
 - Des panneaux laminés iFLEXFOAM peuvent être utilisés pour isoler la dalle.⁵⁹
- Le pare-vapeur doit être positionné sur l'isolant rigide par l'extérieur.⁶⁰
- Les armatures doivent être posées dans le coffrage et le béton doit être coulé dans celui-ci. Le béton est représenté en gris sur l'image montrée ci-dessus.
- Du galet de rivière sera installé le long des murs de fondations.

⁵⁶ <https://www.ecohabitation.com/guides/2187/dalle-de-beton-flottante-etape-par-etape-avantages-et-inconvenients/>

⁵⁷ La fondation sera une dalle sur sol isolée par l'extérieur pour éviter les ponts thermiques et les infiltrations.

⁵⁸ <https://etienne-marilou.tumblr.com/post/147371205395/dalle-monolithique-et-murs-de-fondation>

⁵⁹ <https://www.voirvert.ca/nouvelles/innovation/solution-pour-isoler-la-dalle-beton#Caracteristiques>

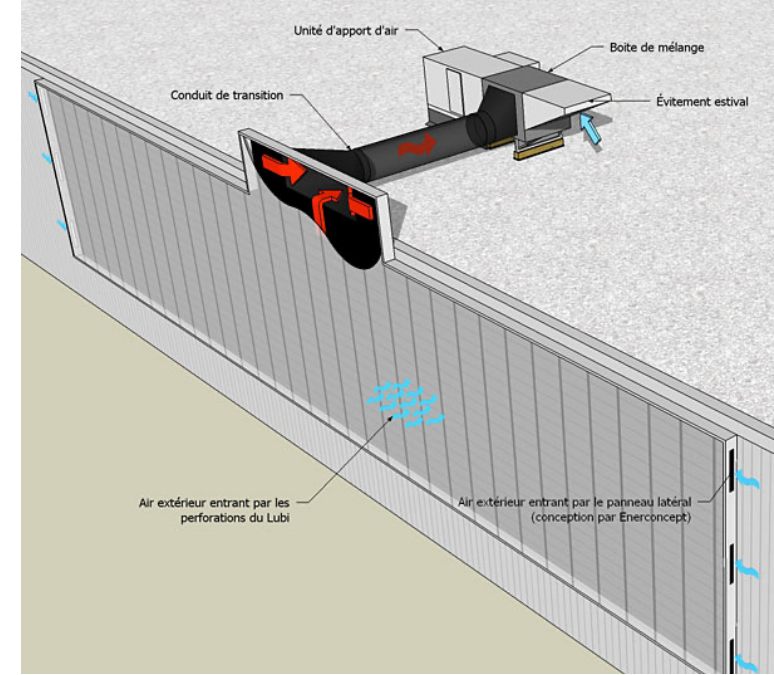
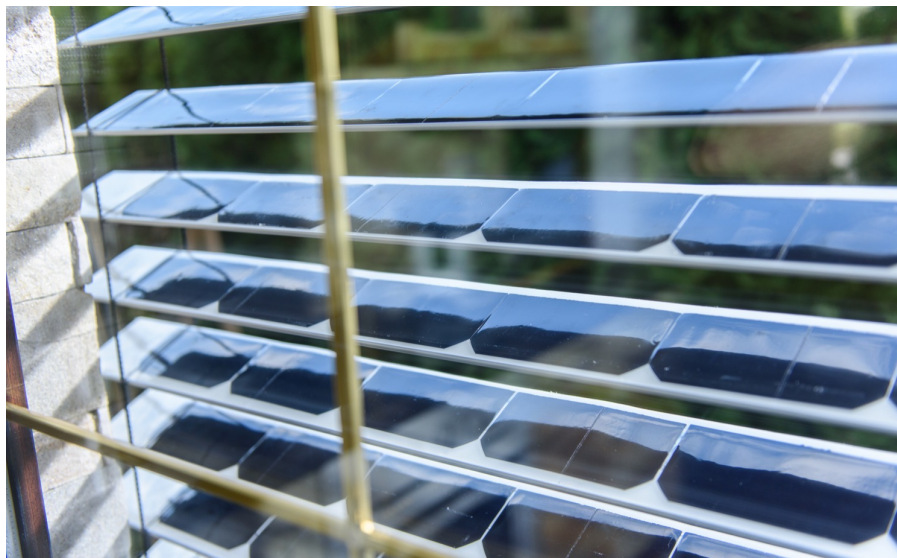
⁶⁰ <https://www.ecohabitation.com/guides/2793/poser-un-materiel-impermeable-sur-ou-sous-la-dalle/>



