



**DÉVELOPPER**  
CONSEILLER  
**INNOVER**  
DOCUMENTER  
**DIFFUSER**  
INFORMER

# Détermination d'une régie d'hivernage en pépinière ornementale

**Mario Comtois, B. Sc. Biol, agr.**  
**Conseiller en pépinière**

**Journée des producteurs en pépinière  
de l'IQDHO**

**7 février 2017, Drummondville**



**DÉVELOPPER**  
CONSEILLER  
**INNOVER**  
DOCUMENTER  
**DIFFUSER**  
INFORMER

**Détermination d'une  
régie d'hivernage en  
pépinière ornementale  
à l'aide de modèles  
thermodynamiques  
liés aux composantes  
environnementales**

## Partenaires

### Programme d'appui financier aux regroupements et aux associations de producteurs désignés du MAPAQ

- Requêteur : AQPP
- Exécution : IQDHO

# Partenaires



- **Damatex**
- **Québec Multiplants**
- **Pépinière Lemay**
- **Les Serres Rosaire Pion et Fils**
- **Pépinière Abbotsford**

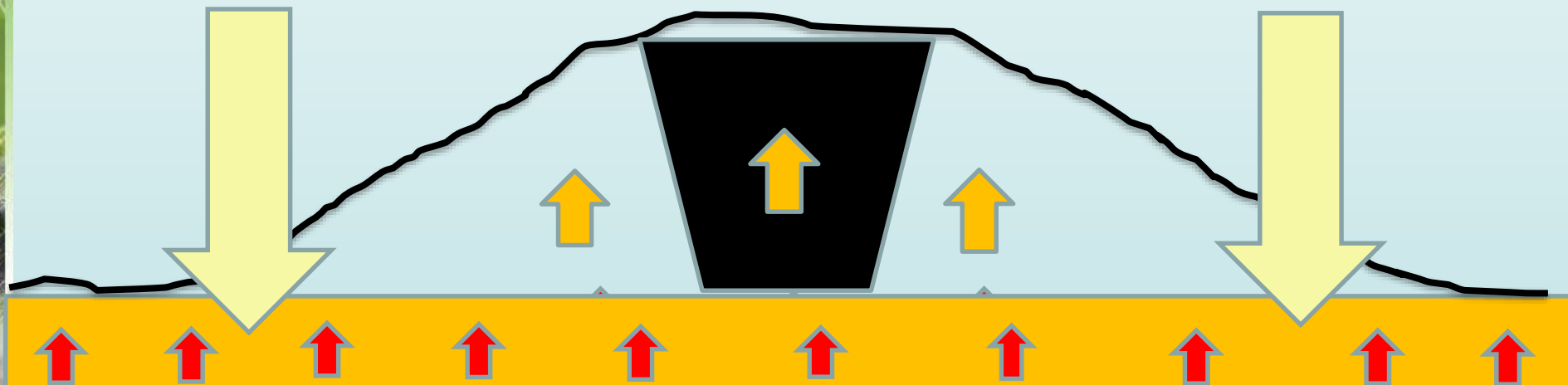
# Quelques éléments de physiques liés aux objectifs du projet

**Le sol: Grand accumulateur et diffuseur  
de chaleur**

**L'énergie latente de l'eau**



## Effets de la chaleur accumulée durant l'été sous les planches de culture sur les températures des contenants durant l'hivernage



Sol sous les planches de culture

## Étude de l'énergie latente

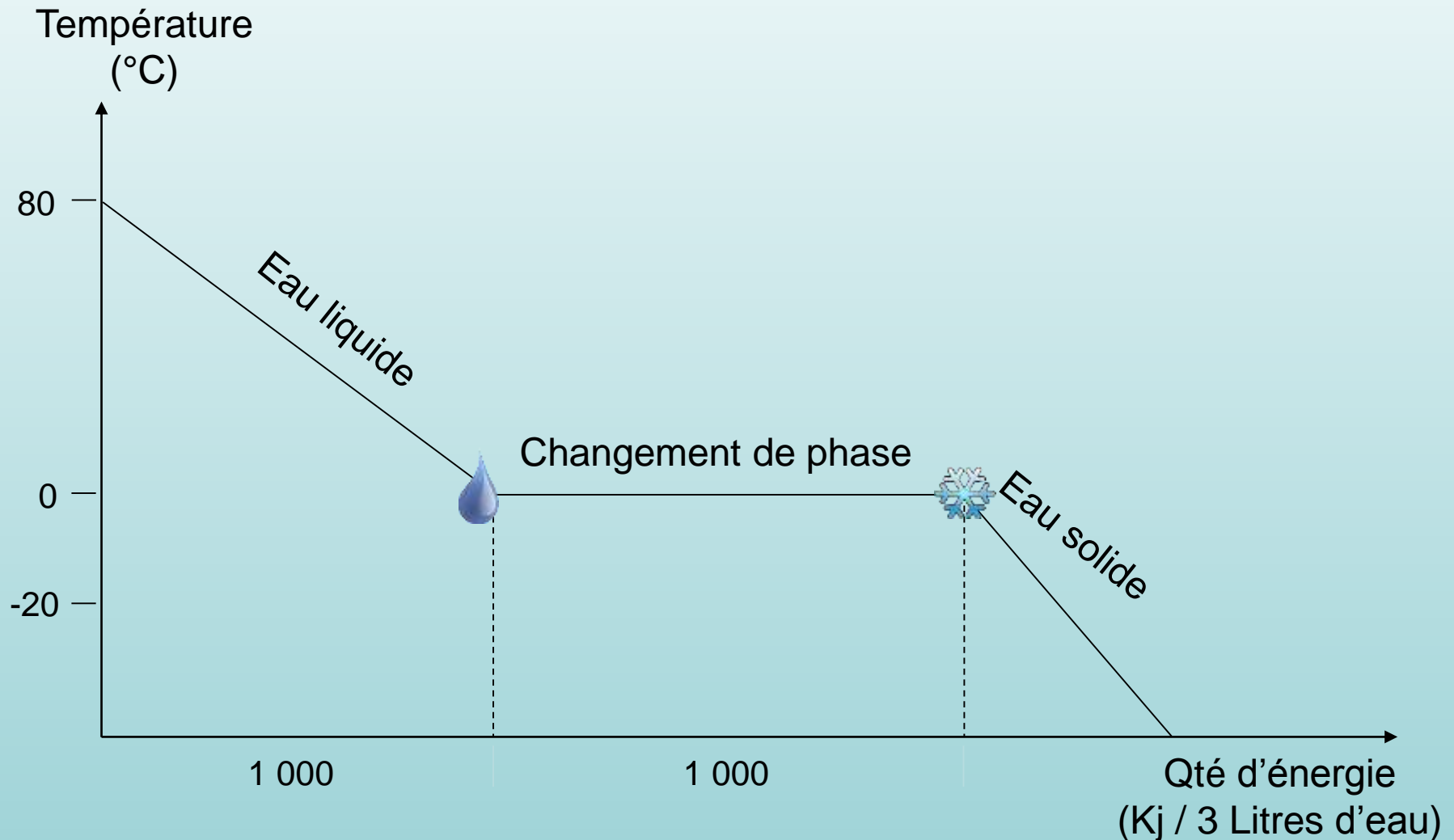
- Pour augmenter la température de 1 degré Celcius 1 g d'air, il faut lui ajouter 1 joule
- Pour augmenter la température de 1 degré Celcius 1 g d'eau, il faut lui ajouter 4,18 joules (1 calorie)
- Pour augmenter la température de 1 degré Celcius 3 litres d'eau (1 gallon), il faut lui ajouter 12,5 Kj (2 990 calories)



Le Big Mac contient 560 calories (kilocalories) ou 560 000 calories

# Étude de l'énergie latente

## Énergie latente contenue dans 3 litres d'eau (1 gallon)

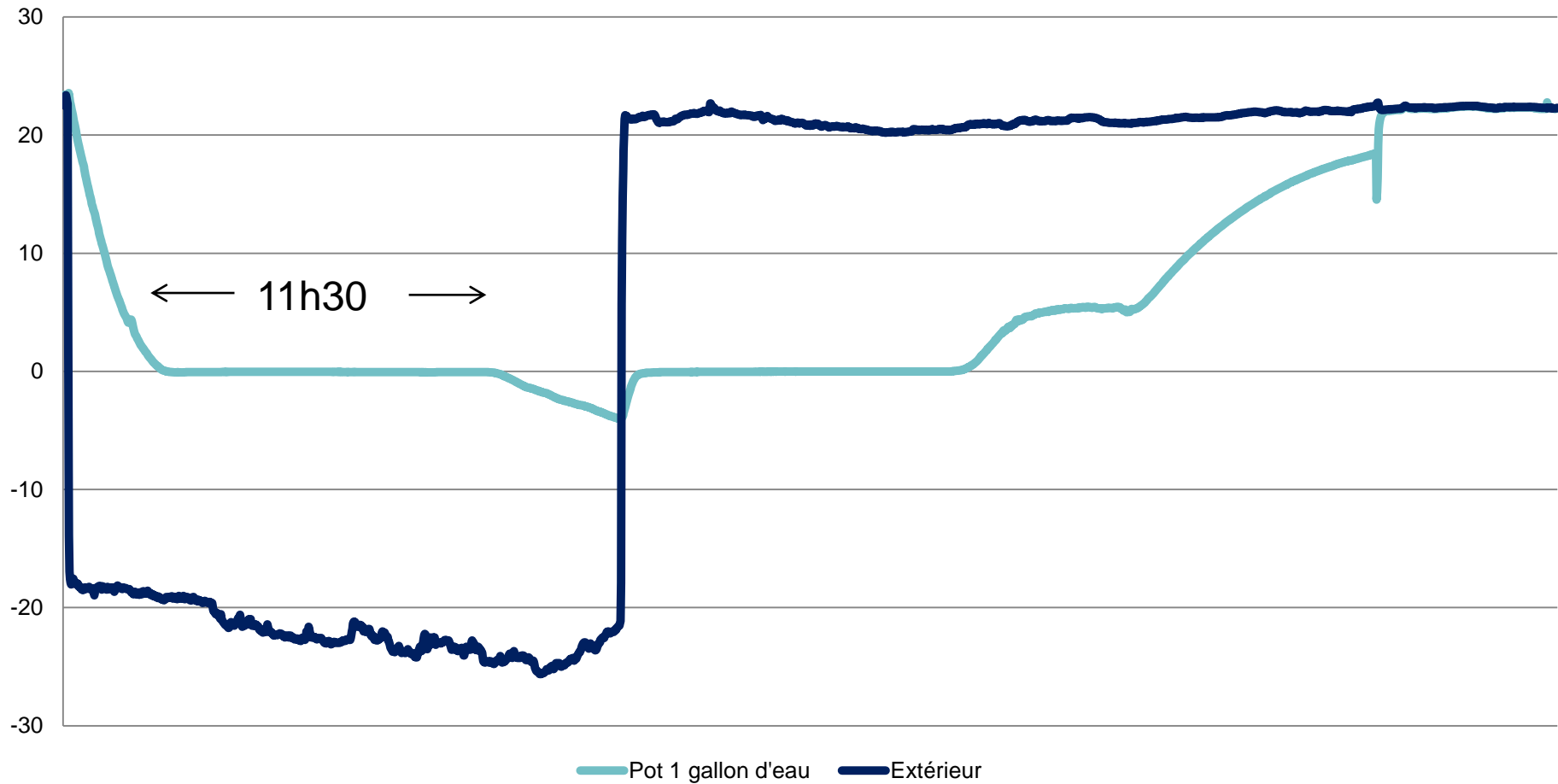




# Étude de l'énergie latente

## Énergie latente contenue dans 3 litres (1 gallon) d'eau

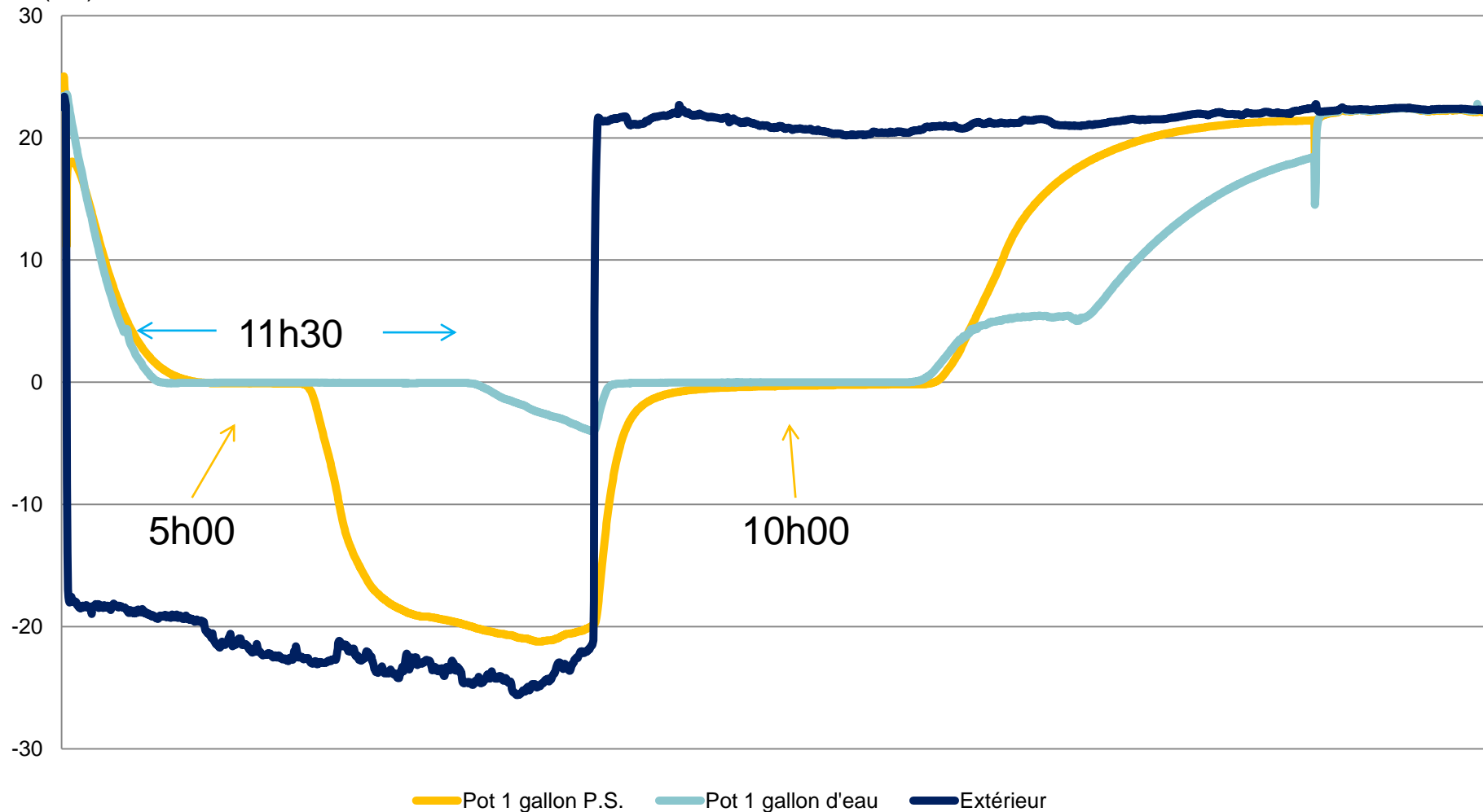
Température  
(°C)

