

# Trucs et astuces pour une rénovation saine et écologique

**Diane Bastien, Ph.D**

*Conception solaire passive*

*Qualité environnementale du bâtiment*

*Analyse hygrothermique*

**Marc-Antoine Meilleur, ing.**

*Conception bioclimatique*

*Efficacité énergétique*

*Systèmes mécaniques*

***Tous droits réservés à ALTE Coop***



## **ALTE: Votre partenaire en bâtiment écologique et sain** ***Résidentiel, Multilogements et Serres***

- Optimisation énergétique
- Design bioclimatique
- Analyse hygrosopique
- Environnement sain
- Plans structure et construction
- Résilience alimentaire et énergétique
- Formations



[altecoop.ca](http://altecoop.ca)



[facebook.com/alte.coop](https://facebook.com/alte.coop)



[info@altecoop.ca](mailto:info@altecoop.ca)

***Tous droits réservés à ALTE Coop***

**ALTE**  
altecoop.ca



## Processus de rénovation saine et écologique

1. Déterminer les objectifs du projet
2. Étendu de la situation
3. Prise de décisions
4. Passage à l'action
5. Clôture du projet

***Tous droits réservés à ALTE Coop***

# 1. Déterminer les priorités du projet

- Santé des occupants (qualité de l'eau et de l'air, insonorisation, température, luminosité, moisissure, ondes...guérison vs prévention)
- Performance énergétique (réduire les coûts d'énergie, certification)
- Résilience (chaleur, électricité, eau, nourriture)
- Impacts environnementaux (santé environnementale, biodiversité, eau, GES)



*Tous droits réservés à ALTE Coop*

## **2. Étendu de la situation**

*Avoir une bonne compréhension des opportunités en lien avec vos objectifs tout en considérant propre à votre réalité*

- Autodiagnostic (Analyses, formations et recherches personnelles)
- Diagnostic spécialisé (Audit, service conseil)

## 2. Étendu de la situation: Autodiagnostic

### **Maison saine:**

- Maux des occupants – cause environnementale?
- Particules et polluants dans l'air
- Qualité de la ventilation
- Odeurs suspectes, moisissures?
- Utilisation de la technologie?
- Provenance de l'eau, filtration?

*[www.haywardscore.com/score/](http://www.haywardscore.com/score/)*

## 2. Étendu de la situation: Autodiagnostic

### Énergie:

- Pièces/surfaces froides
- Sensation d'air froid (infiltrations)
- Condensation et givre dans les fenêtres
- Tendence à ouvrir une fenêtre en hiver
- Surchauffe dans la maison
- Facture d'énergie salée

## 2. Étendu de la situation: Diagnostic spécialisé



CO<sub>2</sub>

O<sub>3</sub>

Formaldéhyde

Particules fines

COV

Fumée de tabac

Amiante

NO<sub>2</sub>

CO

Plomb

Radon

Moisissures

PCBs

Pesticides

***Tous droits réservés à ALTE Coop***

## 2. Étendu de la situation: Diagnostic spécialisé

### Maison saine:

- Visite sur place avec prise de mesures
  - Qualité de l'air (température, humidité relative, composés organiques volatils (COV), formaldéhyde, CO<sub>2</sub>, CO, radon)
  - Eau
  - Ondes électromagnétiques
  - Bâtiment (moisissure, plomb, amiante)
- Accompagnement à distance (aide de sélection choix des matériaux, évaluations CEM à distance, etc.)
- Accompagnement pour maison neuve