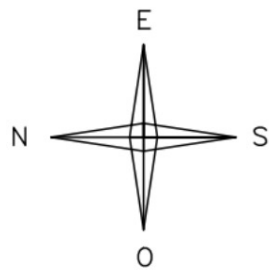
Pavillon d'accueil

Parc écoforestier de Johnville

Matériaux et technologies vertes



Plan plancher

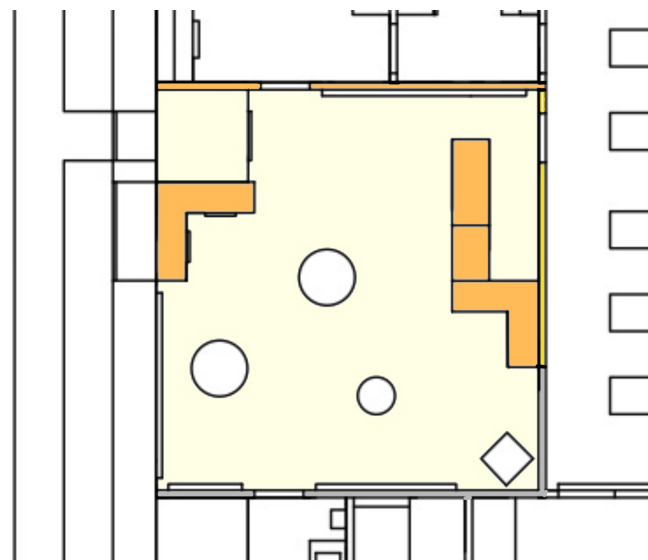


1m

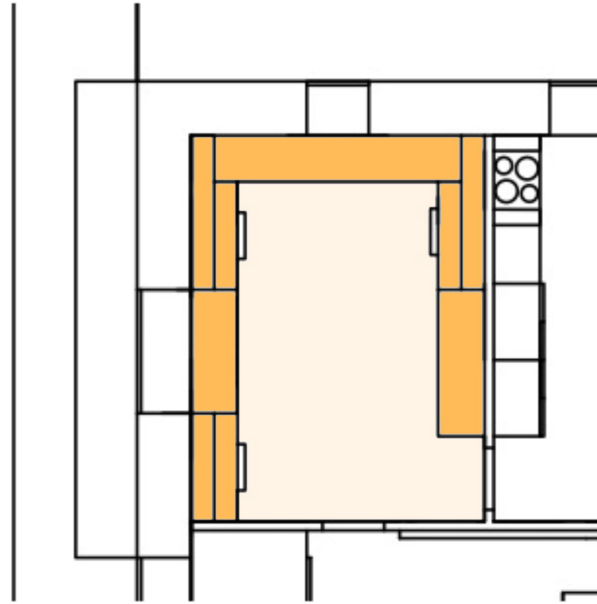
-  Fenêtre
-  Porte vitrée
-  Porte en bois
-  Porte de garage