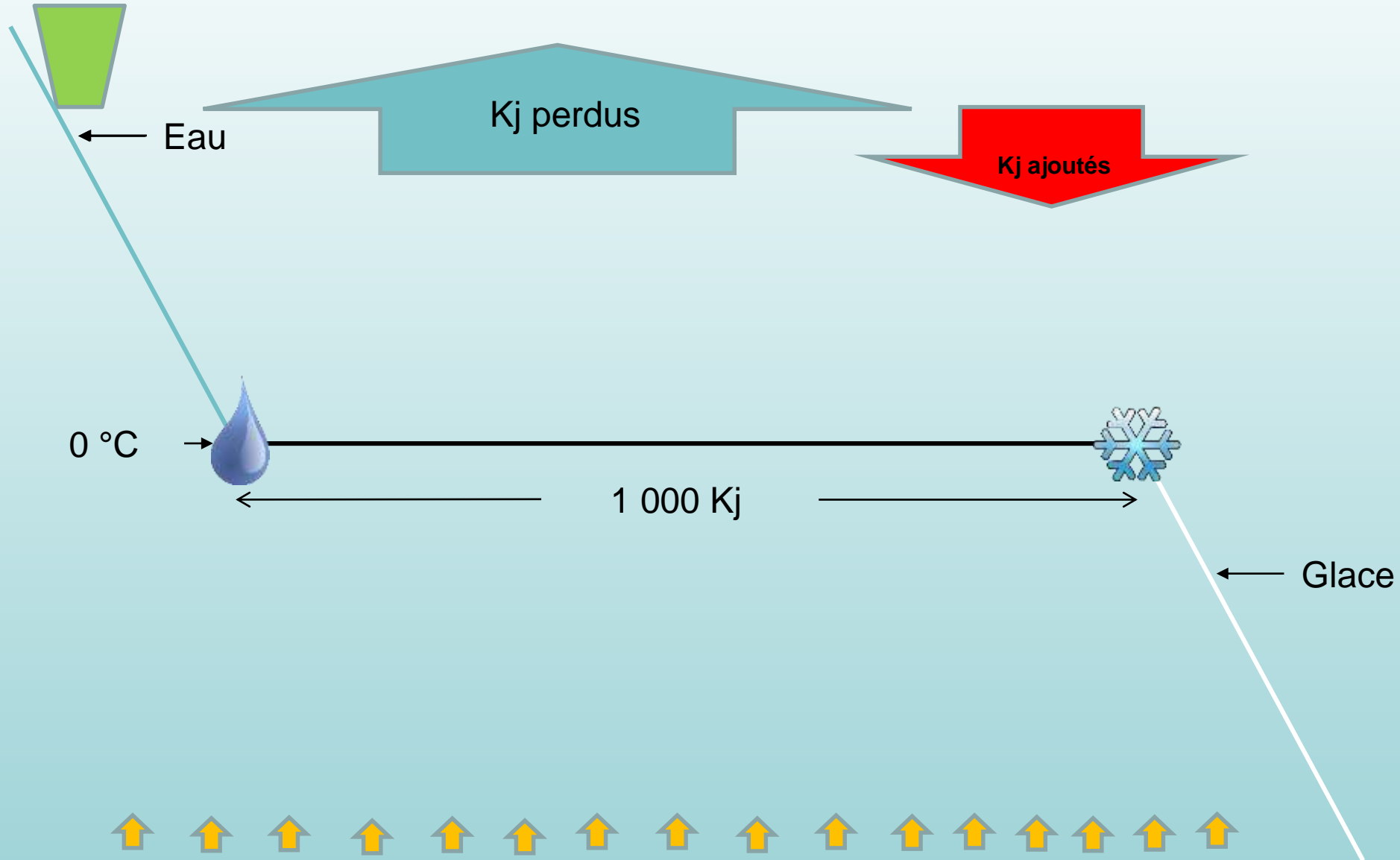


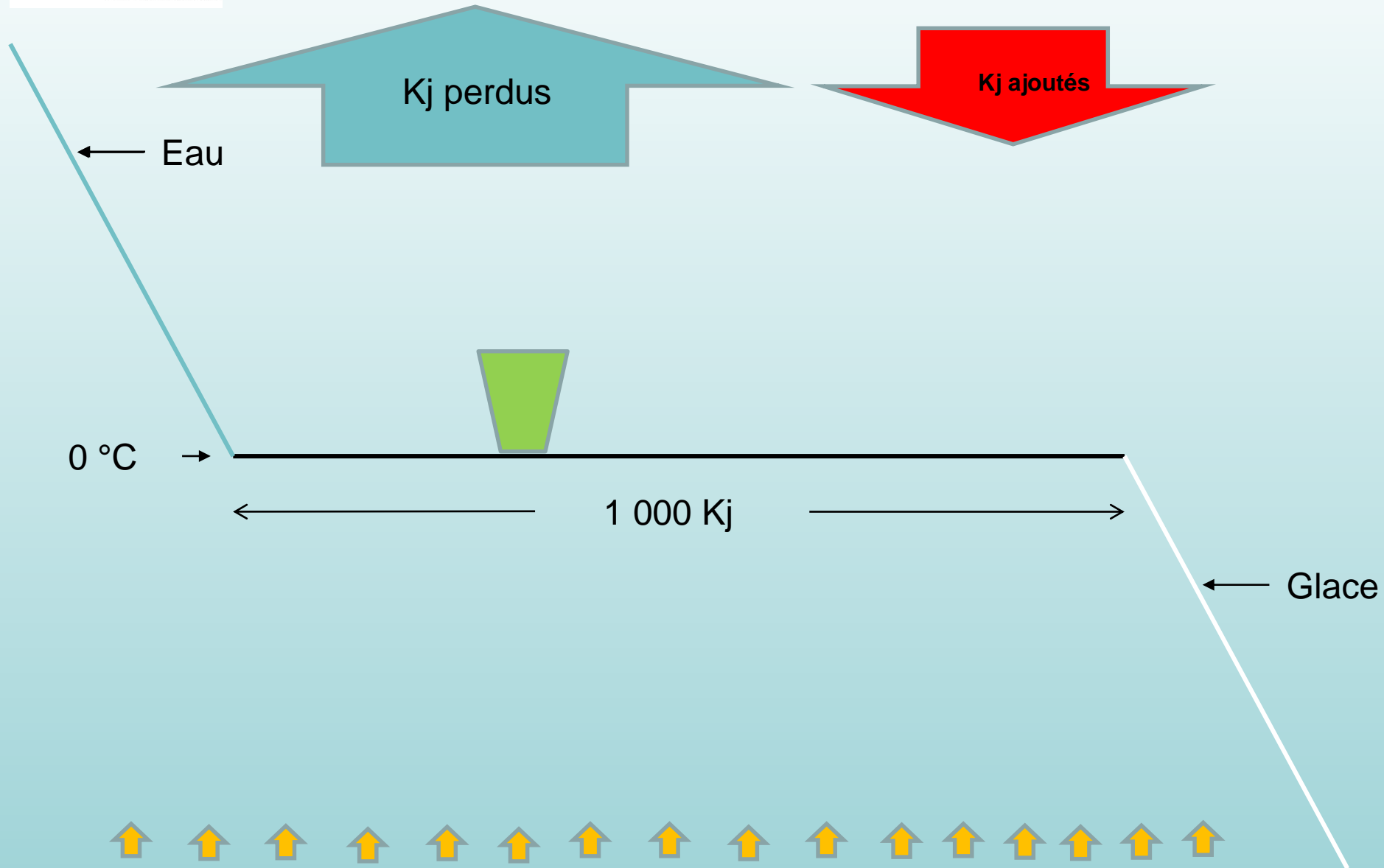
# Étude de l'énergie latente

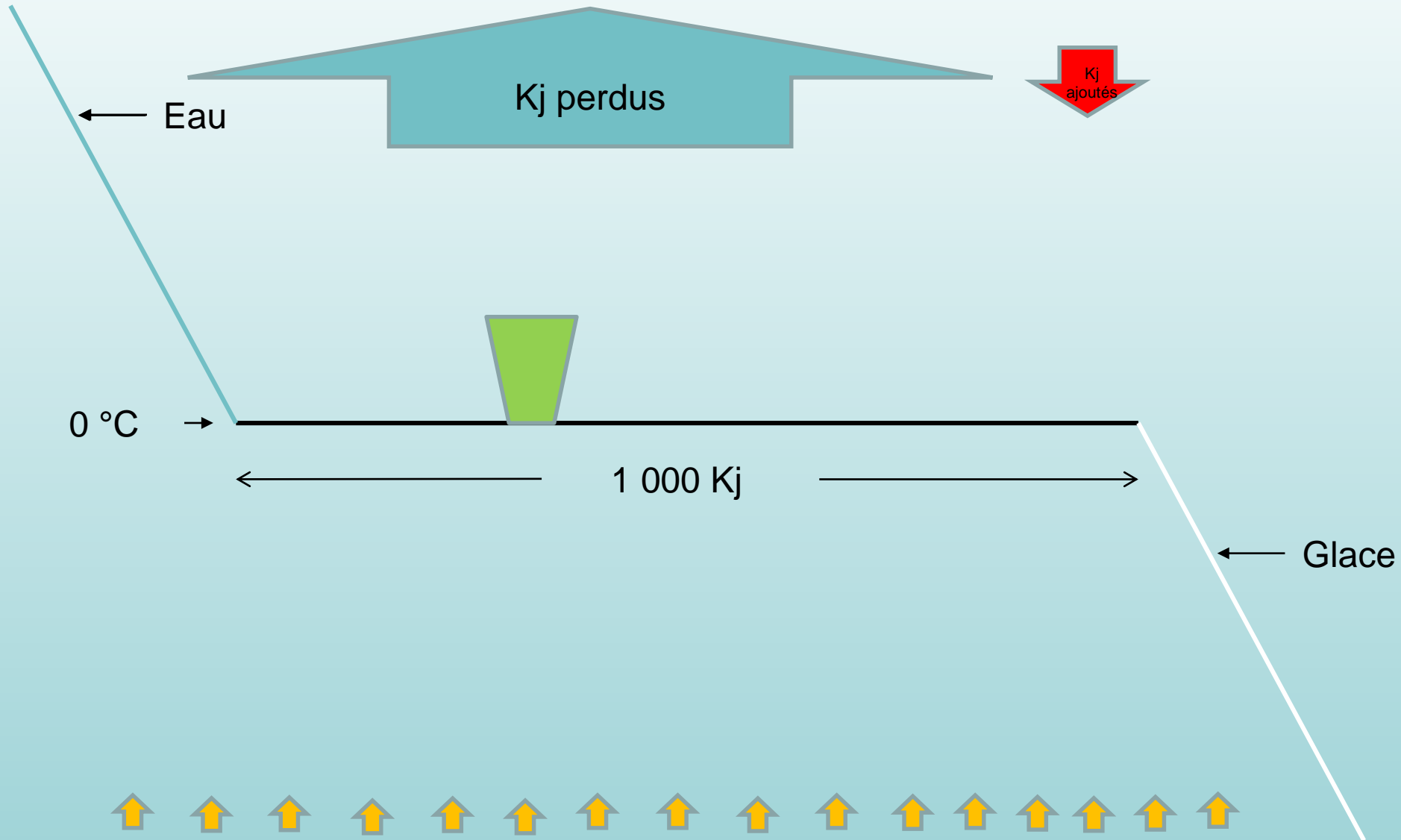
## Énergie latente dans différents contenants de 3 litres (1 gallon)

Température  
(°C)









# Objectifs du projet

## En serre

- Mesurer l'importance de l'énergie latente présente dans les contenants.
- Mesurer l'effet et l'importance de chacune des températures des composantes environnementales sur celles des contenants. Notamment celles du sol et celles sous les couvertures hivernales.
- Comparer l'impact de deux modes d'hivernage à l'aide de géomembranes isolantes (1 géo vs 2 géos).
- Comparer l'impact de trois régies d'hivernage en serre sur les températures des contenants.
- Vérifier la faisabilité de produire un système d'anticipation autonome pour contrôler les baisses de températures importantes dans les contenants durant l'hivernage (Damatex)

## Traitements en serre

- Trois types de contrôle de la température à l'intérieur des serres
- Une ou deux couvertures hivernales (géotextile)



Ventilation variable



Chauffage fixe à -15 °C

Ventilation fixe à +5 °C

Chauffage variable



Témoin

# Prises de données

## Sondes de températures :

- À -30 cm dans le sol
- À -10 cm dans le sol
- À -1 cm dans le sol
- Sous la couverture
- Dans un contenant
- De la cage aspirante dans la serre
- De la station météo



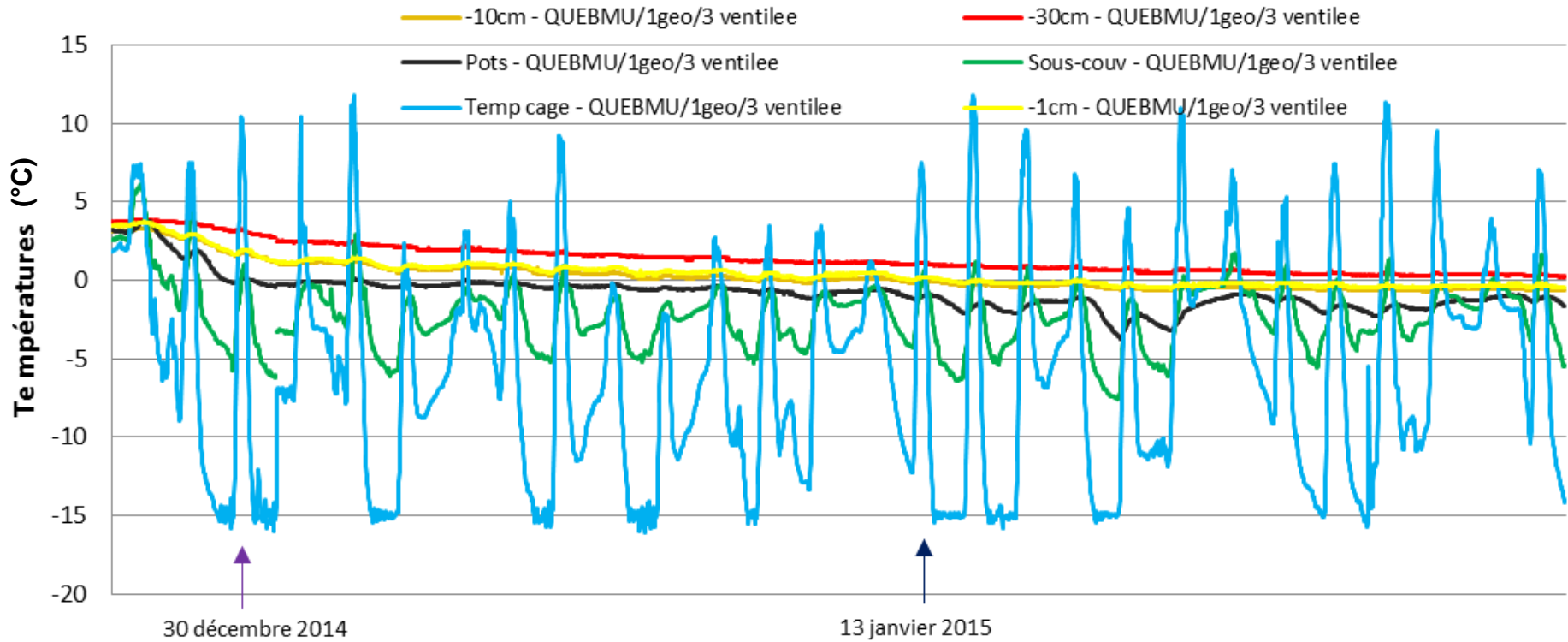


# Résultats Serre

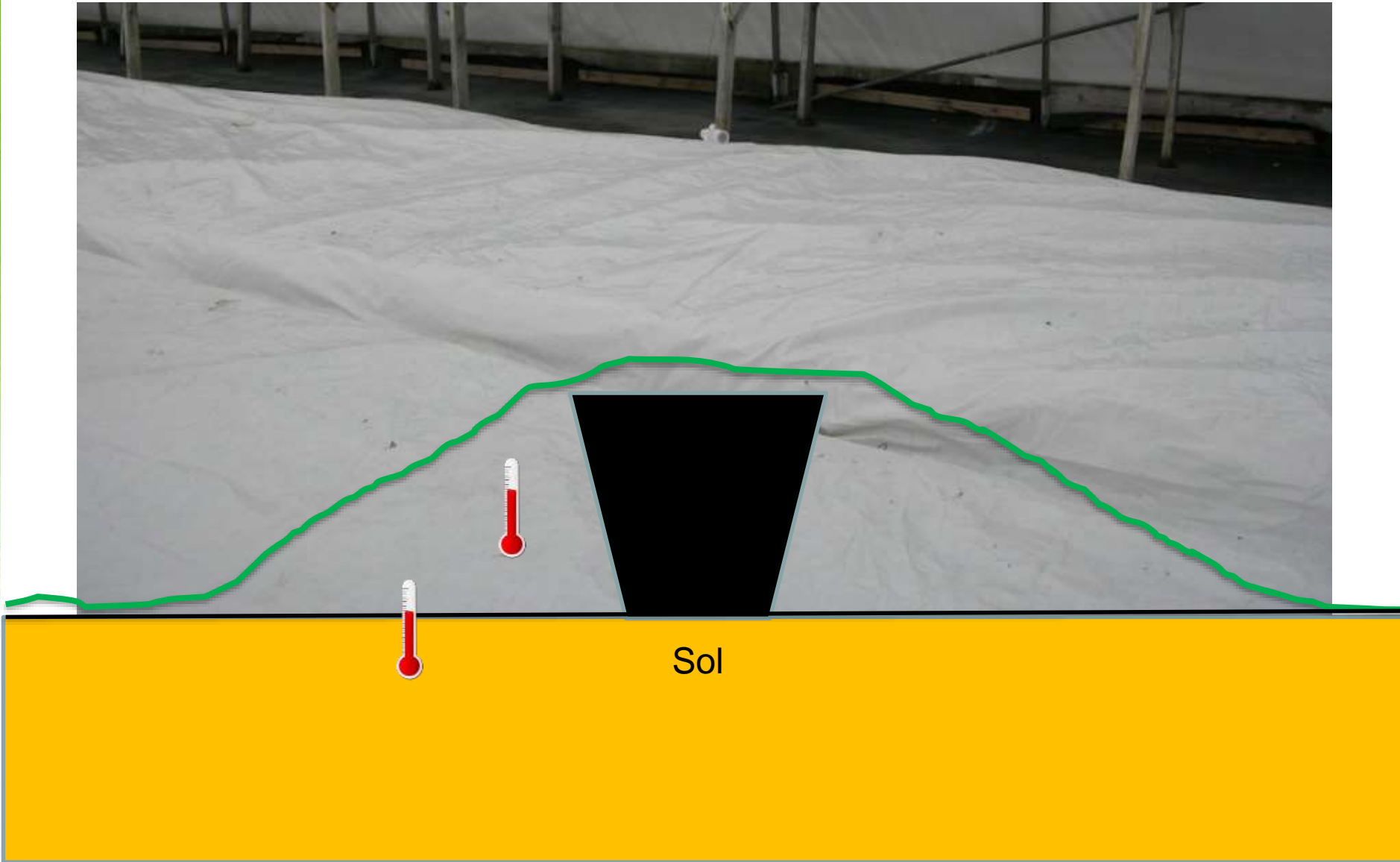
**DÉVELOPPER**  
CONSEILLER  
**INNOVER**  
DOCUMENTER  
**DIFFUSER**  
INFORMER