***Tous droits réservés à ALTE Coop***

## 2. Étendu de la situation: Diagnostic spécialisé

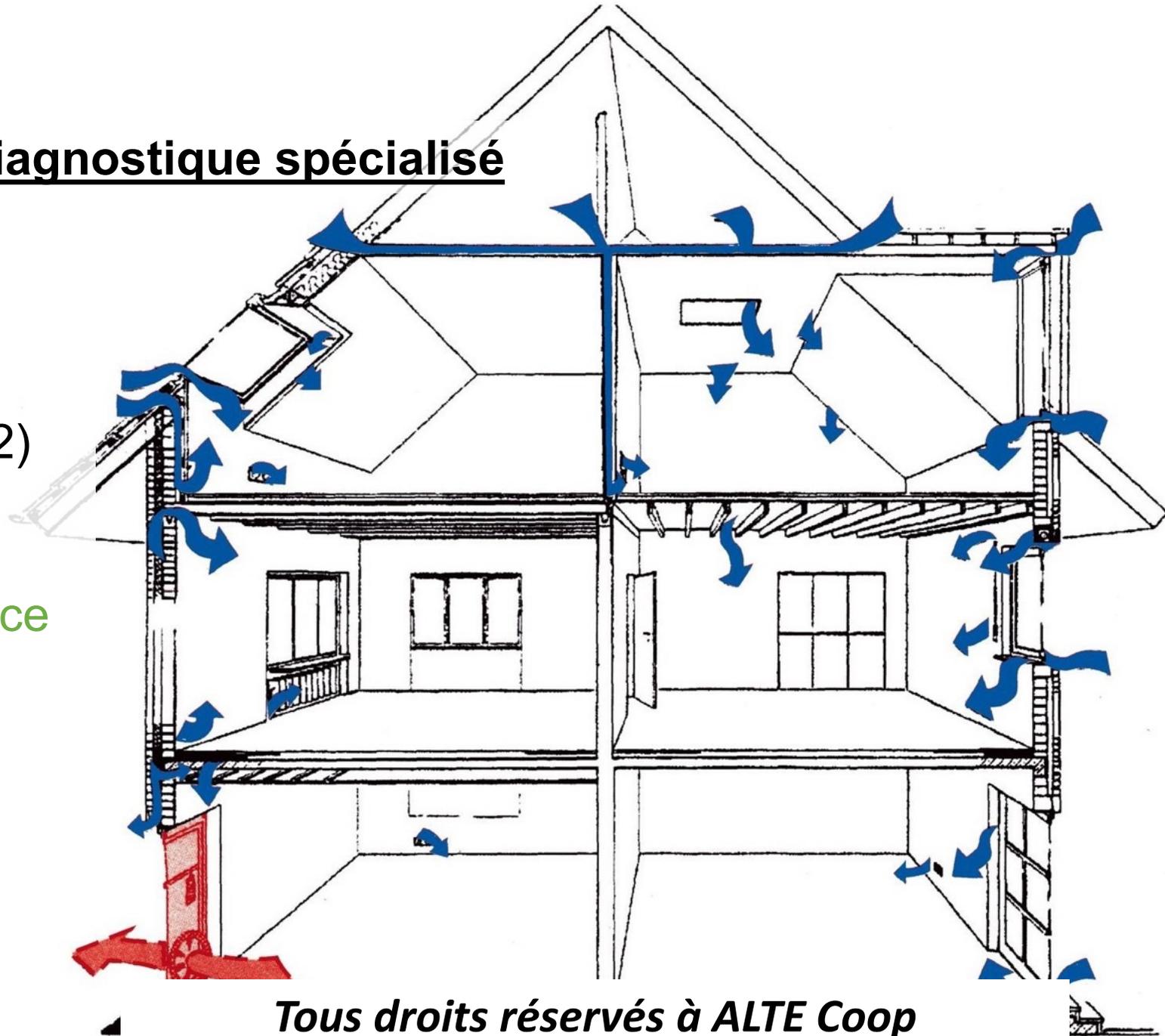
### Énergie:

- **Audit N1, N2 & N3**
- **RénoClimat (Audit N1 & N2)**
- **Thermographie**
- **Instrumentation**
- **Accompagnement à distance**

**N1: Audit visuel**

**N2: Audit avec prise de données et modélisation énergétique de base**

**N3: Optimisation énergétique et/ou financière**



*Tous droits réservés à ALTE Coop*

### 3. Prise de décisions

*En fonction de la complexité et/ou de l'ampleur des investissements*

1. Faible: Peut être réalisé par le propriétaire
2. Modéré: Idéalement avec l'accompagnement d'un professionnel
3. Élevé: Idéalement avec l'aide d'un expert

***Tous droits réservés à ALTE Coop***

### 3. Prise de décisions: Maison saine

*En fonction de la **complexité** et/ou du risque d'erreurs*

#### **Faible:**

- Utiliser la hotte lors de l'utilisation de la cuisinière
- Remplacer les ampoules fluocompactes pour halogènes
- Nettoyer les bouches de ventilation
- Garder les objets électroniques et appareils loin la nuit

#### **Modéré:**

- Nettoyage des conduites de ventilation (5 ans)
- Air trop sec/humide? Trouvez des solutions
- Stratégie mitigation électrosensibilité pour chambre à coucher et bureau
- Filtration de l'eau

#### **Élevé:**

- Faire mesurer la qualité de l'air et l'améliorer
- Faire mesurer les champs électromagnétiques et les mitiger
- Inspection complète holistique de la qualité environnementale

### 3. Prise de décisions: Énergie

*En fonction du risque d'erreurs et/ou l'ampleur de l'investissement*

#### **Faible:**

- Isolation grenier avec cellulose en vrac
- Améliorer l'étanchéité des portes et fenêtres
- Remplacer lumières par LED et électroménager par des EnergyStar

#### **Modéré:**

- Remplacer fournaise à l'huile par chauffage électrique
- Choix des fenêtres à remplacer (surchauffe/design solaire passif)
- Choisir entre différents modèles de thermopompes et/ou de VRC
- Gestion de la surchauffe (ventilation naturelle, masse thermique, ombrière)
- Travail superficiel de l'enveloppe (Agrandissement, étanchéité)

#### **Élevé:**

- Ajouts à l'enveloppe (ajout d'isolation, ajout d'une serre en appentis)
- Modifications structurales (murs porteurs/toiture)

***Tous droits réservés à ALTE Coop***

### 3. Prise de décisions: outils à la prise de décision

*Données quantitatives pour aider à la prise de décisions*

- **Analyse énergétique** (pour optimiser l'énergie, le confort, atteindre un niveau de performance, intrant pour un calcul de rentabilité financière)
- **Analyse financière** (pour optimiser l'investissement)
- **Analyse sur la santé** (pour un environnement sain)
- **Analyse de cycle de vie** (pour réduire l'impact environnemental)