Espace nature

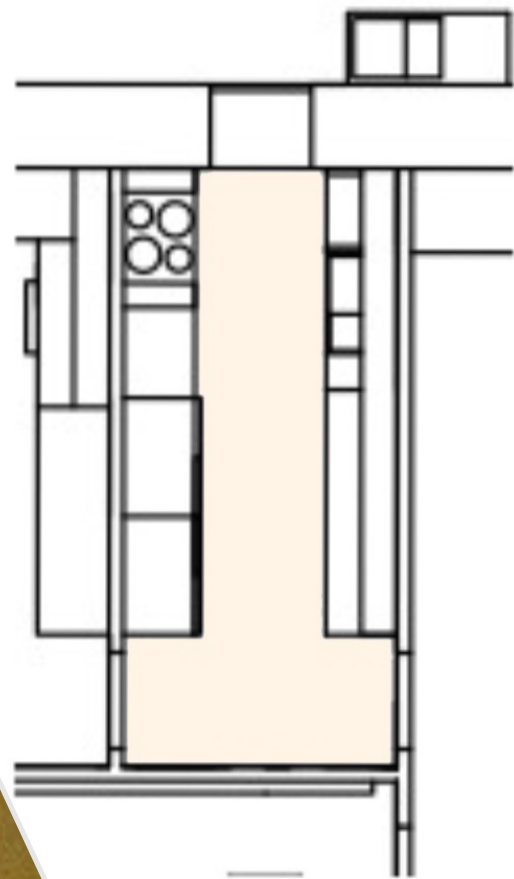


Bureau

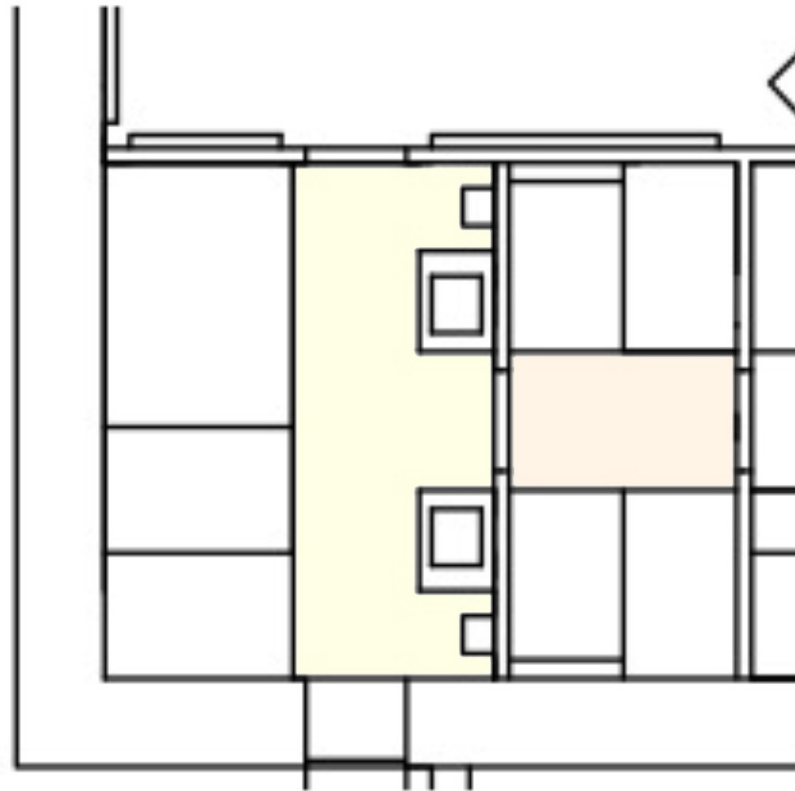


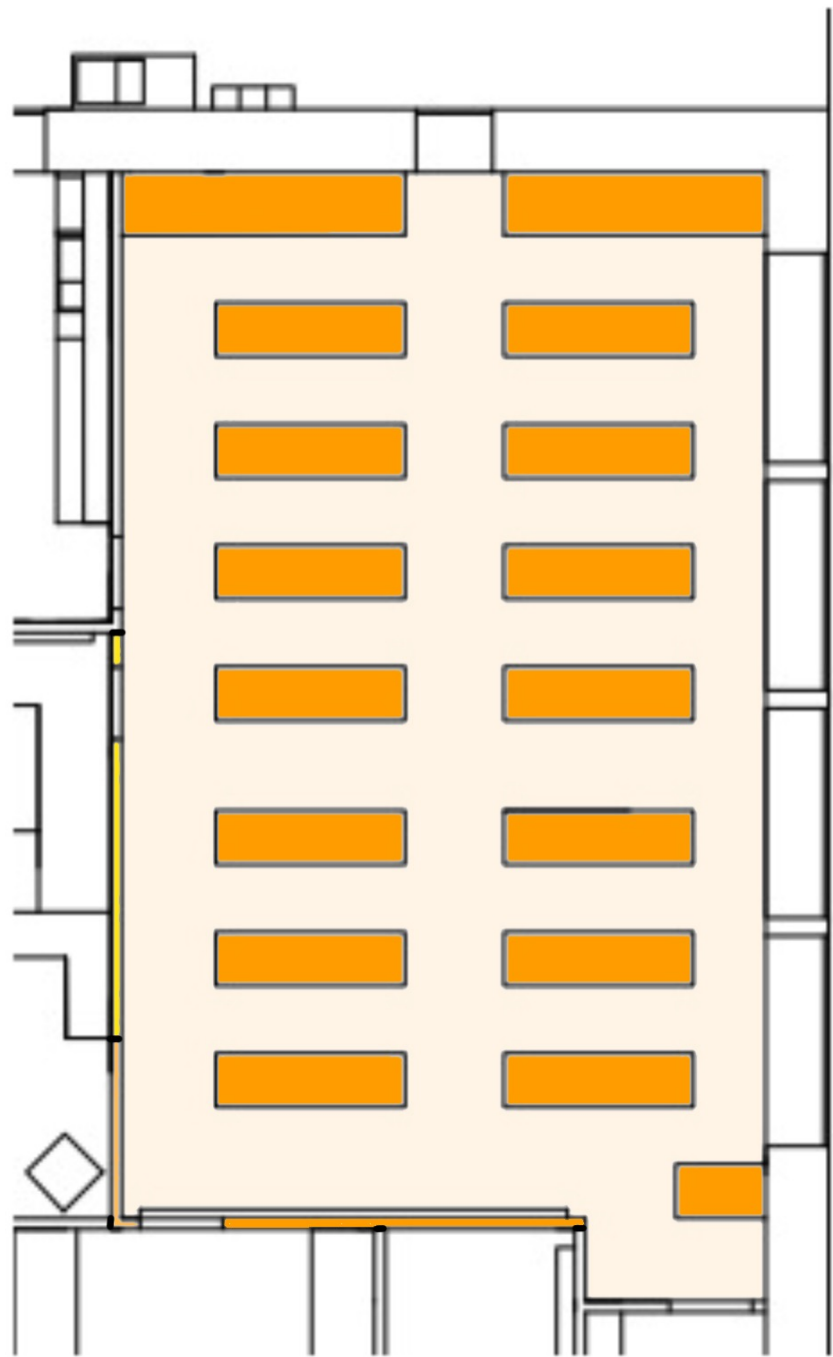