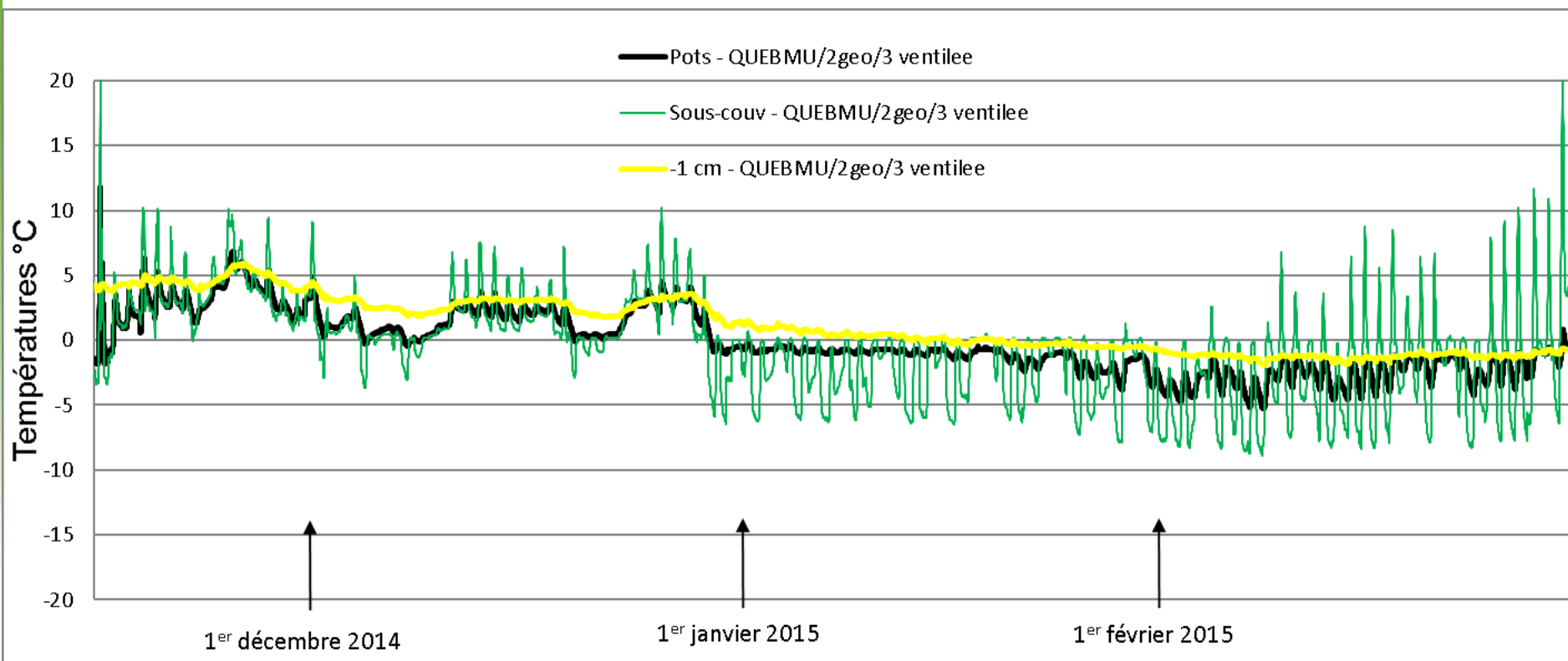
## Quelle est l'importance de l'énergie latente dans la solution des terreaux des contenants en condition de production en serre?



## Quels facteurs influencent le plus les températures dans les contenants?



## Quels facteurs influencent le plus les températures dans les contenants?



# Impact de trois régies d'hivernage en serre sur les températures des contenants (2014-2015)

Ventilation variable

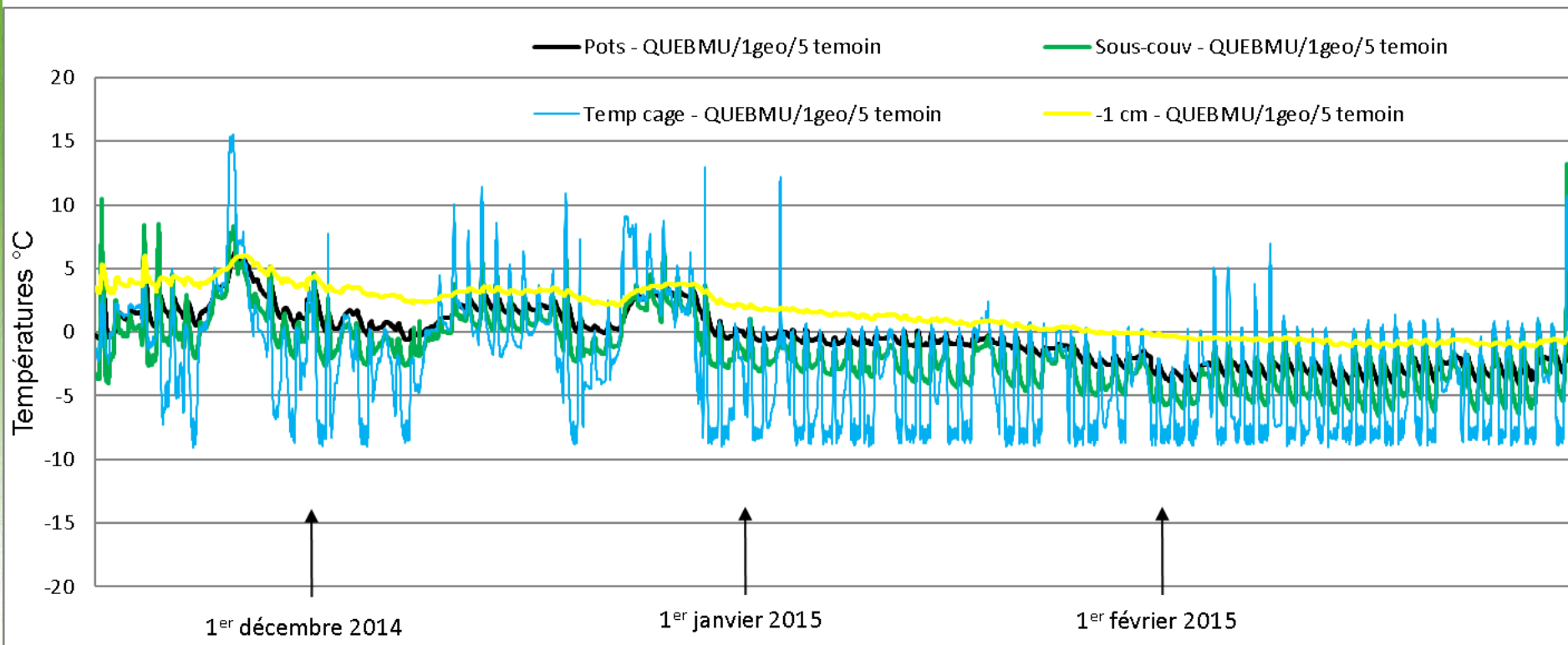
Chauffage fixe à  $-15\text{ °C}$

Ventilation fixe à  $+5\text{ °C}$

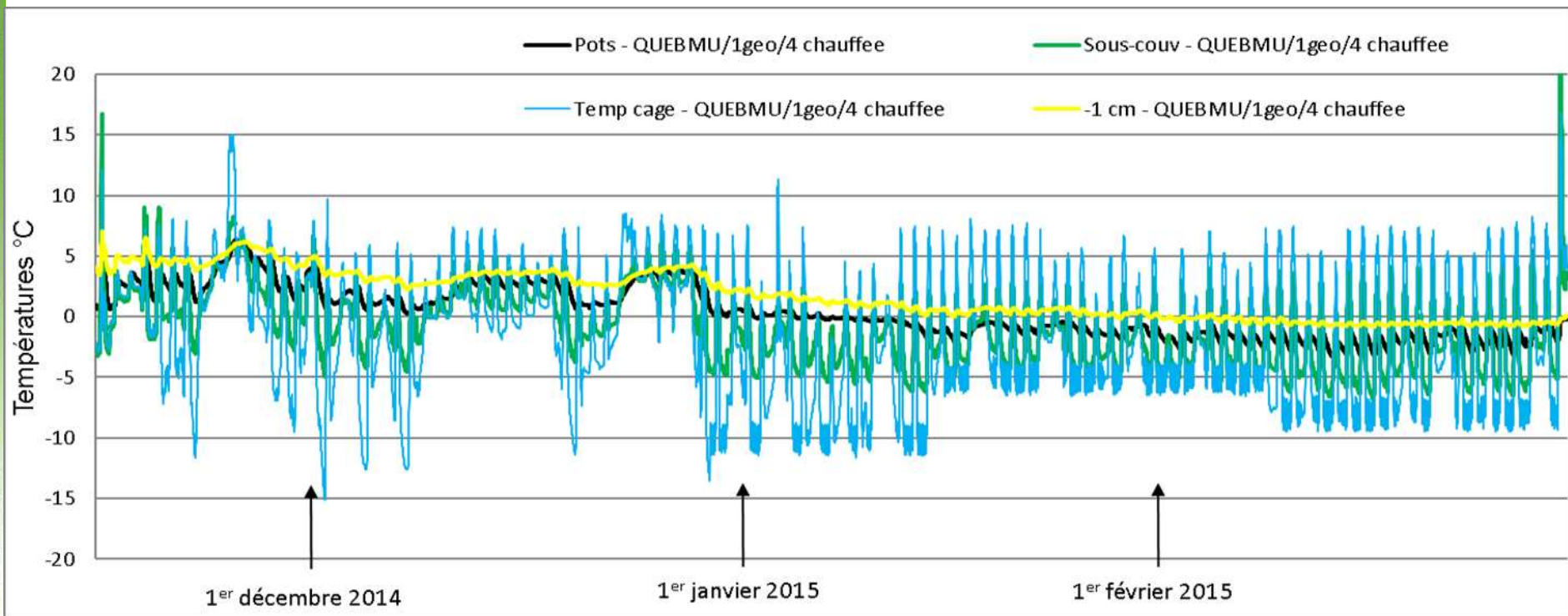
Chauffage variable

Témoin

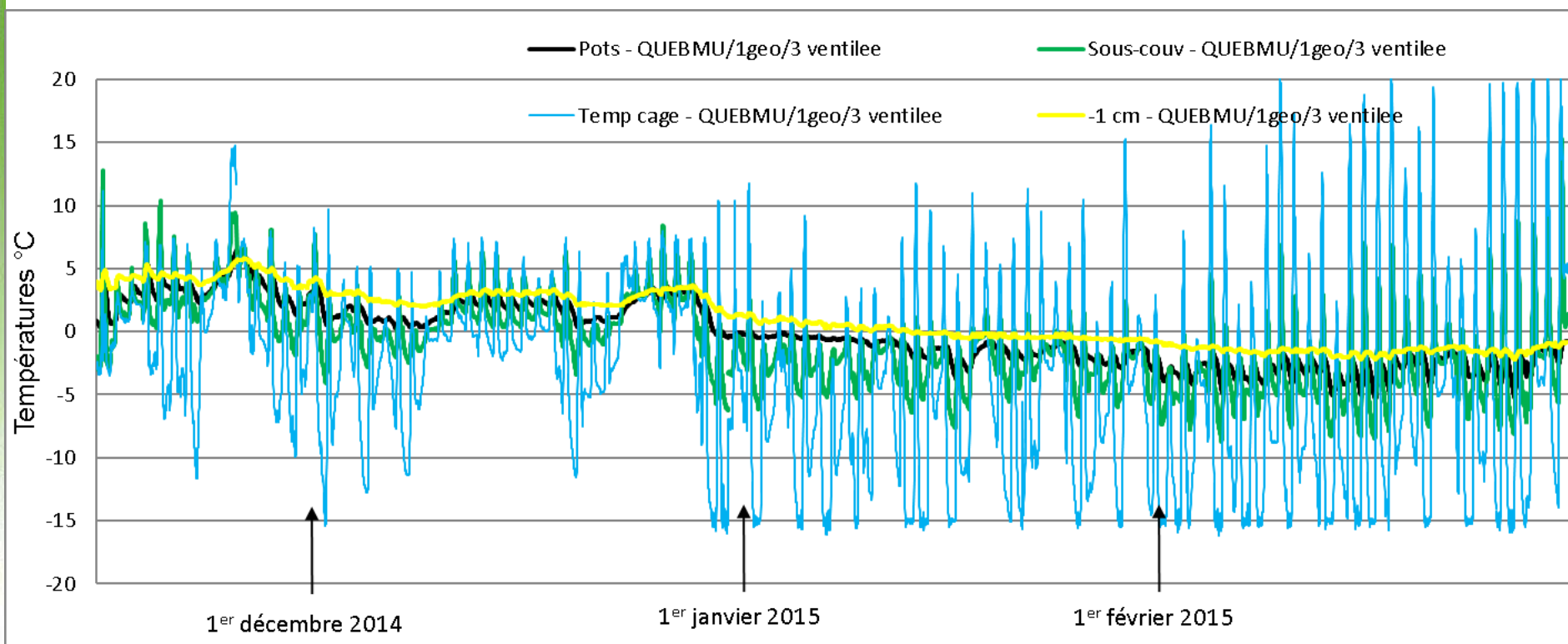
## Impact de trois régies d'hivernage en serre sur les températures des contenants