***Tous droits réservés à ALTE Coop***

### 3. Prise de décisions: Maison saine

*Quelques exemples*

1. Mesurage de la qualité de l'air intérieur d'une semaine
2. Durabilité de l'enveloppe
  - Analyse hygroskopique
  - Tests teneur en eau

***Tous droits réservés à ALTE Coop***

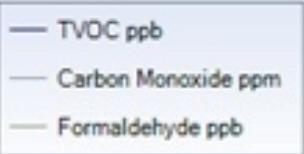


altecoop.ca

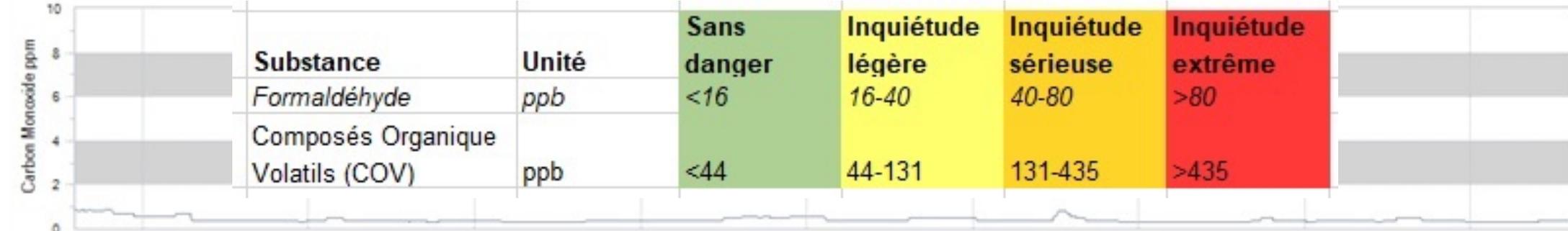
# Mesurage de la qualité de l'air intérieur d'une semaine

salle a manger

TVOC ppb

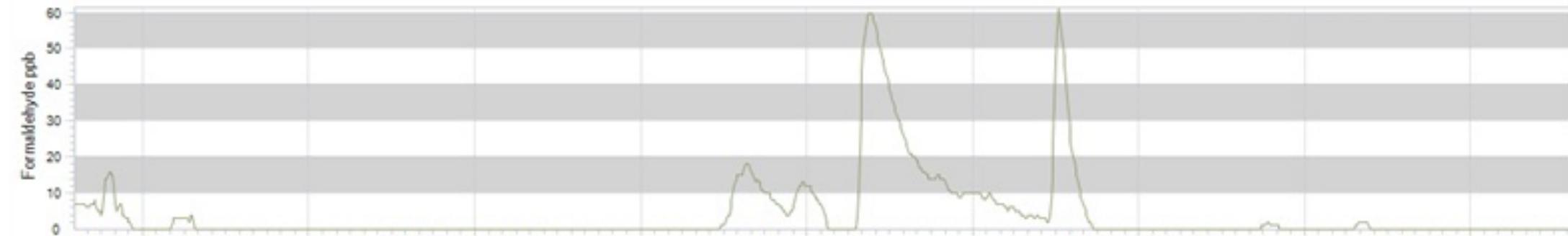


Carbon Monoxide ppm



Substance	Unité	Sans danger	Inquiétude légère	Inquiétude sérieuse	Inquiétude extrême
Formaldéhyde	ppb	<16	16-40	40-80	>80
Composés Organique Volatils (COV)	ppb	<44	44-131	131-435	>435