Cuisine



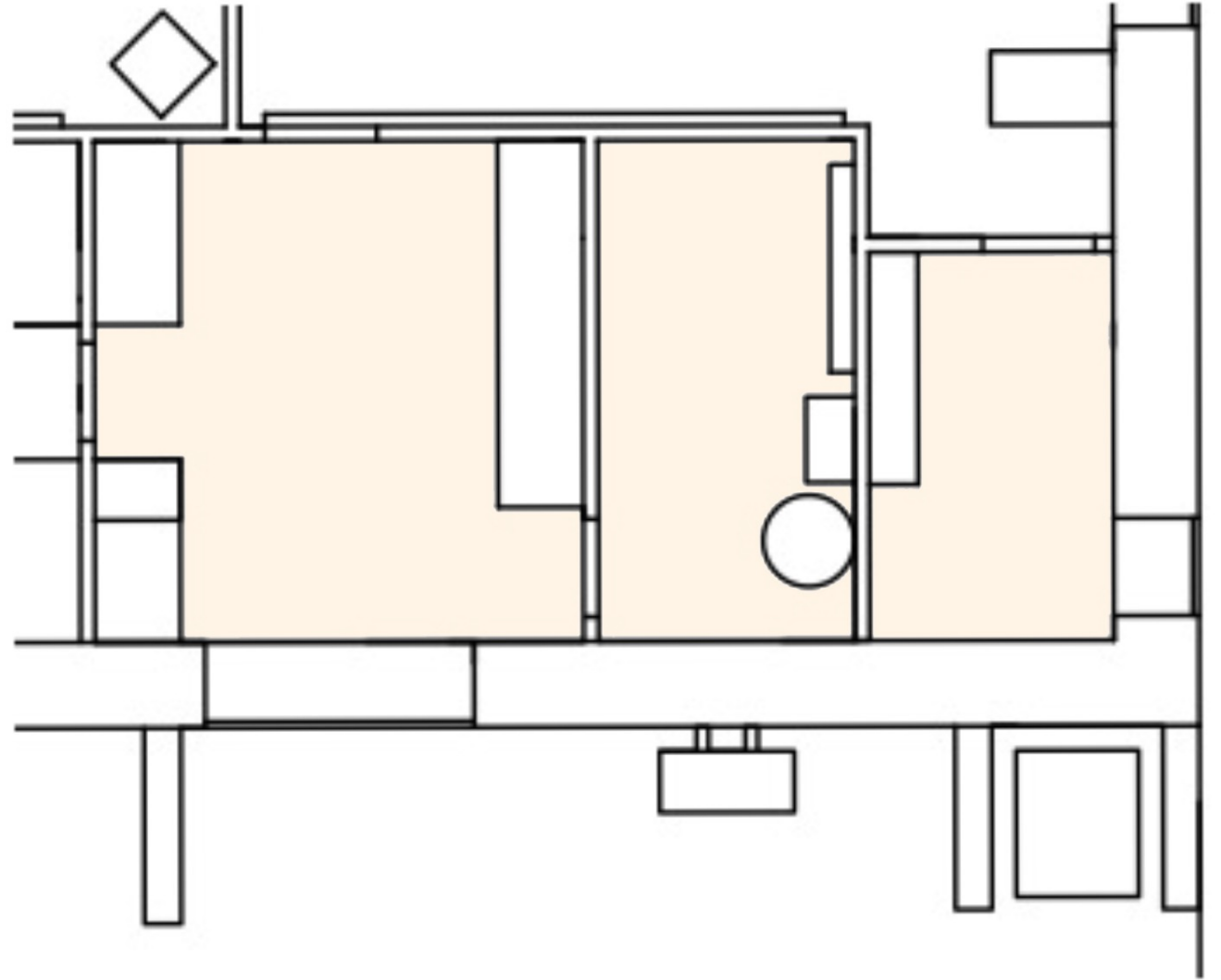
Toilettes et douches

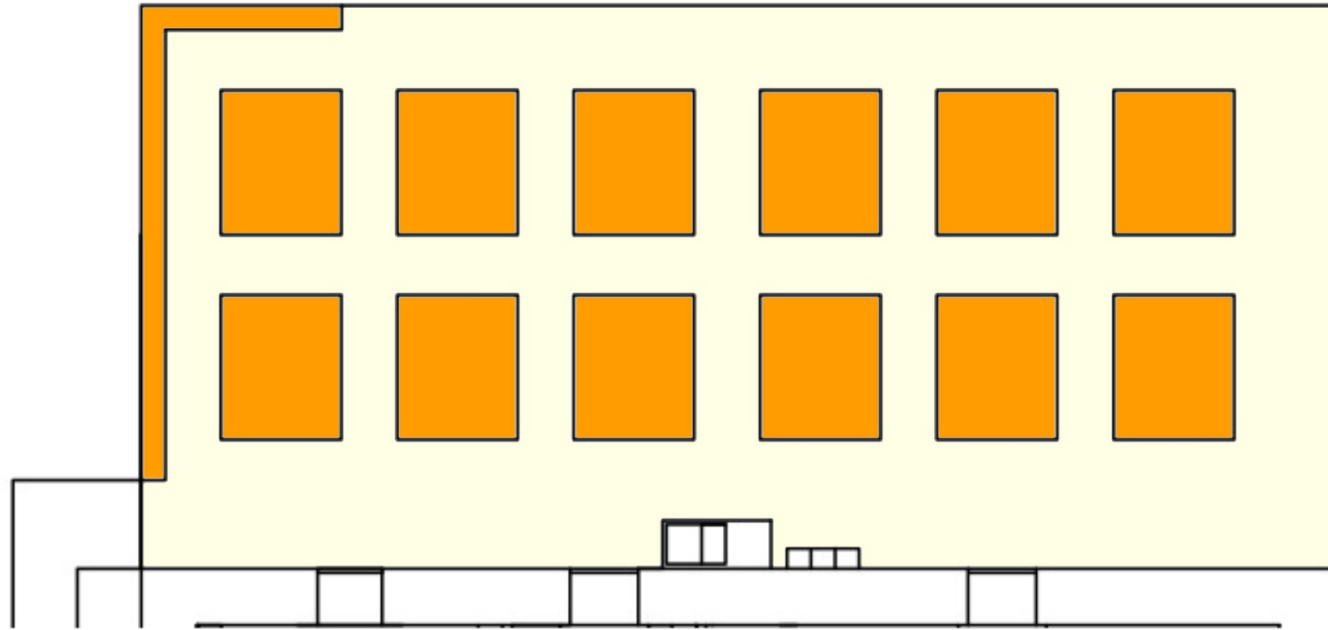