## Impact de trois régions d'hivernage en serre sur les températures des contenants

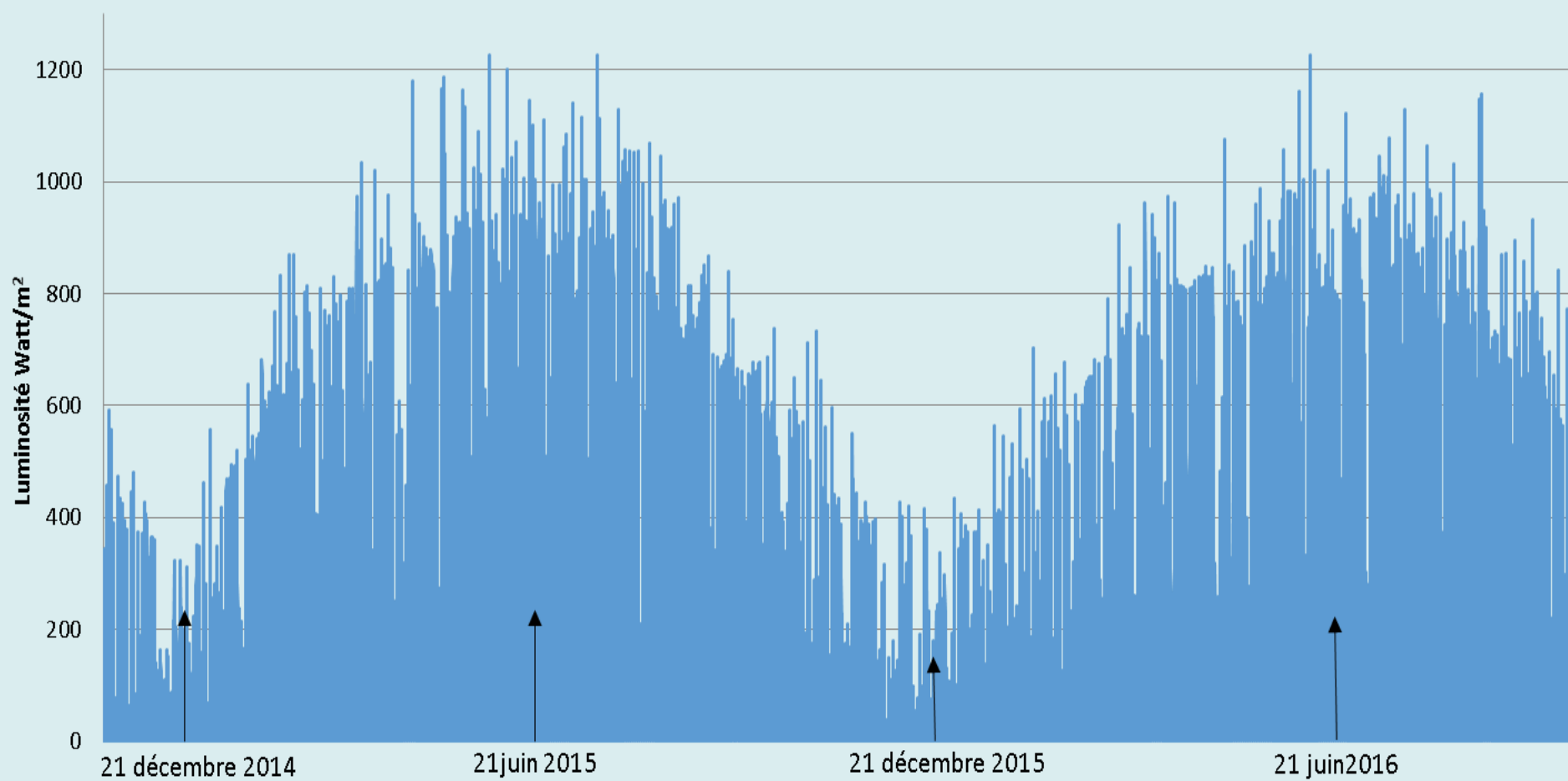


## Impact de trois régies d'hivernage en serre sur les températures des contenants



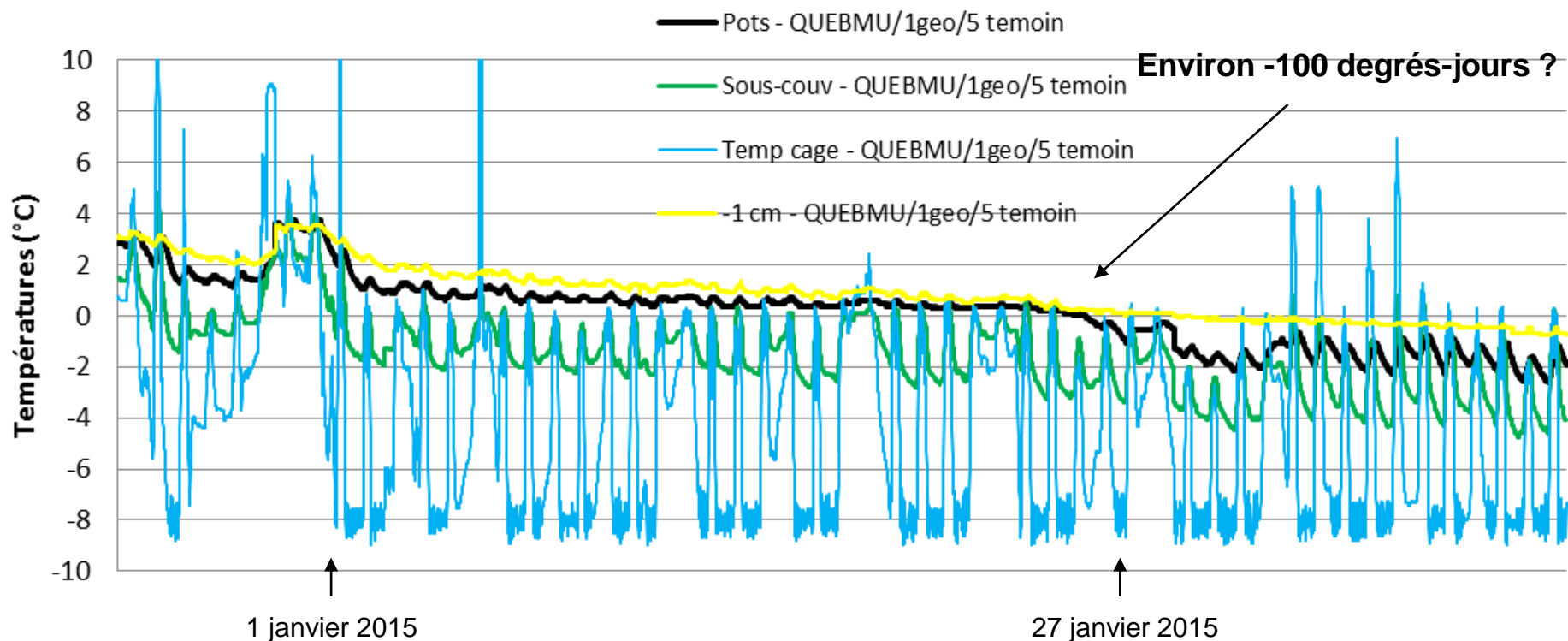


# Intensités lumineuses journalières étalées sur 2 ans

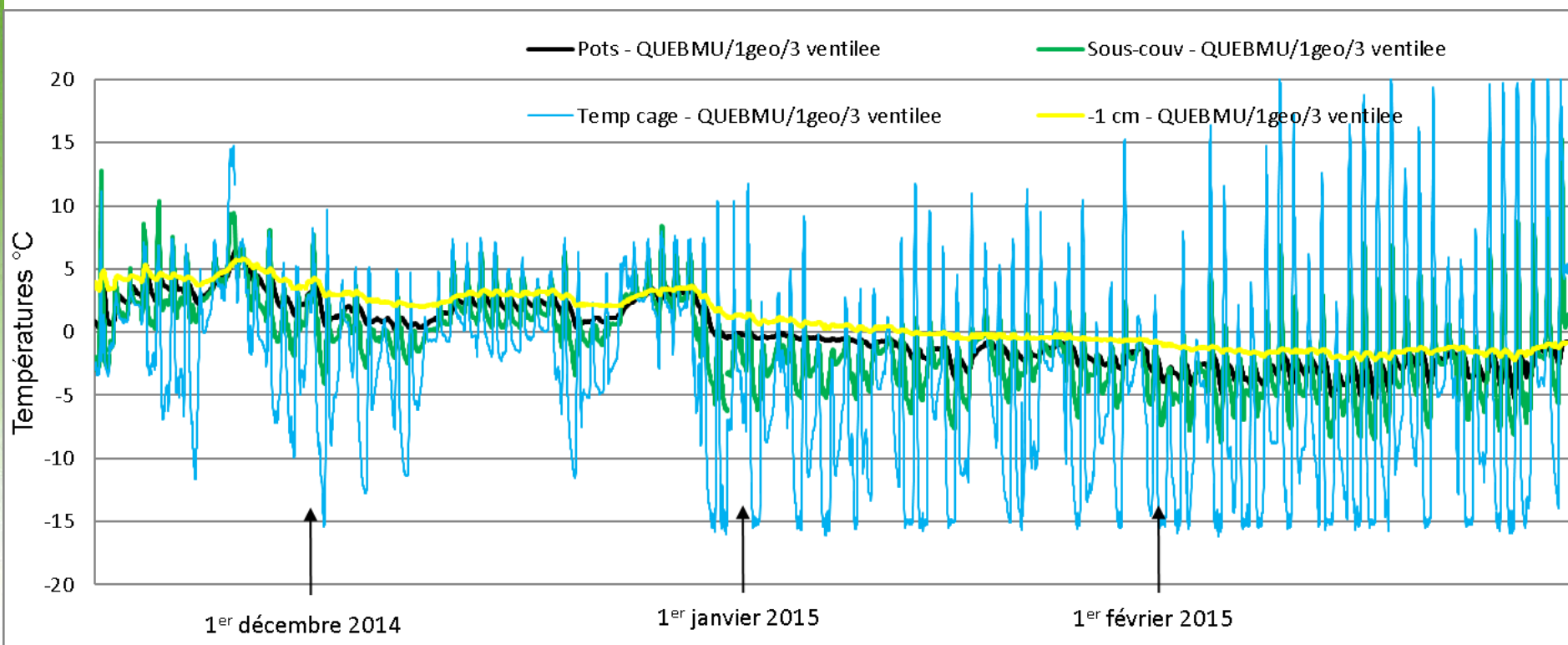


## Systeme d'anticipation autonome pour contrôler les baisses de températures importantes dans les contenants durant l'hivernage

Basé sur la somme des degrés-jours journalière de la temperature des serres?



## Impact sur la prise de décision du producteur



## Résultats de l'hiver 2015-2016

### Serre «Anticipative»

Chauffage à  $-10\text{ °C}$   
Ventilation à  $20\text{ °C}$

Augmentation du chauffage à  
- 80 degrés jours

### Serre «Réactive»

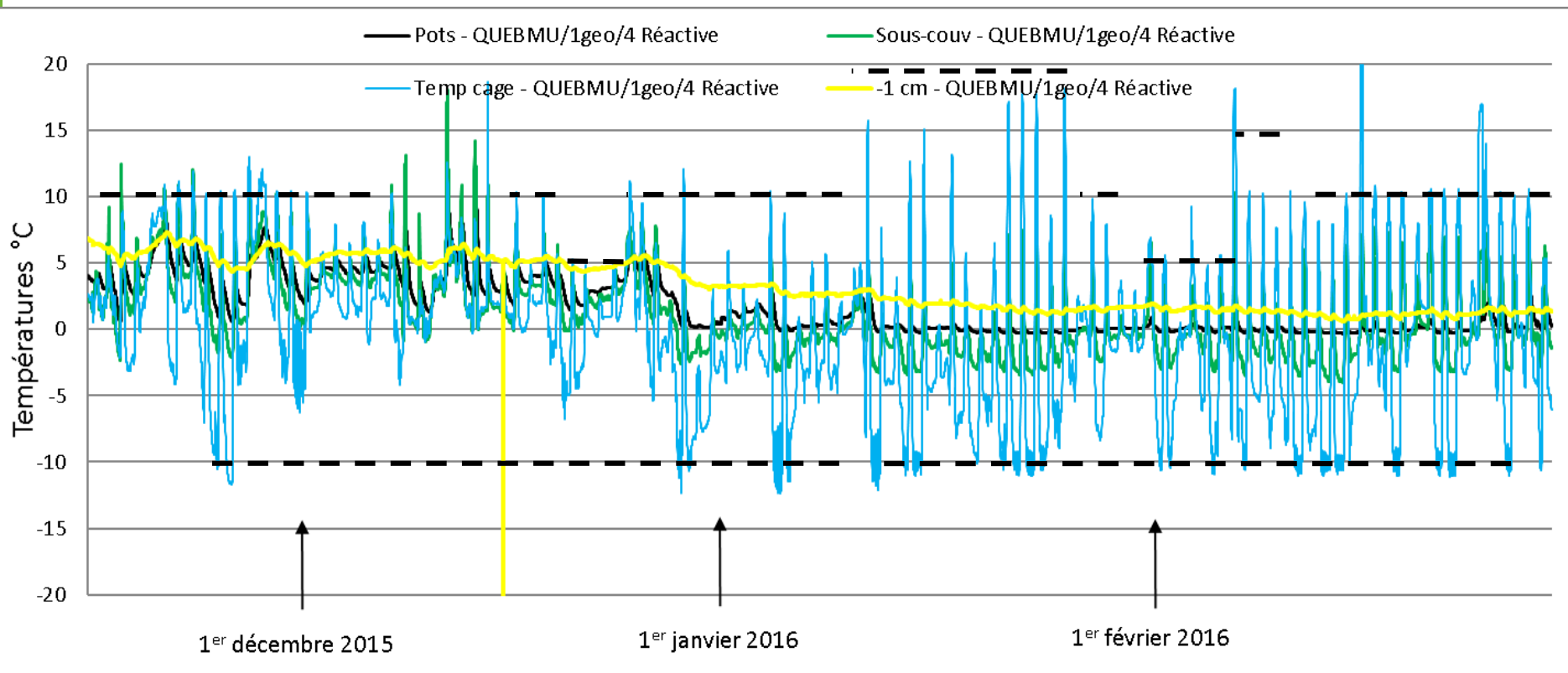
Chauffage à  $-10\text{ °C}$   
Ventilation à  $20\text{ °C}$

Augmentation du chauffage  
lorsque le sol =  $0,5\text{ °C}$

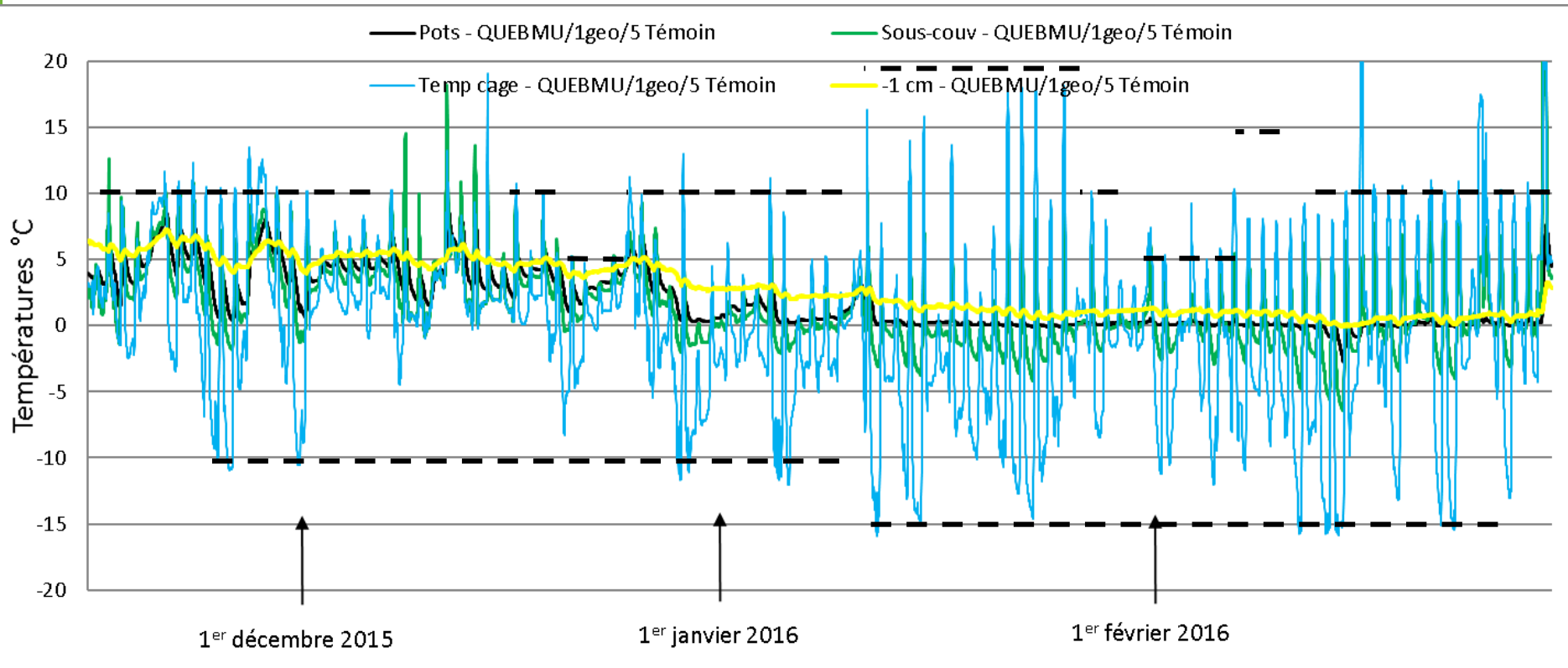
### Témoin

Chauffage à  $-10\text{ °C}$   
Ventilation à  $20\text{ °C}$

## Résultats de l'hiver 2015-2016



## Résultats en serre de l'hiver 2015-2016



DÉVELOPPER  
CONSEILLER  
INNOVER  
DOCUMENTER  
DIFFUSER  
INFORMER



# Résultats Extérieur



# Objectifs du projet

## À l'extérieur

- Mesurer l'importance de l'énergie latente présente dans les contenants.
- Mesurer l'effet et l'importance de chacune des températures des composantes environnementales sur celles des contenants. Notamment celles du sol et sous les couvertures hivernales.
- Comparer l'impact de trois types de sols sur les températures des contenants.
- Comparer l'impact de deux types d'agrégats qui recouvrent le sol sous les planches de culture.
- Comparer l'impact de deux modes d'hivernage à l'aide de géomembranes isolantes (1 géo vs 2 géos).



# Traitements à l'extérieur

## Trois types de sols

- Sable
- Loam
- Argile

## Trois types d'agrégats sous le géotextile

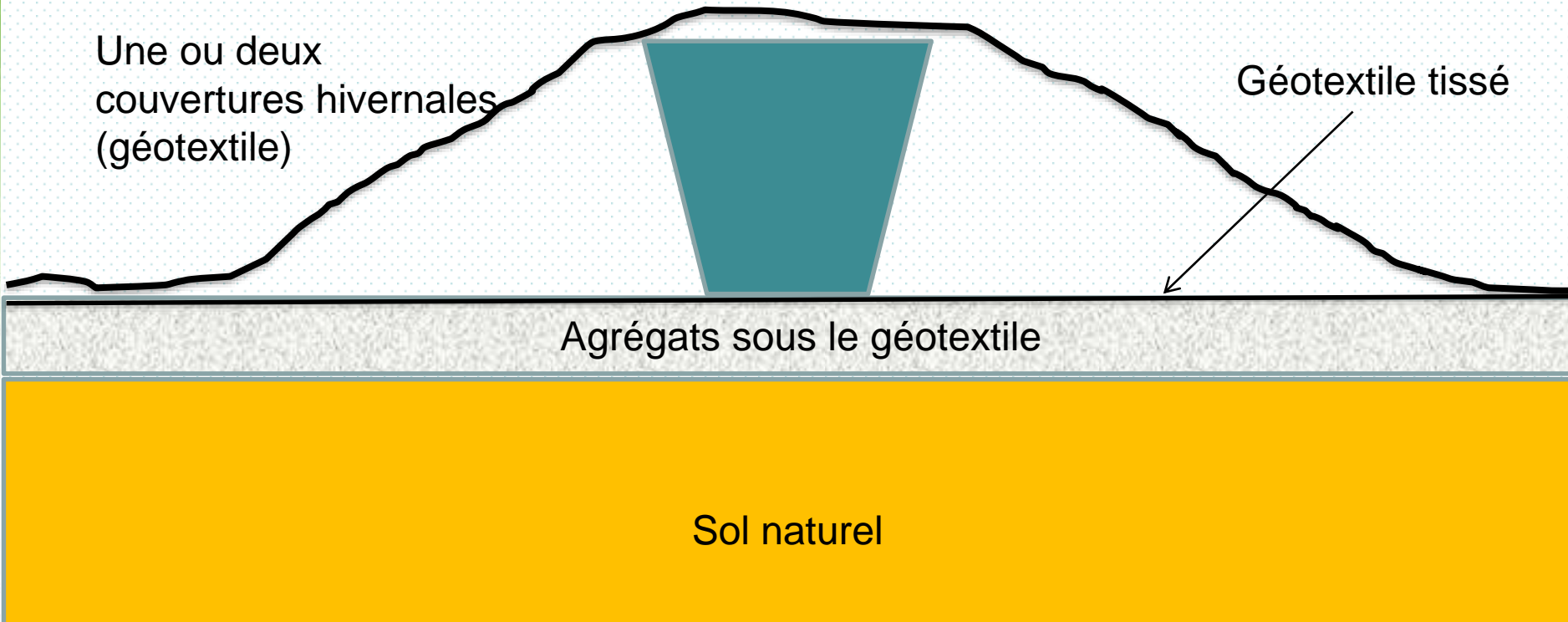
- Sable
- 0-3/4
- Sans agrégats

Une ou deux  
couvertures hivernales  
(géotextile)