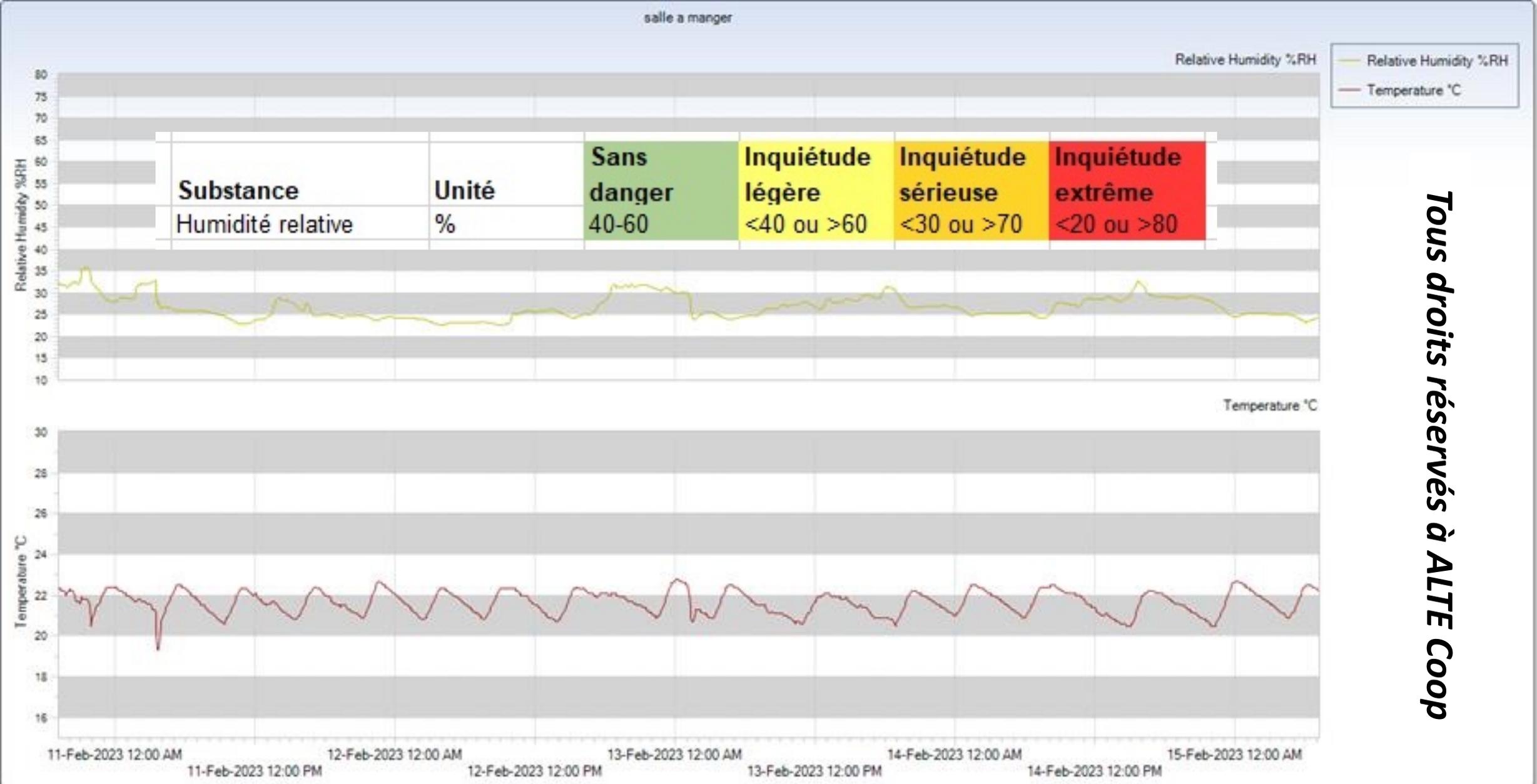
Formaldéhyde ppb



11-Feb-2023 12:00 AM 11-Feb-2023 12:00 PM 12-Feb-2023 12:00 AM 12-Feb-2023 12:00 PM 13-Feb-2023 12:00 AM 13-Feb-2023 12:00 PM 14-Feb-2023 12:00 AM 14-Feb-2023 12:00 PM 15-Feb-2023 12:00 AM

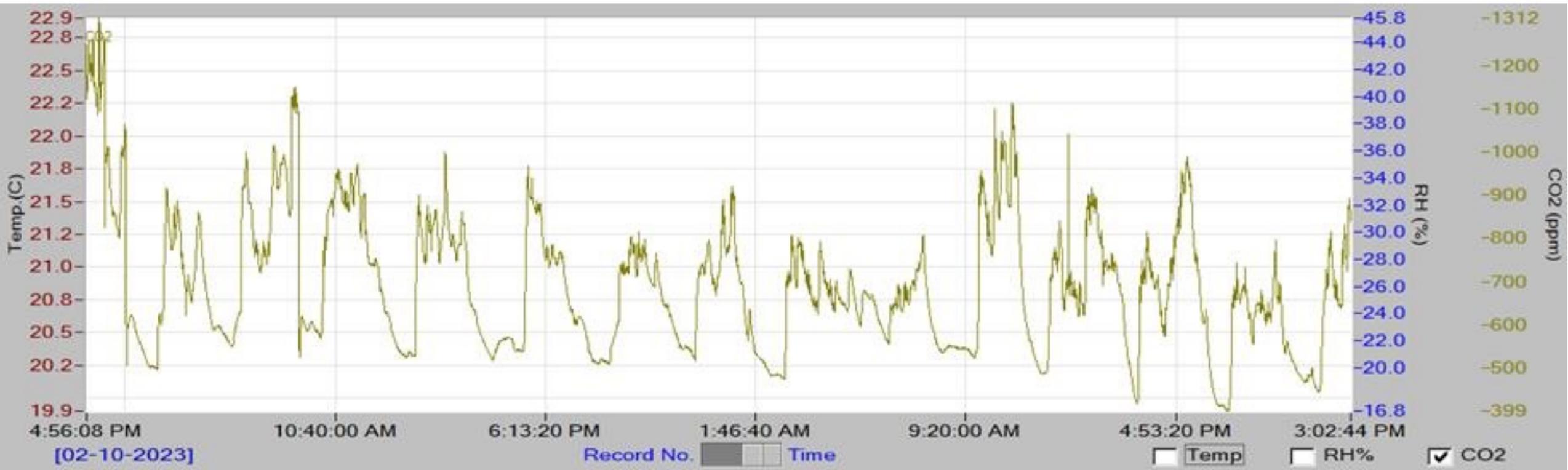
Tous droits réservés à ALTE Coop

# Mesurage de la qualité de l'air intérieur d'une semaine



Tous droits réservés à ALTE Coop

# Mesurage de la qualité de l'air intérieur d'une semaine



Substance	Unité	Sans danger	Inquiétude légère	Inquiétude sérieuse	Inquiétude extrême
Dioxyde de carbone	ppm	<500	500-700	700-1000	>1000