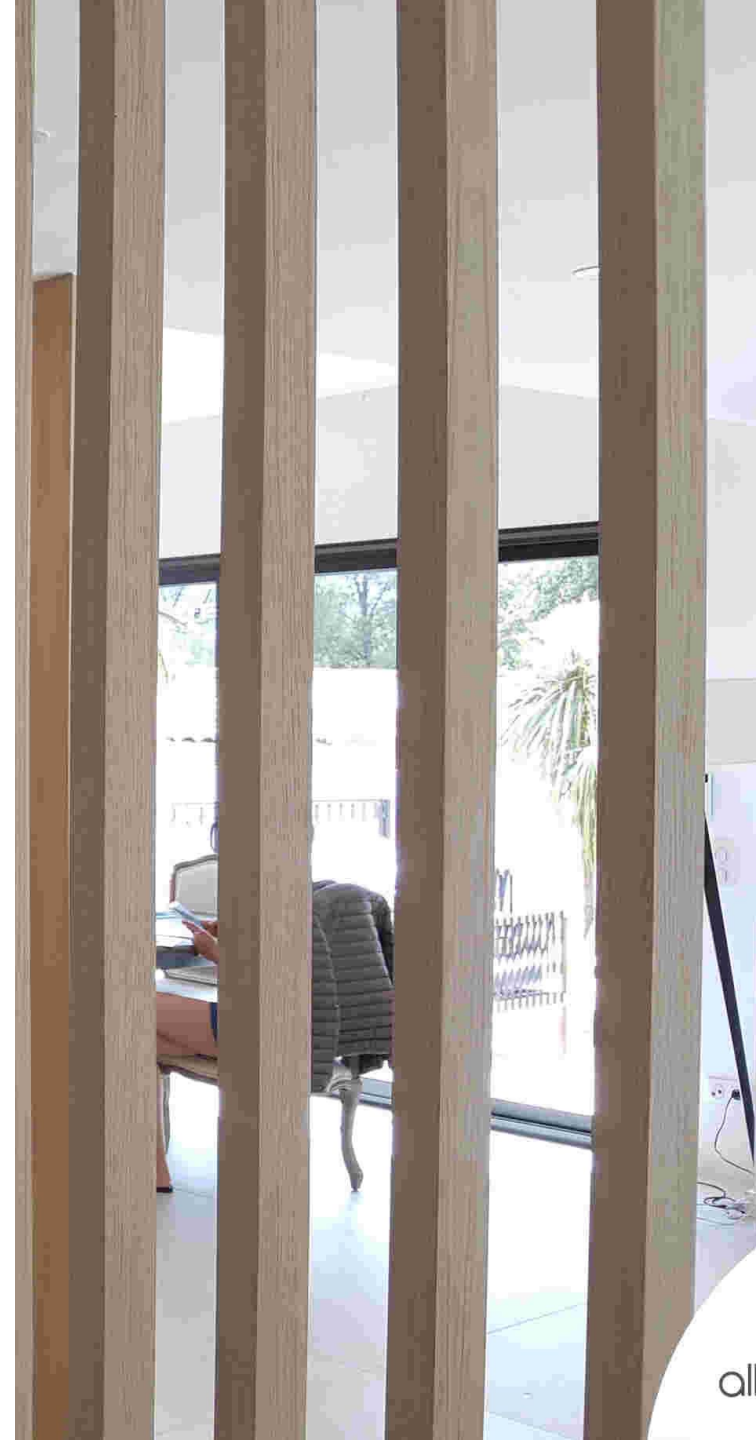
Salle
multifonctionnelle

Atelier
Salle
mécanique
Espace privé

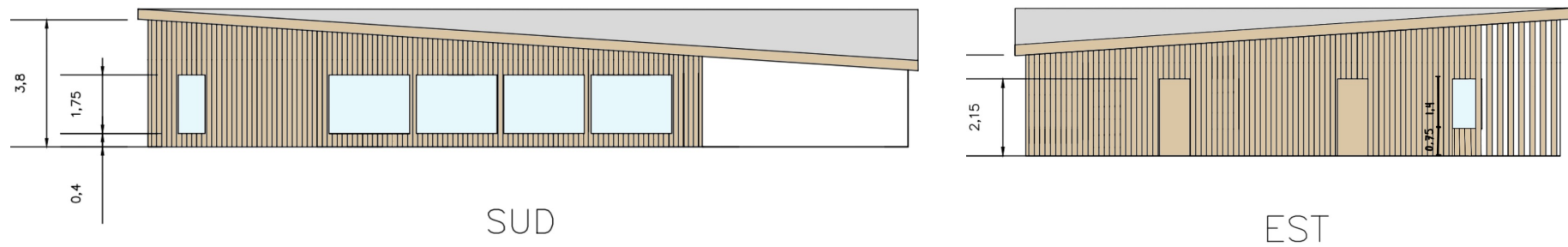