Géotextile tissé

Agrégats sous le géotextile

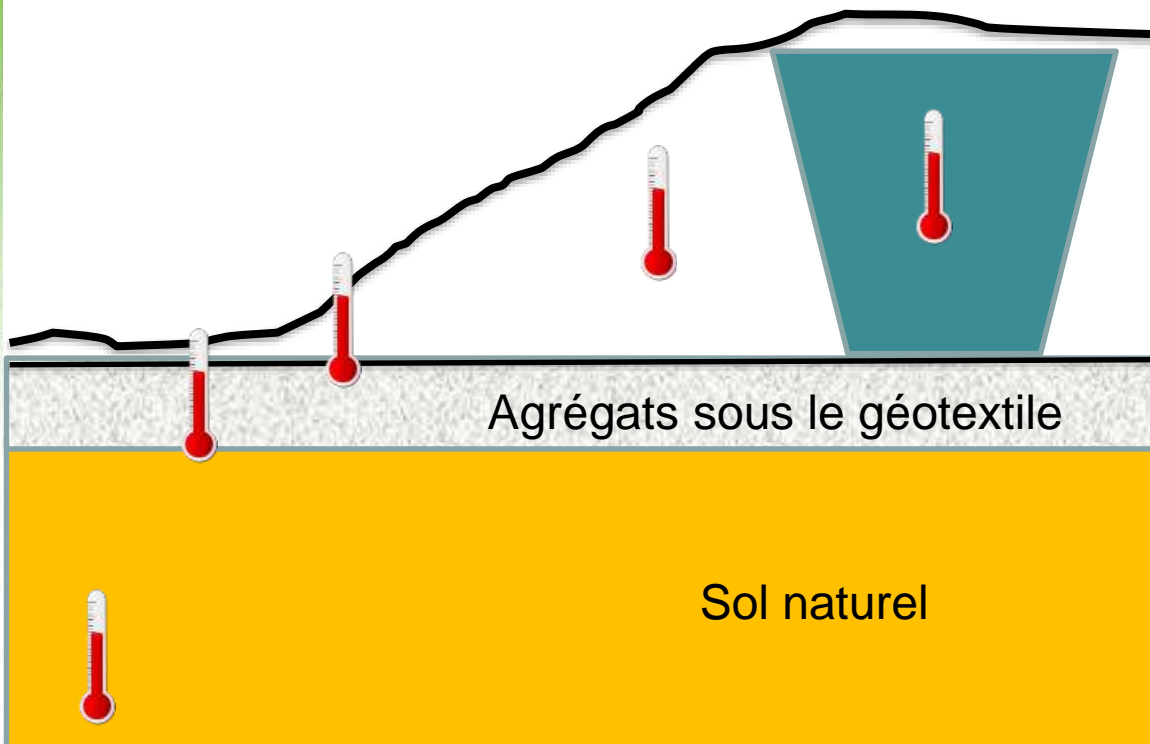
Sol naturel



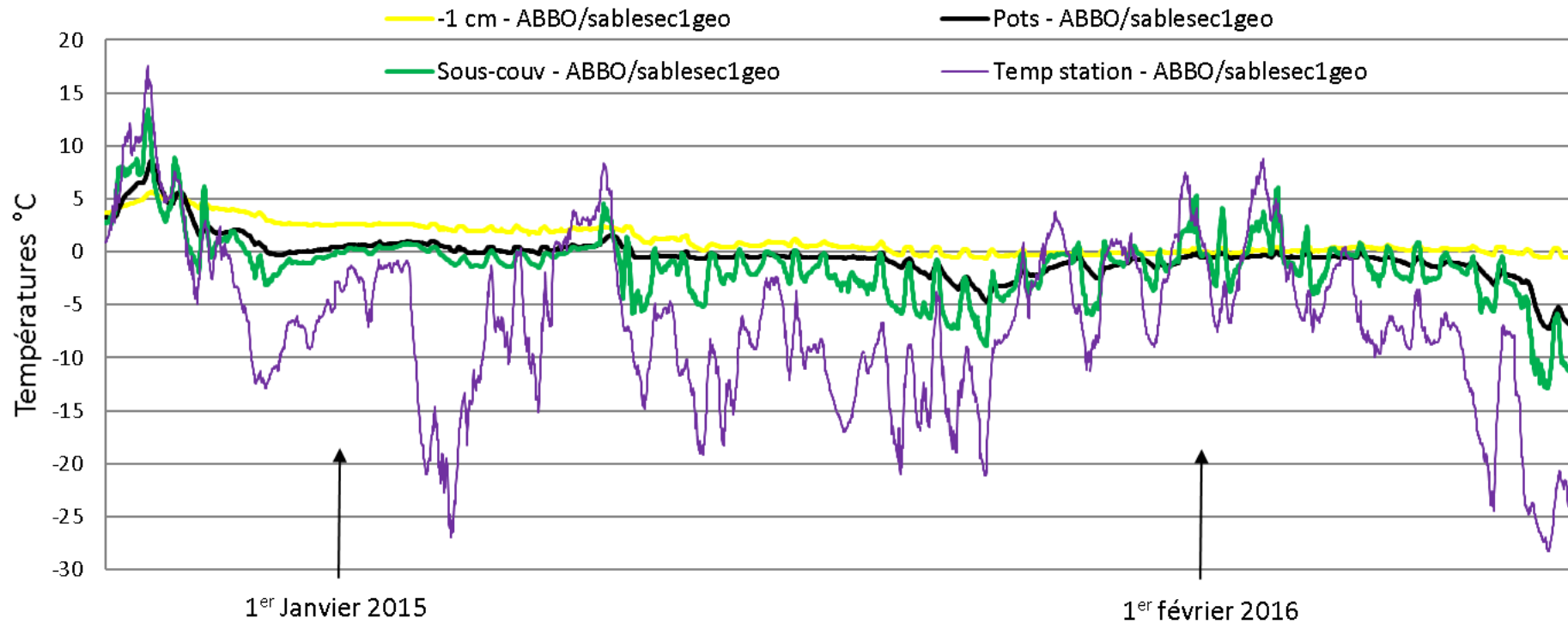
# Prises de données

## Sondes de températures:

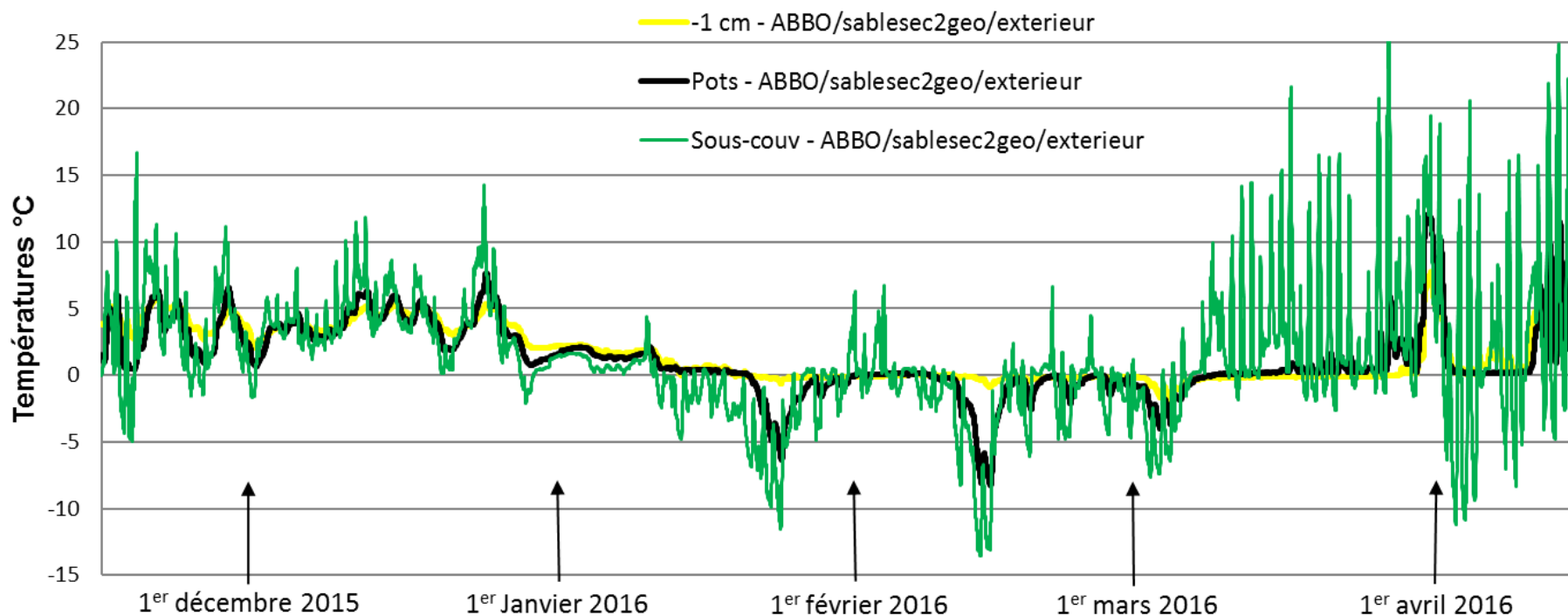
- À -30 cm dans le sol
- À -10 cm dans le sol
- À -1 cm dans le sol
- Sous la couverture
- Dans un contenant
- De la station météo



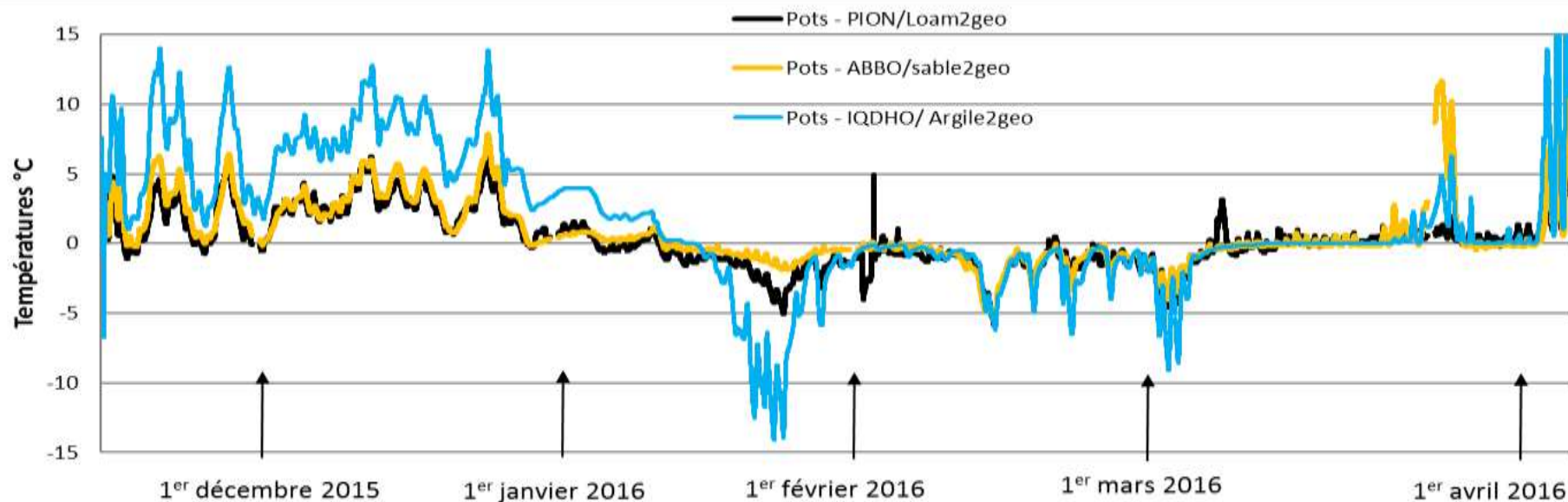
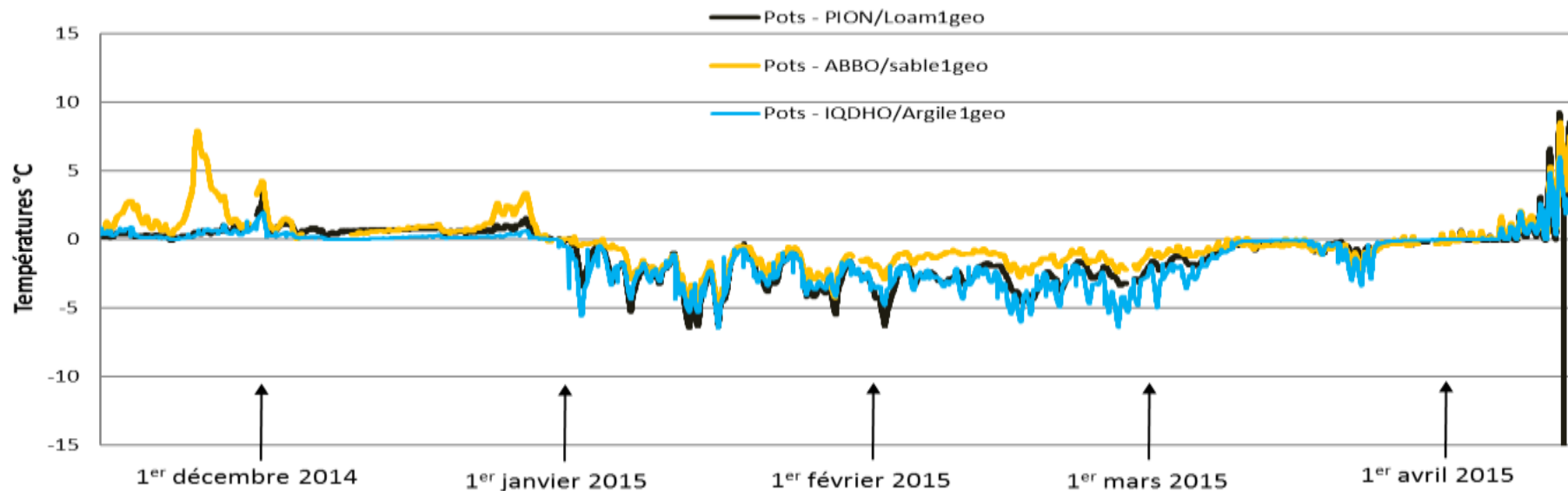
## Quelle est l'importance de l'énergie latente dans la solution des terreaux dans les contenants?



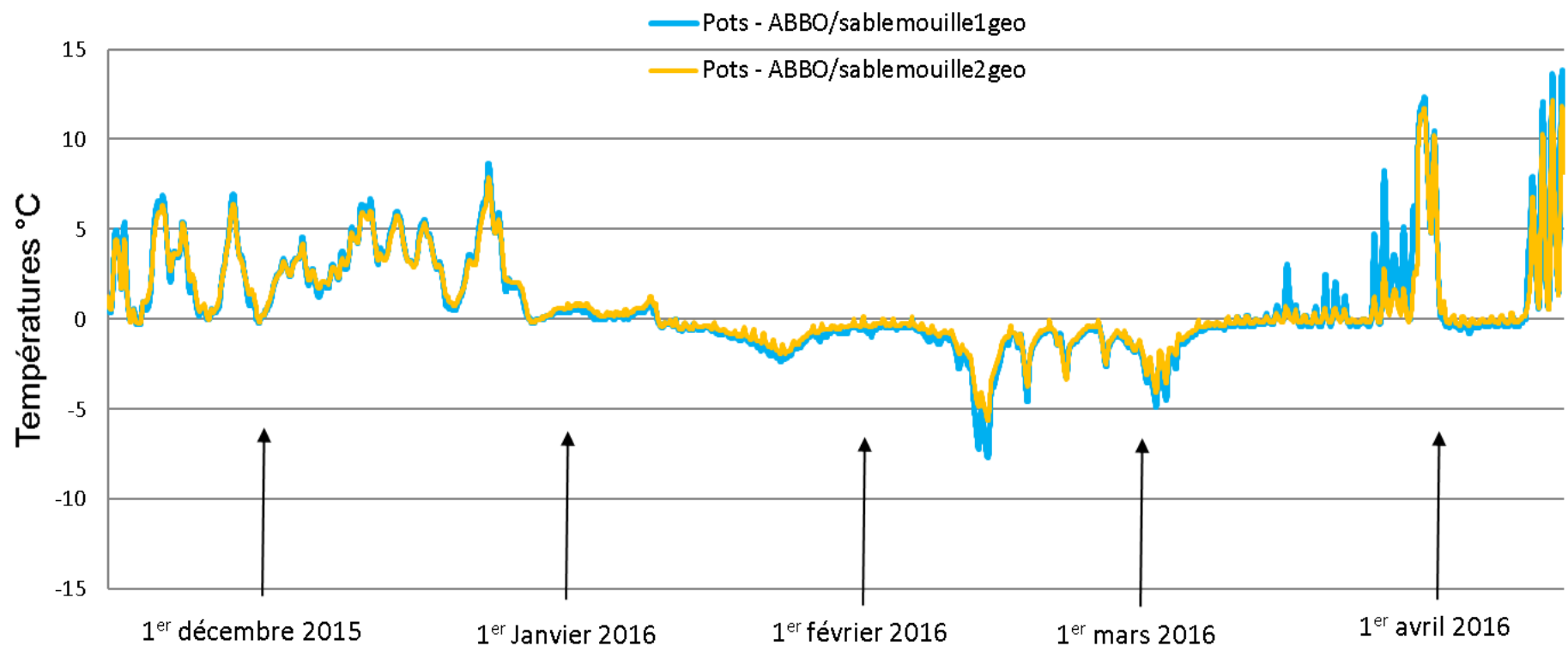
## Quels facteurs influencent le plus les températures dans les contenants?