Tous droits réservés à ALTE Coop



# Durabilité de l'enveloppe: Analyse hygroscopique

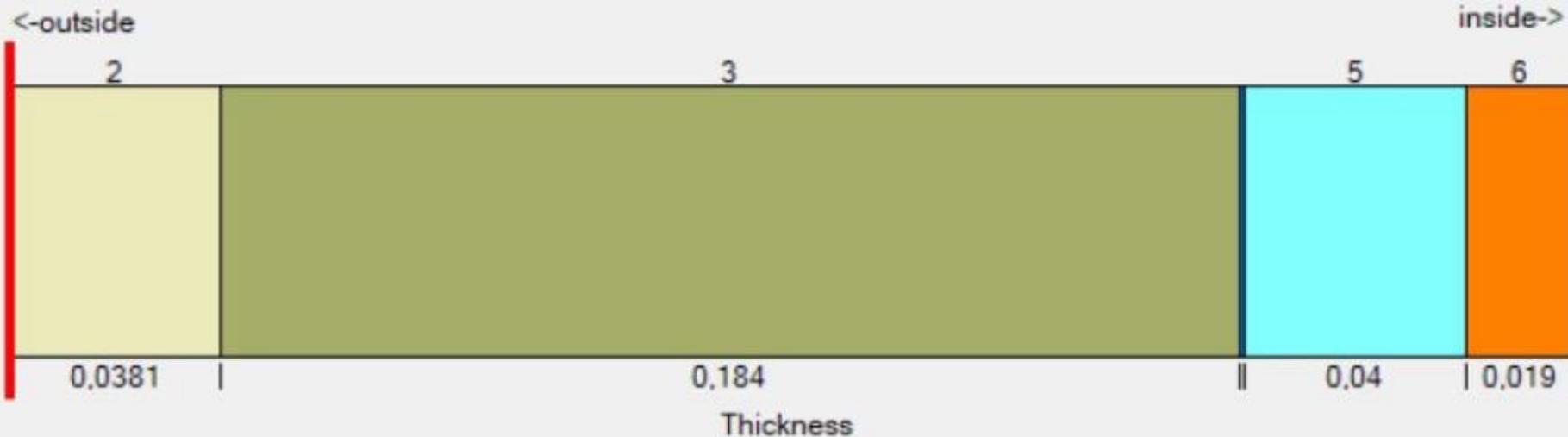
Thermal resistance [m<sup>2</sup>K/W]: 5.809