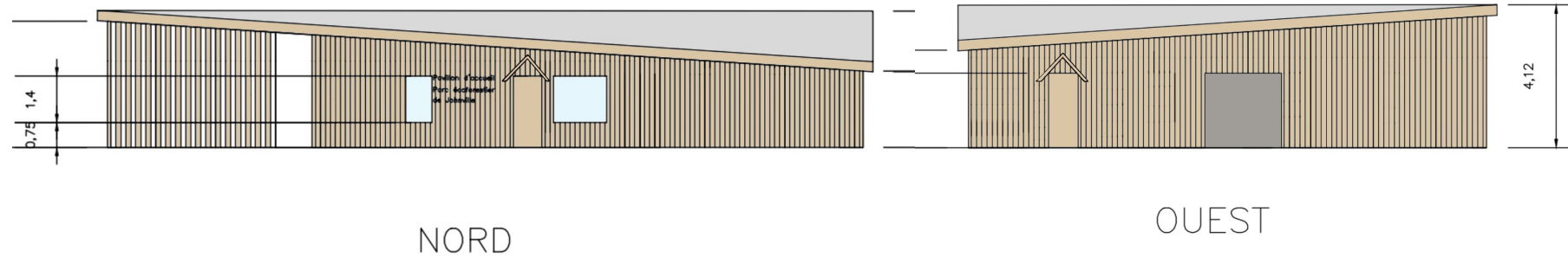


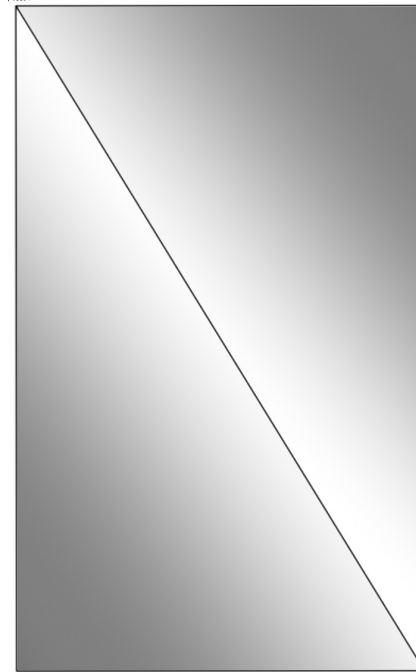


Gazebo

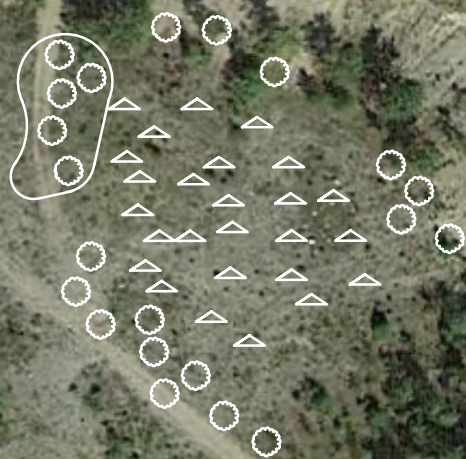
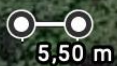


Façades





Implantation et aménagement



Estimation

- $2755\pi^2$
- $299,12\$/\pi^2$
- $824\,062,08\%$