## Comparer l'impact de trois types de sols sur les températures des contenants



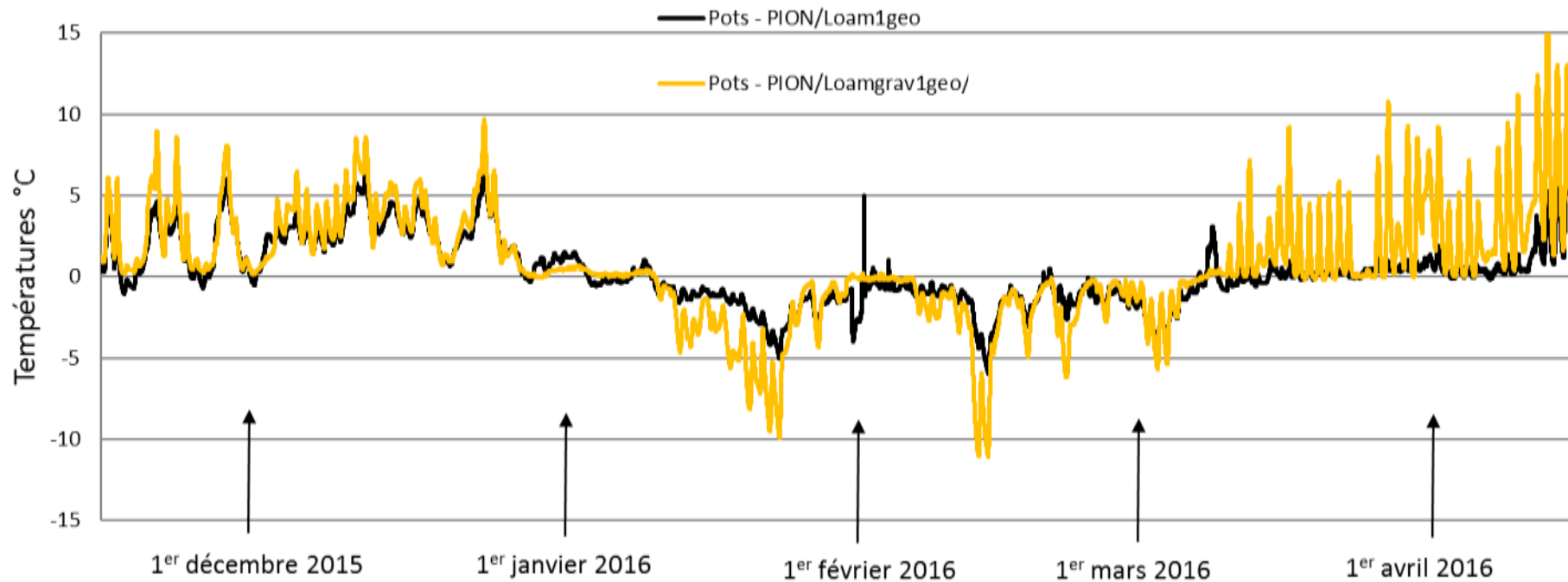
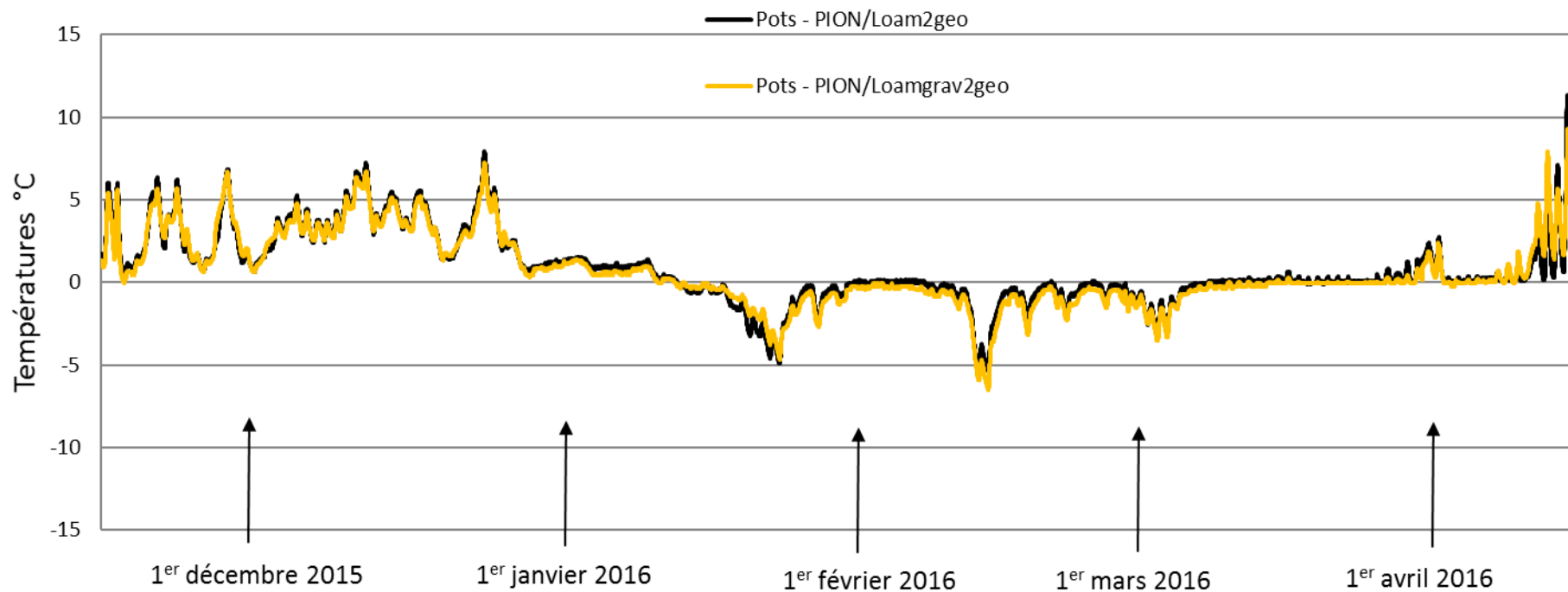
## Quel est l'impact de deux modes d'hivernage à l'aide de membranes géotextiles isolantes (1 géo vs 2 géos)?



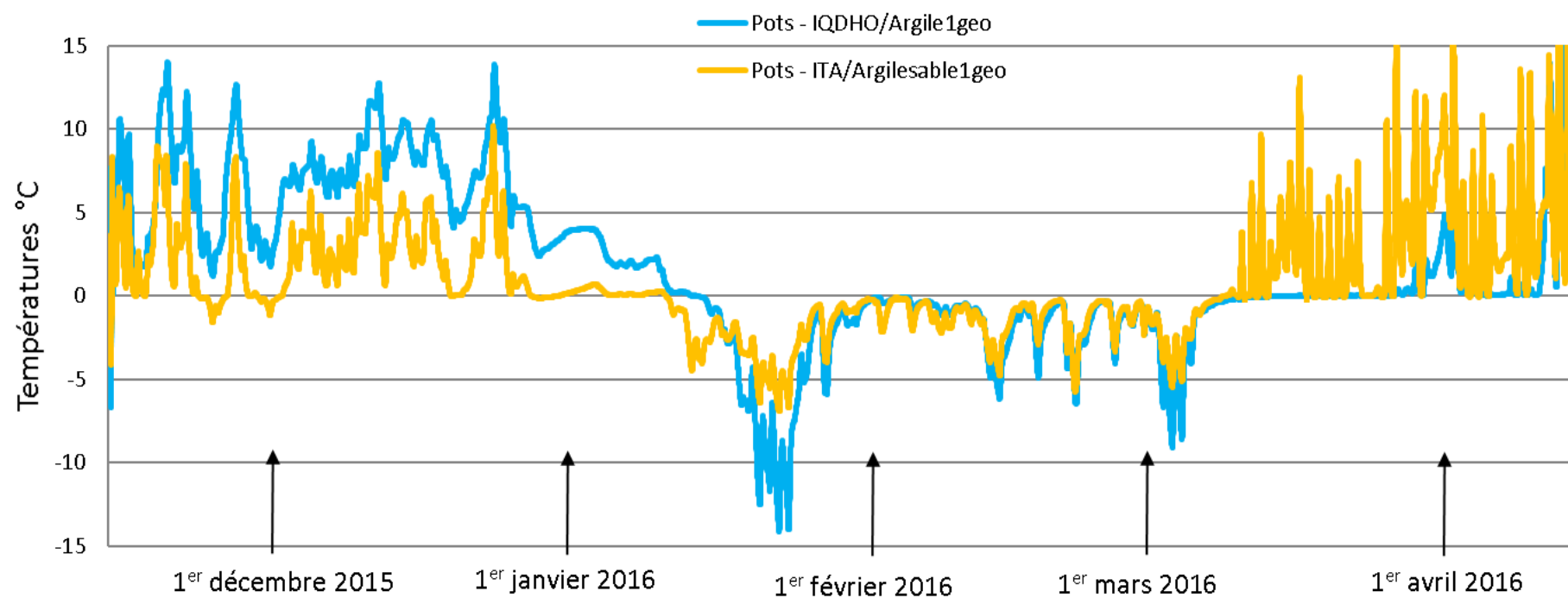
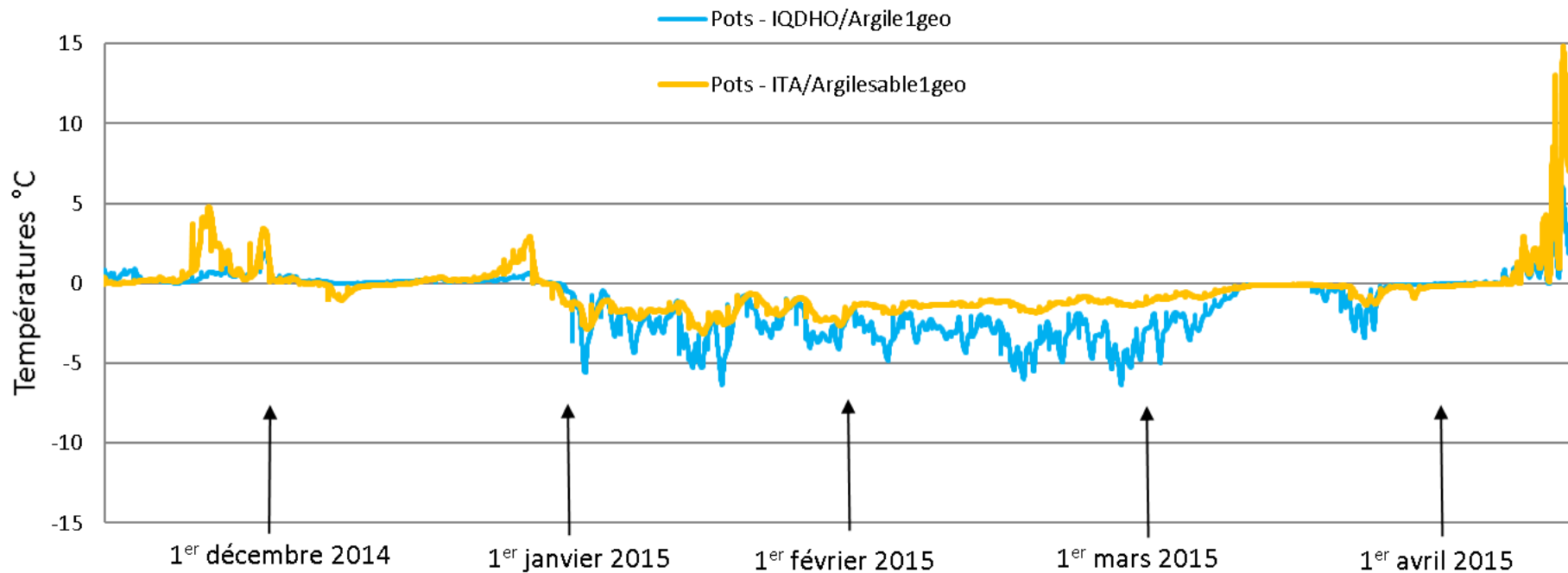
**Effets de l'ajout de gravier (0-3/4) sur le sol d'origine (loam) sous une planche de culture sur les températures des contenants**

**Effets de l'ajout de sable sur le sol d'origine (argile) sous une planche de culture sur les températures des contenants**







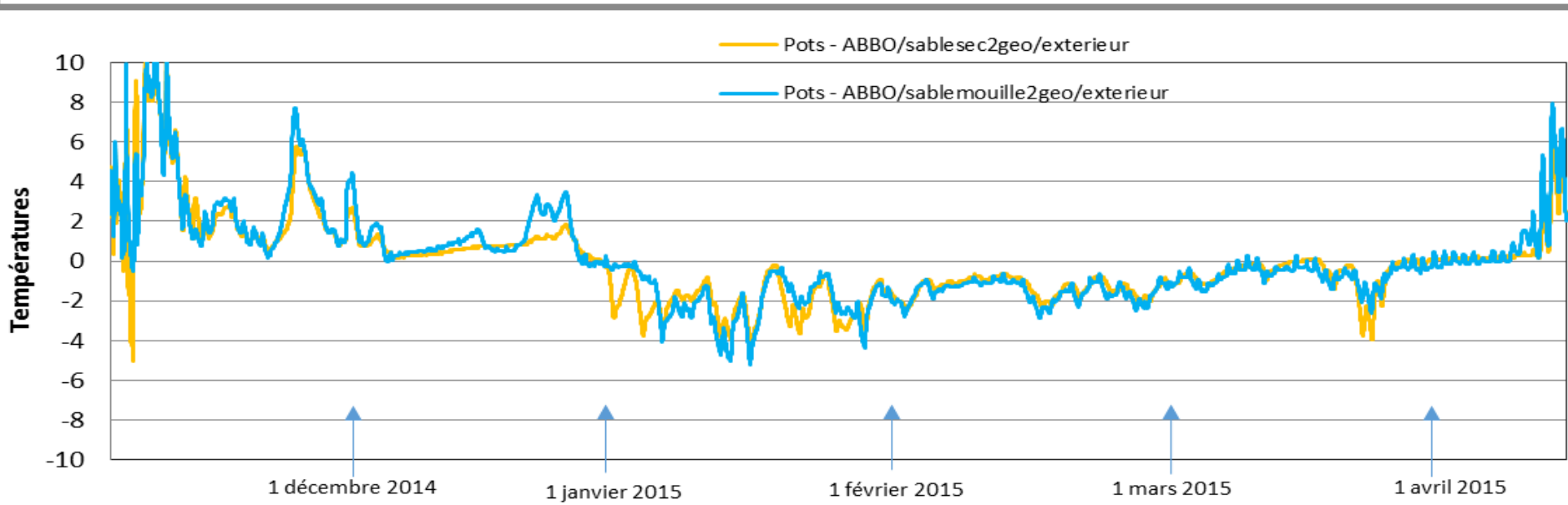
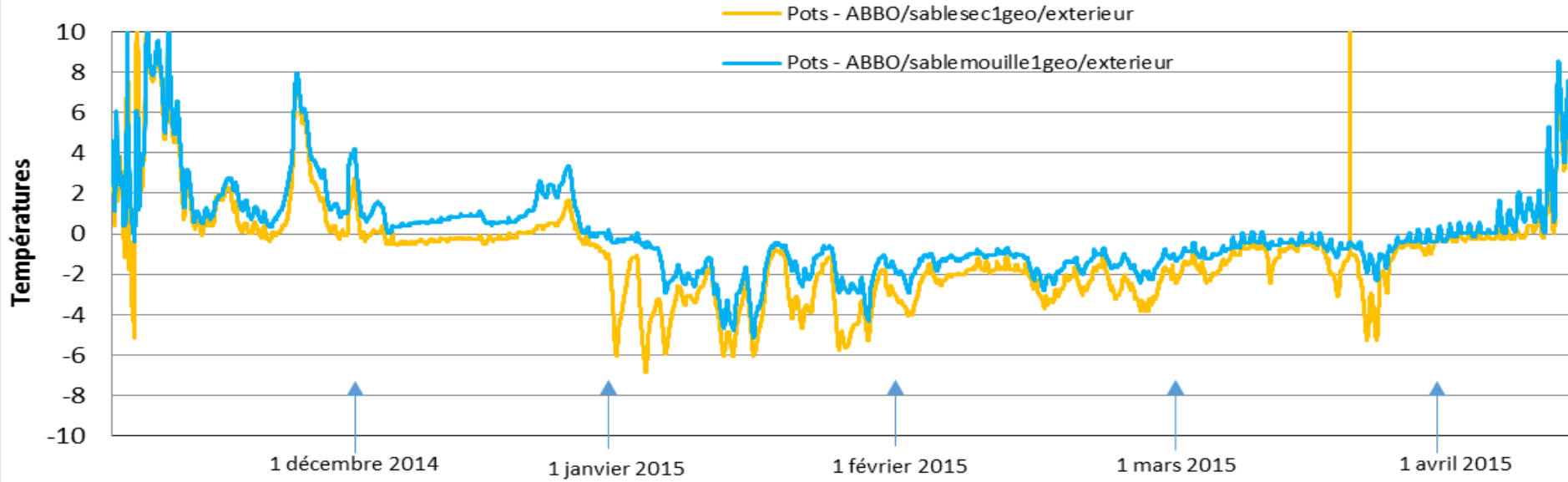


**Effets de différentes quantités d'eau présentes à l'intérieur du sable sous la planche de culture sur les températures des pots**