Auto-open material database when adding ne

Accept thickness from database

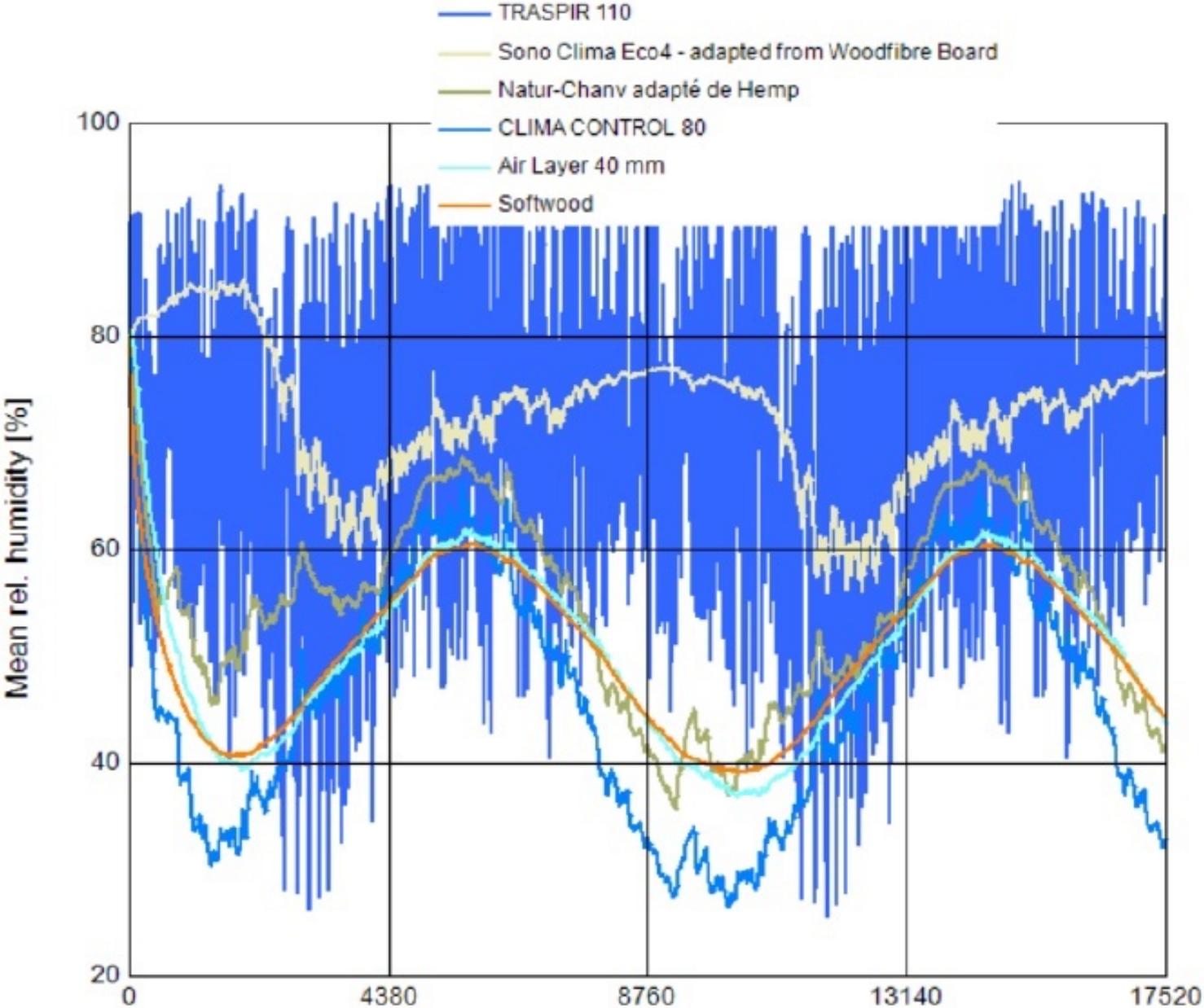
Material

Nr.	Material / Layer (from outside to inside)	$\lambda$ [W/mK]	Thickness [m]
1	TRASPIR 110	2,3	0,001
2	Sono Clima Eco4 - adapted from Woodfibre Board	0,054	0,0381
3	Natur-Chanv adapté de Hemp	0,039	0,184
4	CLIMA CONTROL 80	2,3	0,001
5	Air Layer 40 mm	0,23	0,04
6	Softwood	0,09	0,019



Tous droits réservés à ALTE Coop

# Durabilité de l'enveloppe: Analyse hygroscopique



Tous droits réservés à ALTE Coop

## Durabilité de l'enveloppe: Tests teneur en eau



*Tous droits réservés à ALTE Coop*

### 3. Prise de décisions: Analyse énergétique financière et GES

#### *Modèle de référence*

2,000 pi<sup>2</sup> + sous-sol  
3,350 \$/année  
240 kwh/année  
0.10 \$/kWh  
0.80 \$/m<sup>3</sup>  
2% indexation combustibles

Chauffage gaz: 75% eff.  
VRC: 100 cfm 55% eff.

Isolation murs de fondation  
R 12 pi<sup>2</sup> F/Btu h

Dalle de fondation  
R 3.5 pi<sup>2</sup> F/Btu h

Toiture  
R 21 pi<sup>2</sup> F/Btu h

Fenestration  
R 1.9 pi<sup>2</sup> F/Btu h SHGC 0.6

Murs Extérieurs  
R 17 pi<sup>2</sup> F/Btu h

Étanchéité  
5 CAH@50Pa

***Tous droits réservés à ALTE Coop***

### 3. Prise de décisions: *Simulation énergétique, financière et GES*

#### Mesure 1 - Thermostats programmables

*Description: Réduction automatique du point de consigne de 22 à 19 degrés Celsius en période non occupée*

Coût de la mesure \$ 350

Subvention \$ 50

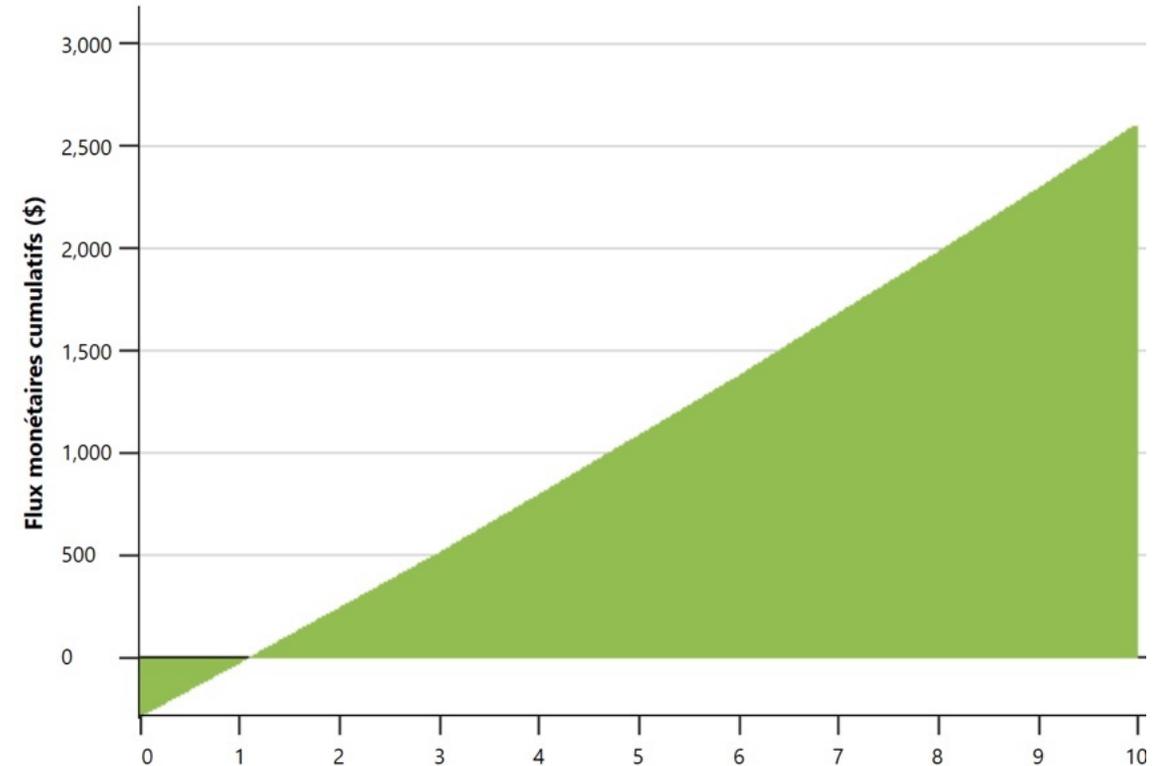
Économies annuelles \$ 260

Profit après 10 ans \$ 2,600

Retour sur investissement 2 ans

Réduction de GES sur 10 ans

6 tonnes CO<sub>2</sub>e



***Tous droits réservés à ALTE Coop***

### 3. Prise de décisions: *Simulation énergétique, financière et GES*

#### Mesure 2 - Isolation du grenier

*Description: Isolation du grenier avec cellulose en vrac pour passer de R21 à R50*

Coût de la mesure \$ 2,000

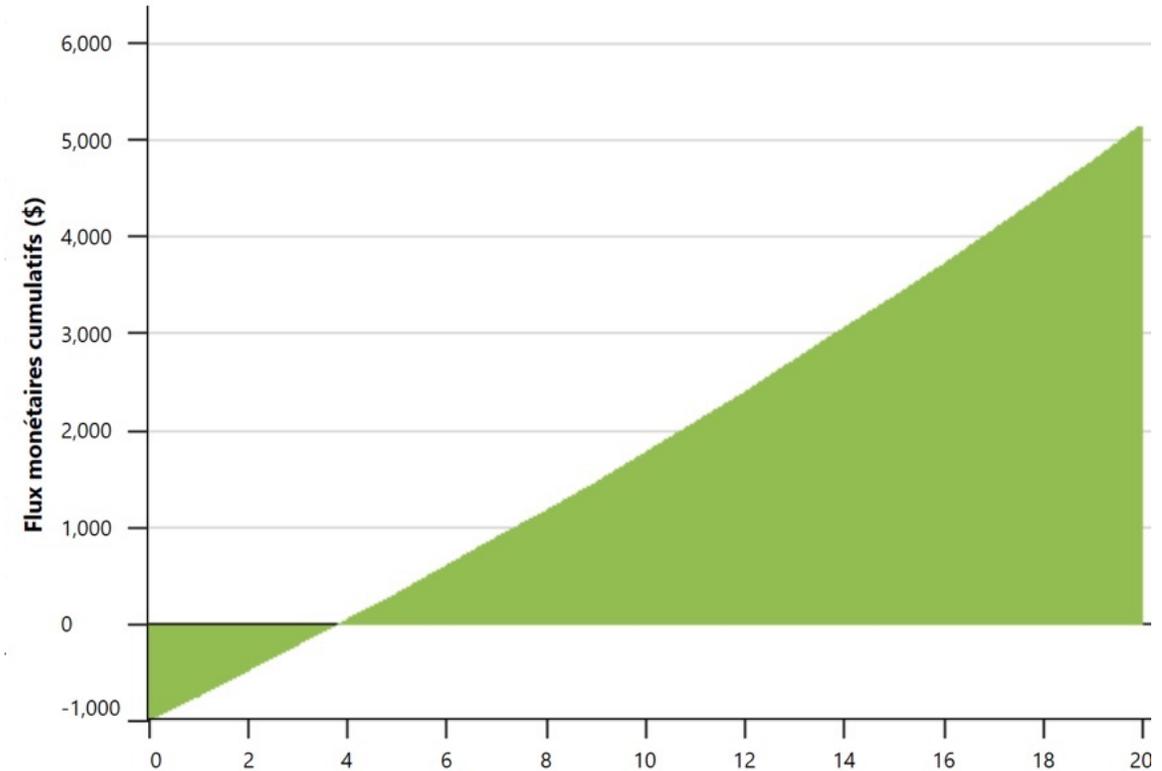
Subvention \$ 1,000

Économies annuelles \$ 248

Profit après 20 ans \$ 5,148

Retour sur investissement 4 ans

Réduction de GES sur 20 ans 12 tonnes CO<sub>2</sub>e



***Tous droits réservés à ALTE Coop***

### 3. Prise de décisions: *Simulation énergétique, financière et GES*

#### Mesure 3 -Thermopompe air-air

*Description: Ajout d'une thermopompe climat froid de 2.5 tonnes à vitesse variable avec une unité sur chaque étage*