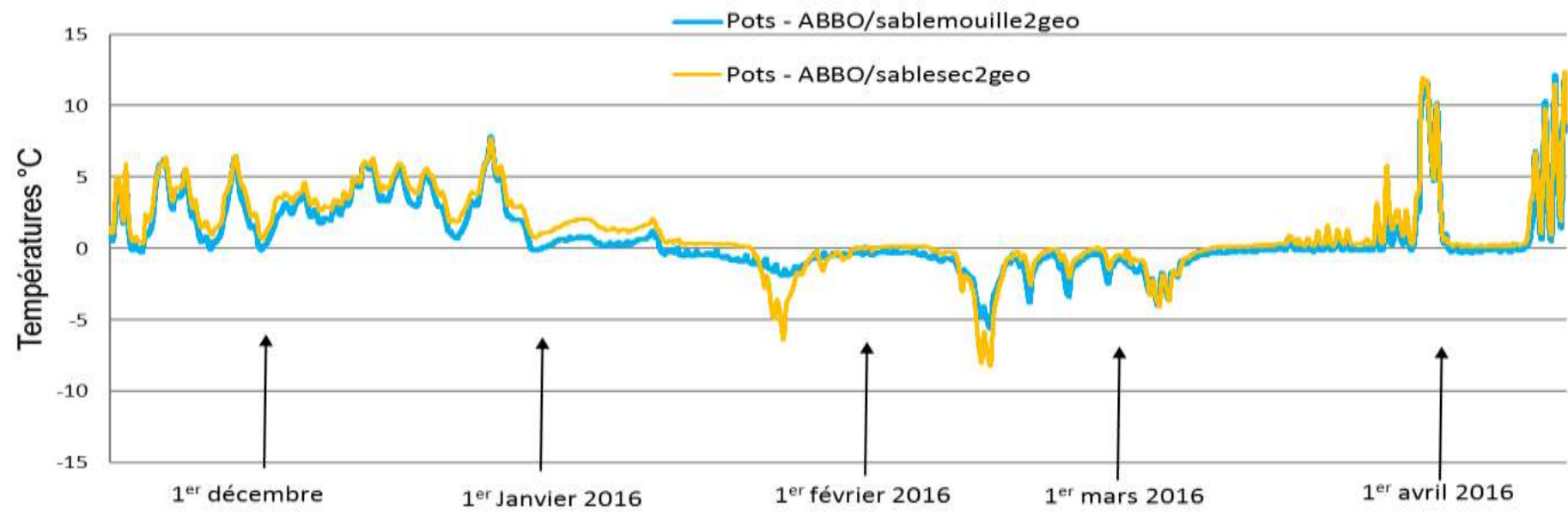
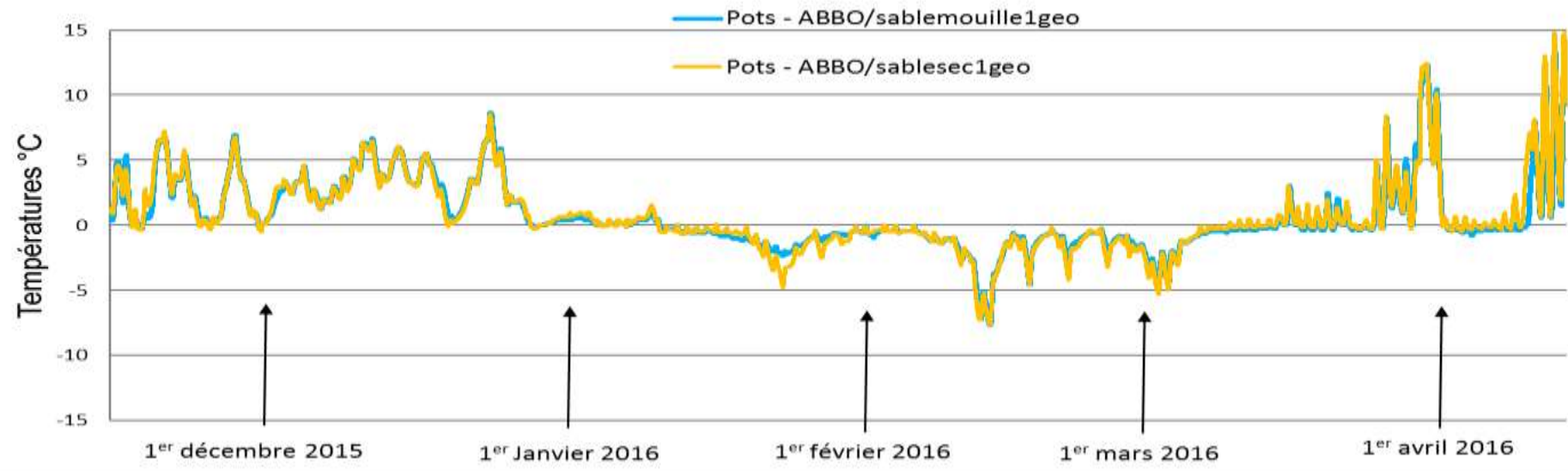
**Effets de différentes quantités d'eau présentes à l'intérieur du loam sous la planche de culture sur les températures des pots**



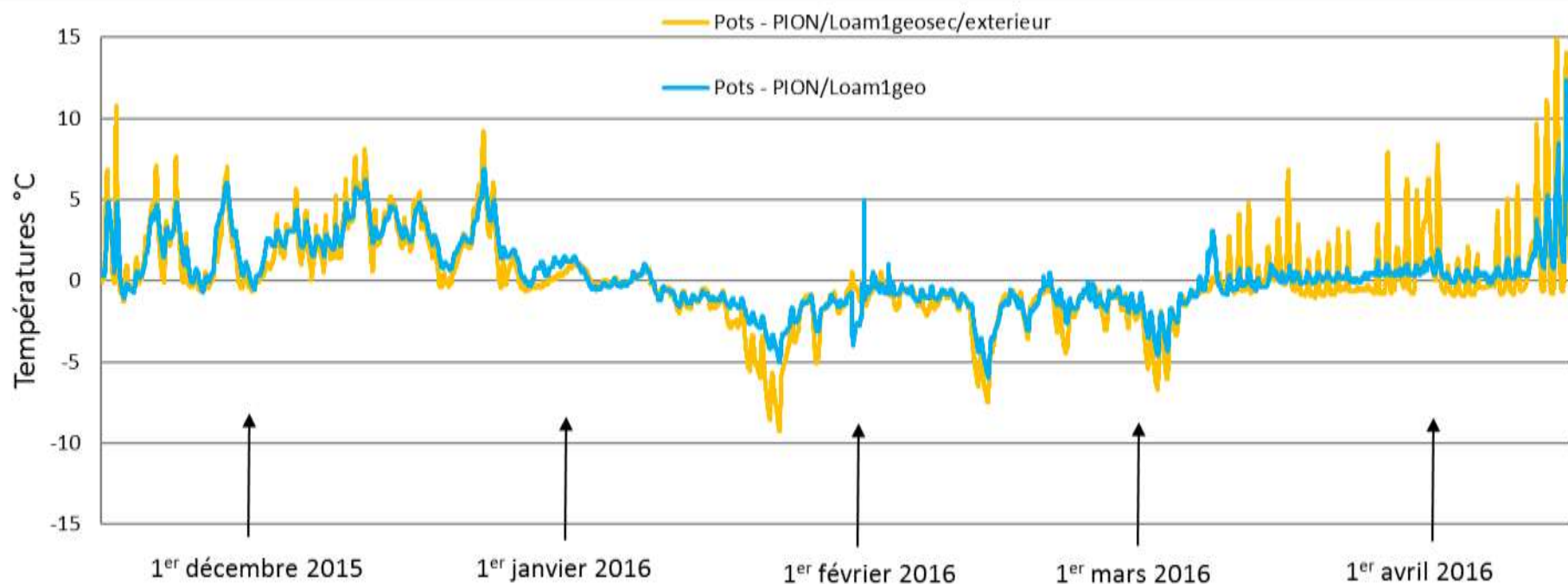
# Effets de différentes quantités d'eau présentes à l'intérieur du sable sous la planche de culture sur les températures des pots



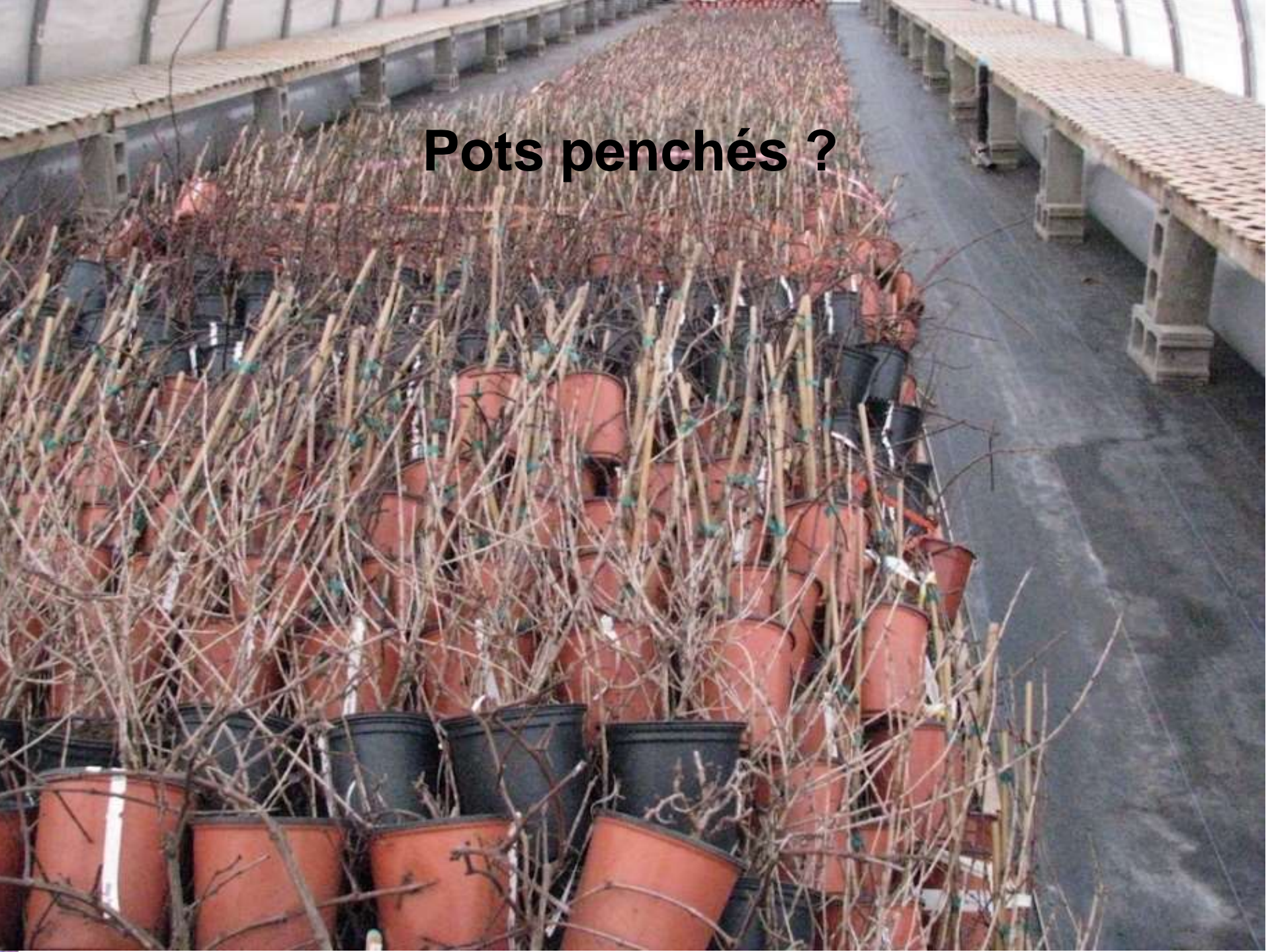
# Effets de différentes quantités d'eau présentes à l'intérieur du sable sous la planche de culture sur les températures des pots

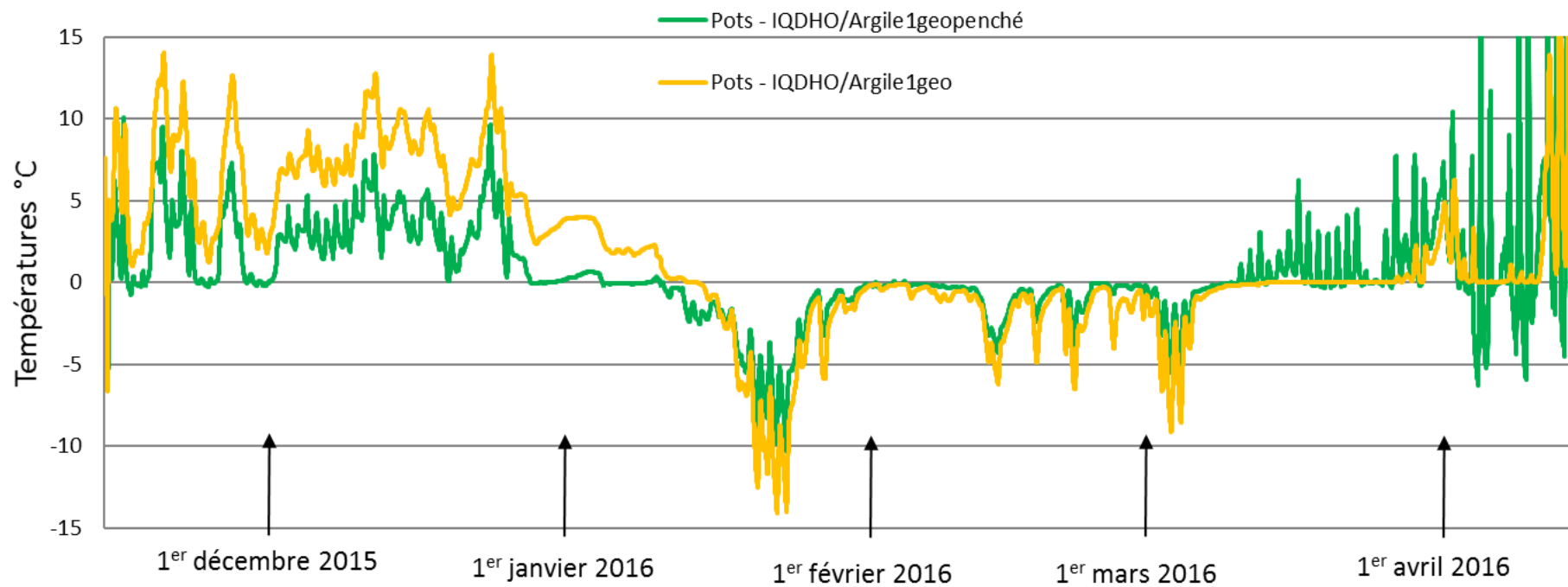
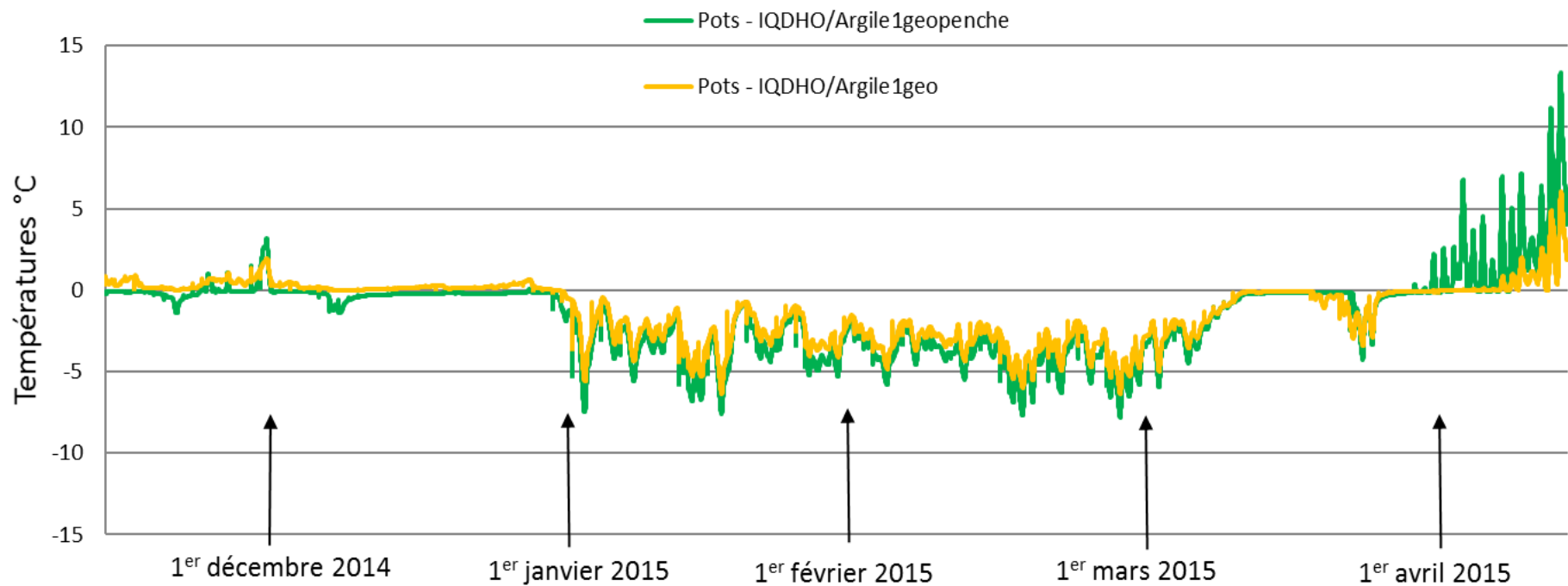


## Effets de différentes quantités d'eau présentes à l'intérieur du loam sous la planche de culture sur les températures des pots