Coût de la mesure \$ 15,000

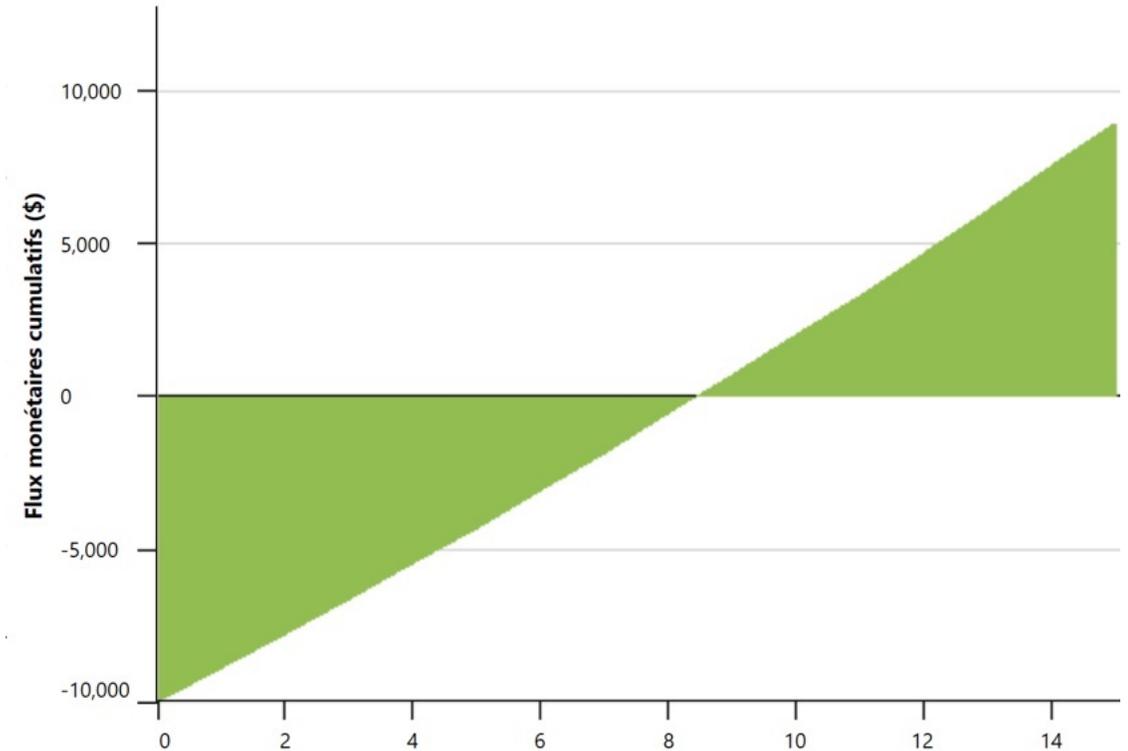
Subvention \$ 5,000

Économies annuelles \$ 1,074

Profit après 15 ans \$ 8,939

Retour sur investissement 9 ans

Réduction de GES sur 15 ans 59 tonnes CO2e



***Tous droits réservés à ALTE Coop***

## 4. Passage à l'action

*Pour des travaux en douceur*

1. S'intéresser et s'impliquer dans son projet !
2. Importance de l'accompagnement et de la formation
3. Connaissances particulières pour la réalisation du projet  
*(gestion de la mise en œuvre et/ou pour l'autoconstruction)*
4. Choix de l'entrepreneur et/ou d'un accompagnateur au besoin
5. Échéancier et budget
6. Surveillance et suivi de chantier

***Tous droits réservés à ALTE Coop***

## 5. Clôture du projet

*Pour s'assurer que le résultat est à la hauteur des attentes*

1. Bilan
2. Suivi de performance dans le temps
3. Développer et conserver de bonnes habitudes

***Tous droits réservés à ALTE Coop***



altecoop.ca



**ALTE: Votre partenaire en bâtiment écologique et sain**  
***Résidentiel, Multilogements et Serres***

- Optimisation énergétique
- Design bioclimatique
- Analyse hygrosopique
- Environnement sain
- Plans structure et construction
- Résilience alimentaire et énergétique
- Formations



[altecoop.ca](http://altecoop.ca)



[facebook.com/alte.coop](https://facebook.com/alte.coop)



[info@altecoop.ca](mailto:info@altecoop.ca)

**ALTE**  
COOPÉRATIVE D'INGÉNIERIE

Crédit photos:

Vecteezy

Blower Door: <https://www.blowerdoor.fr/systemes-de-mesure/blowerdoor-standard/le-principe-du-test-blowerdoor>



[altecoop.ca](http://altecoop.ca)



[facebook.com/alte.coop](https://facebook.com/alte.coop)



[info@altecoop.ca](mailto:info@altecoop.ca)

**ALTE**  
COOPÉRATIVE D'INGÉNIERIE  
[altecoop.ca](http://altecoop.ca)