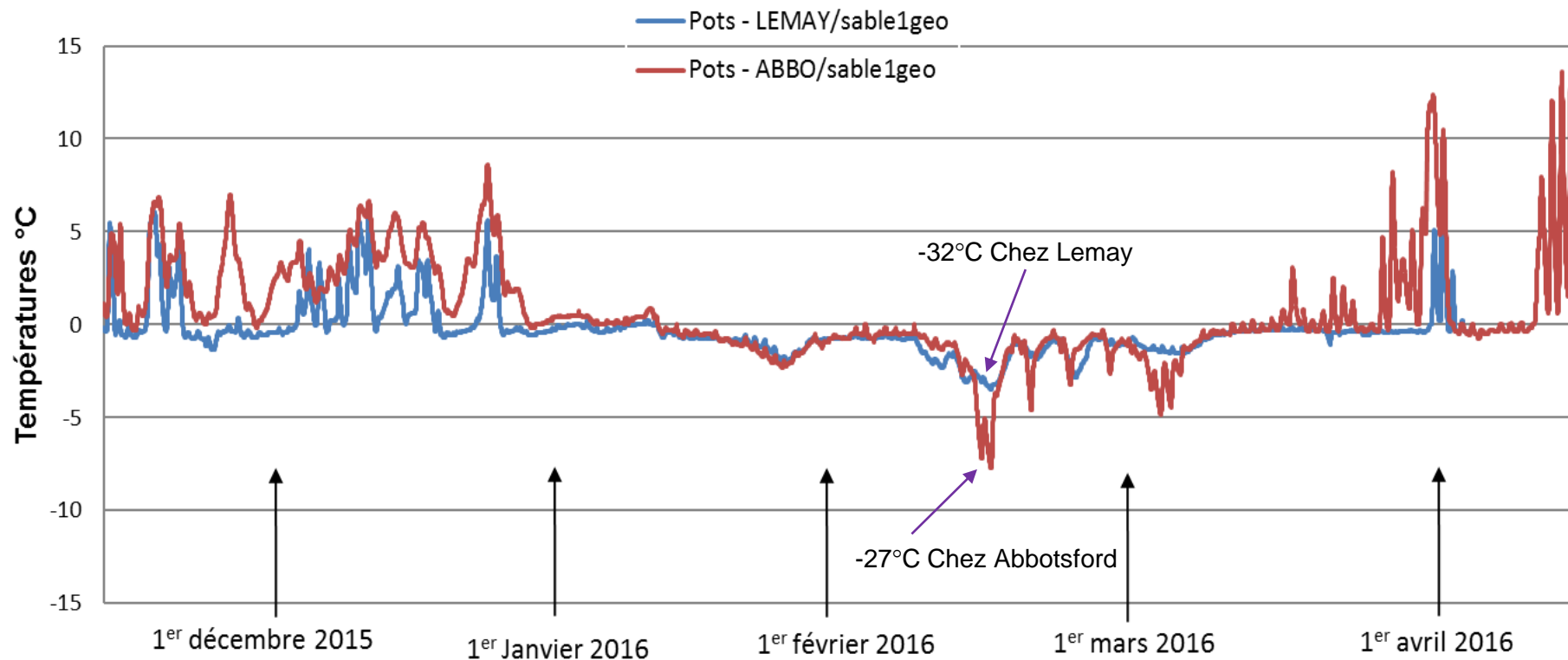


**Pots penchés ?**



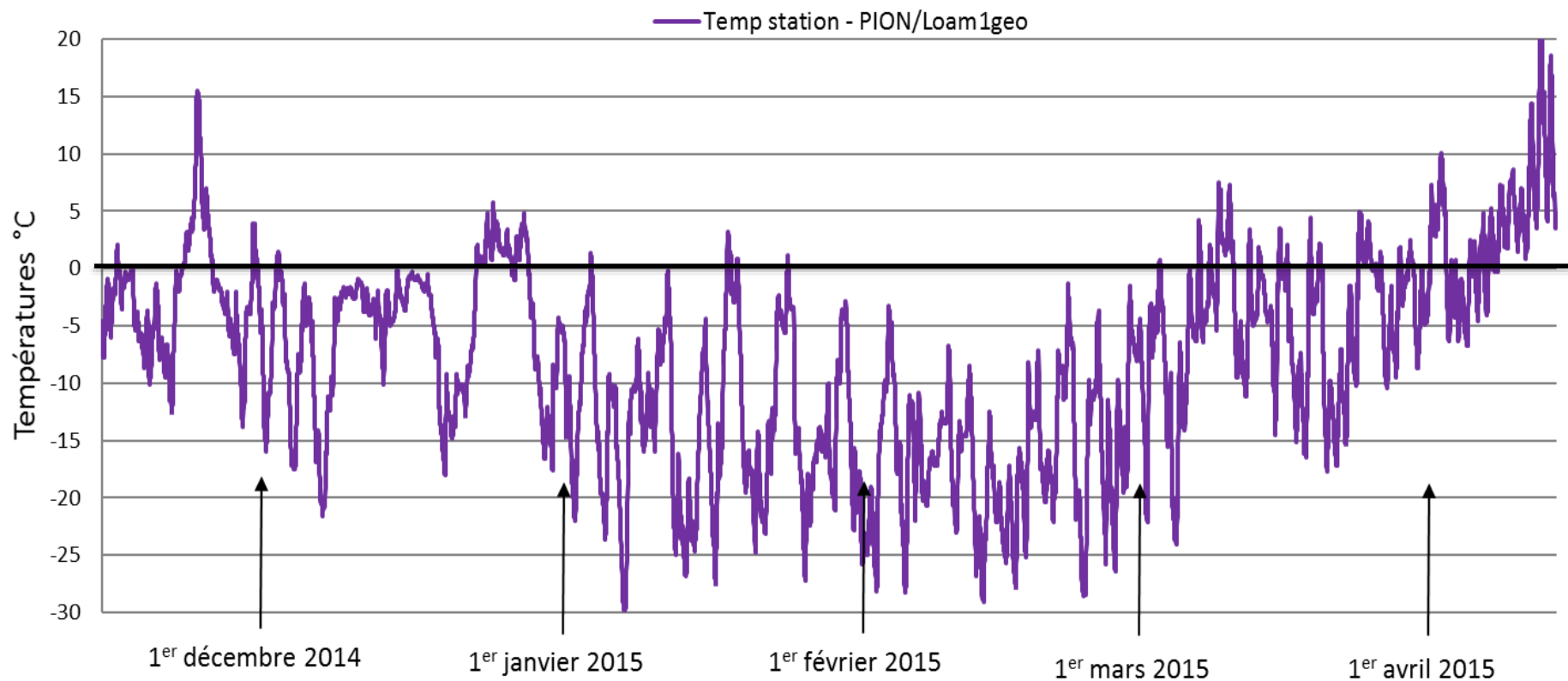


# La neige dans tout ça?

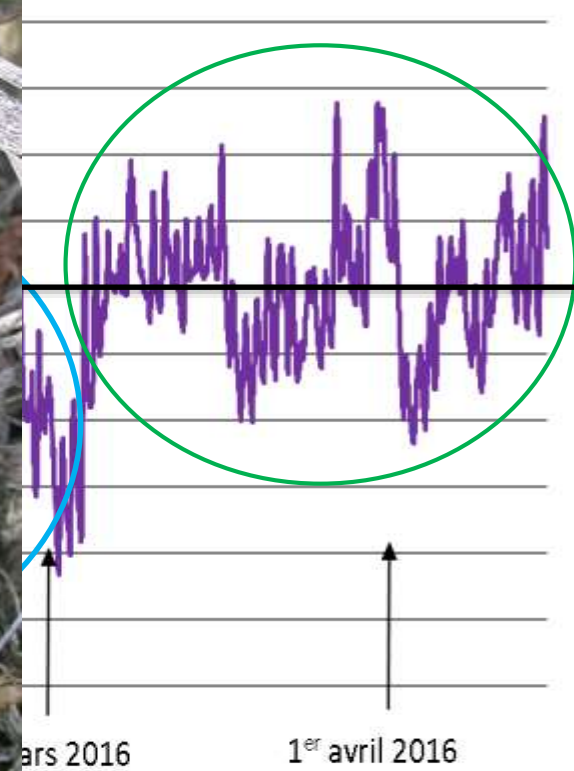
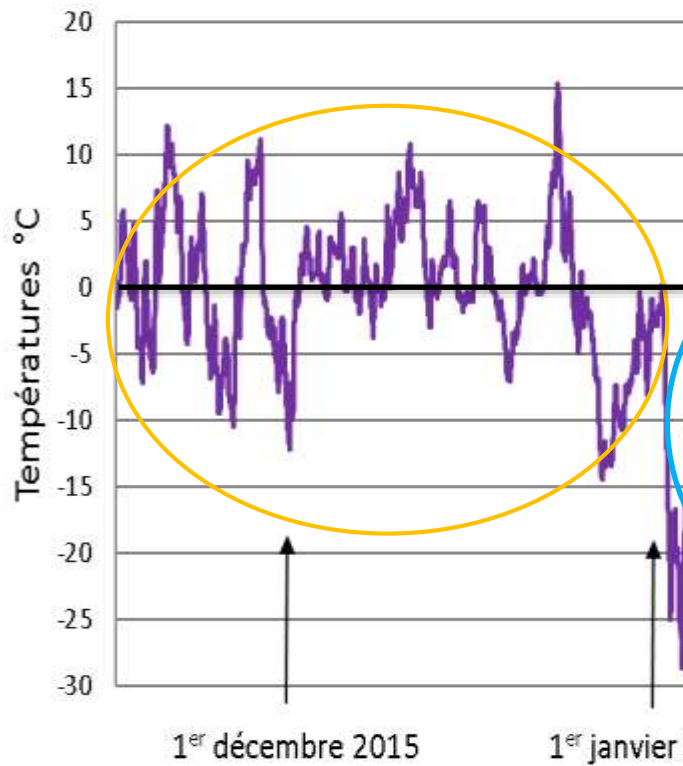


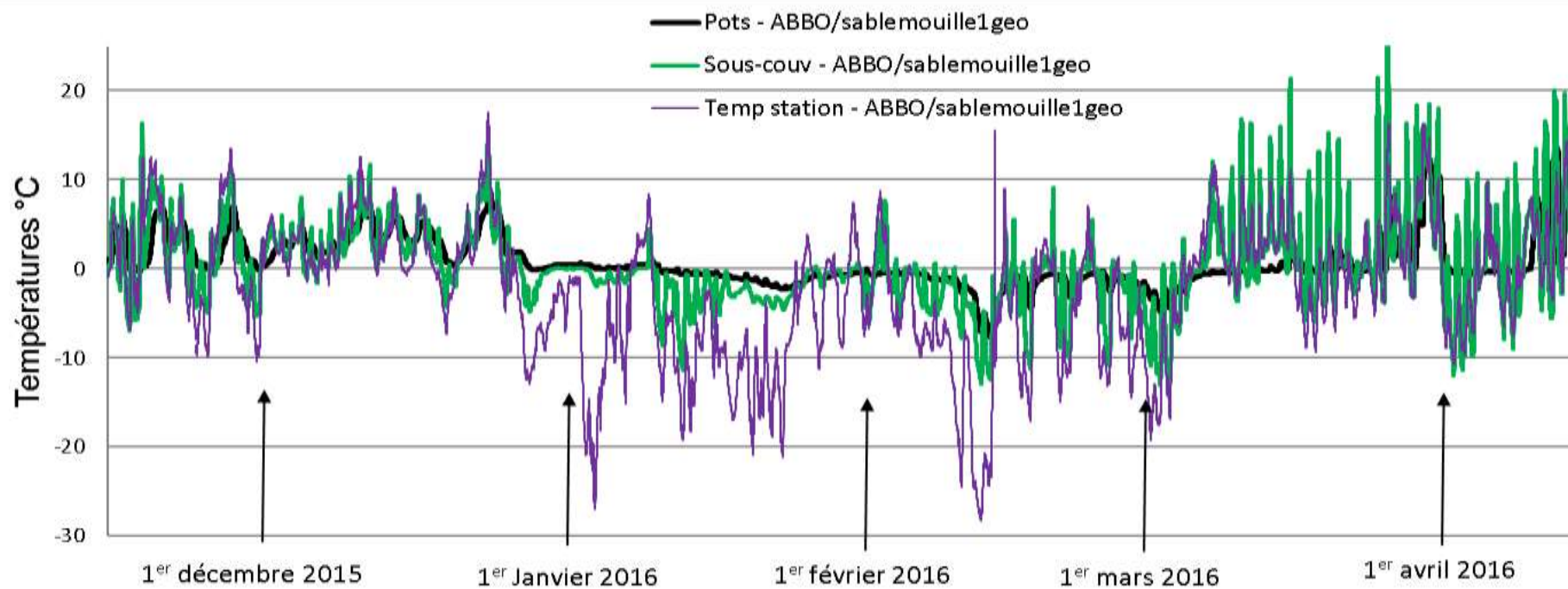
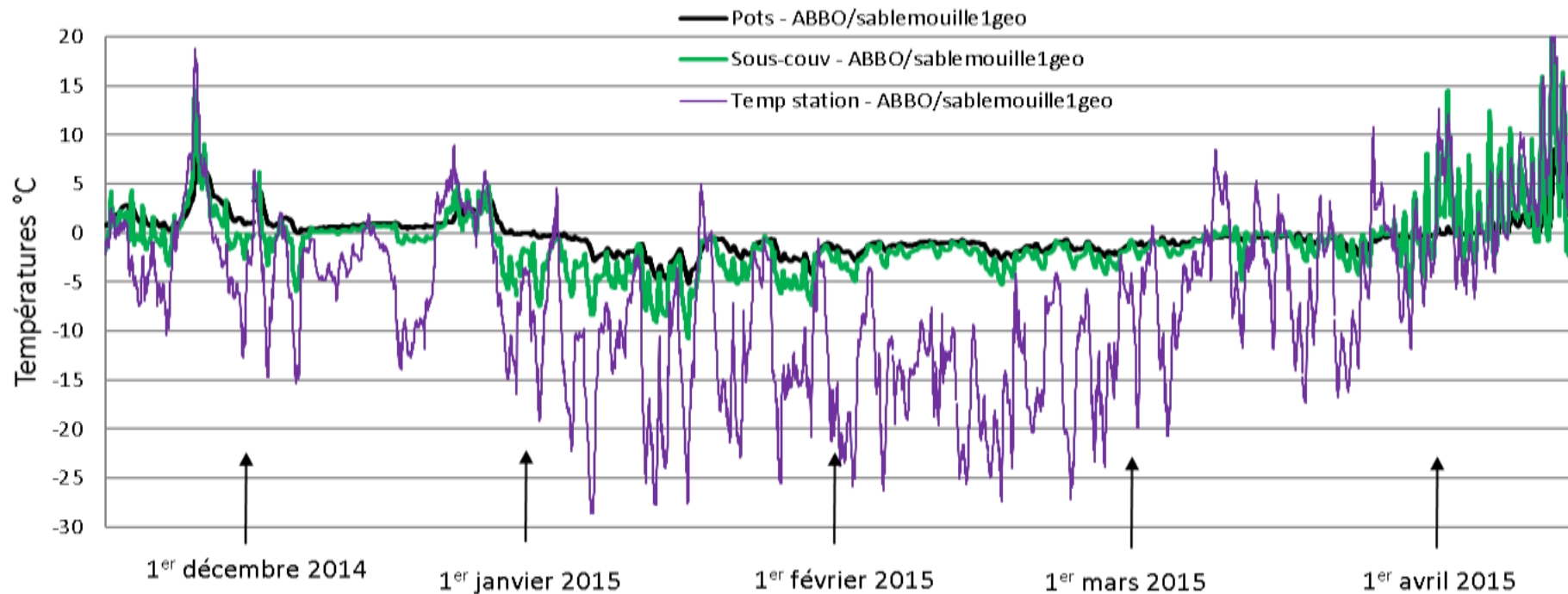


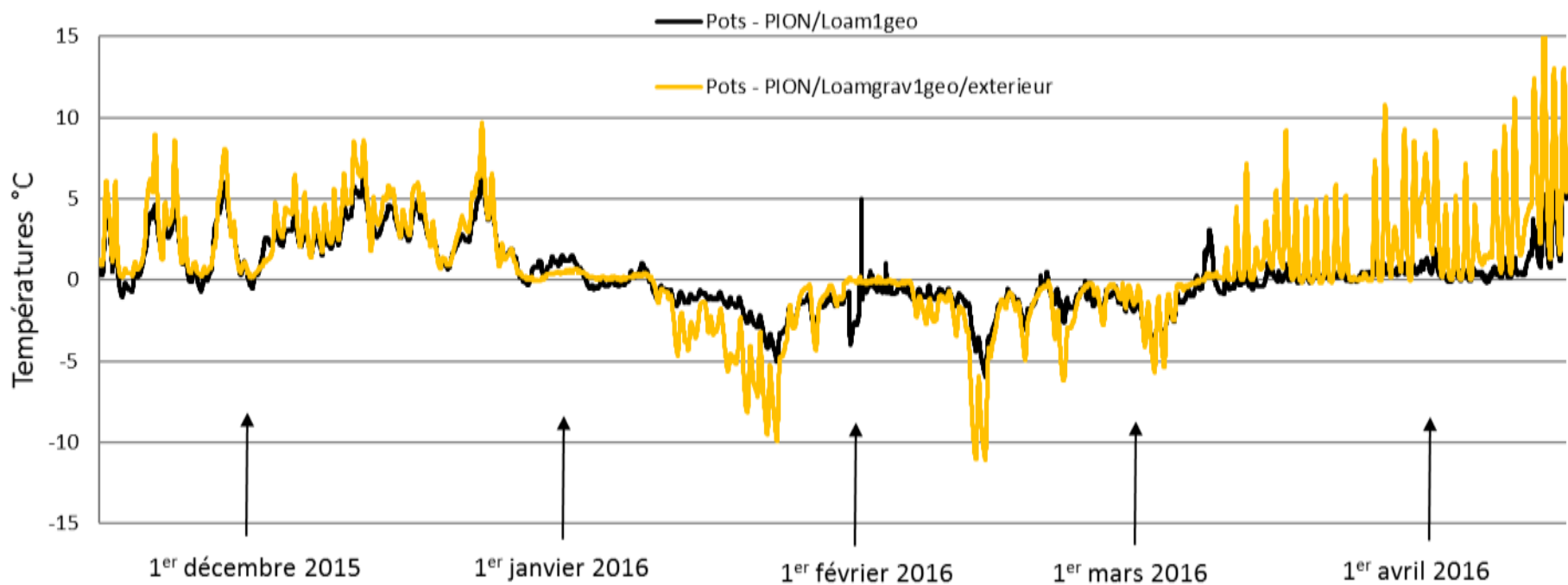
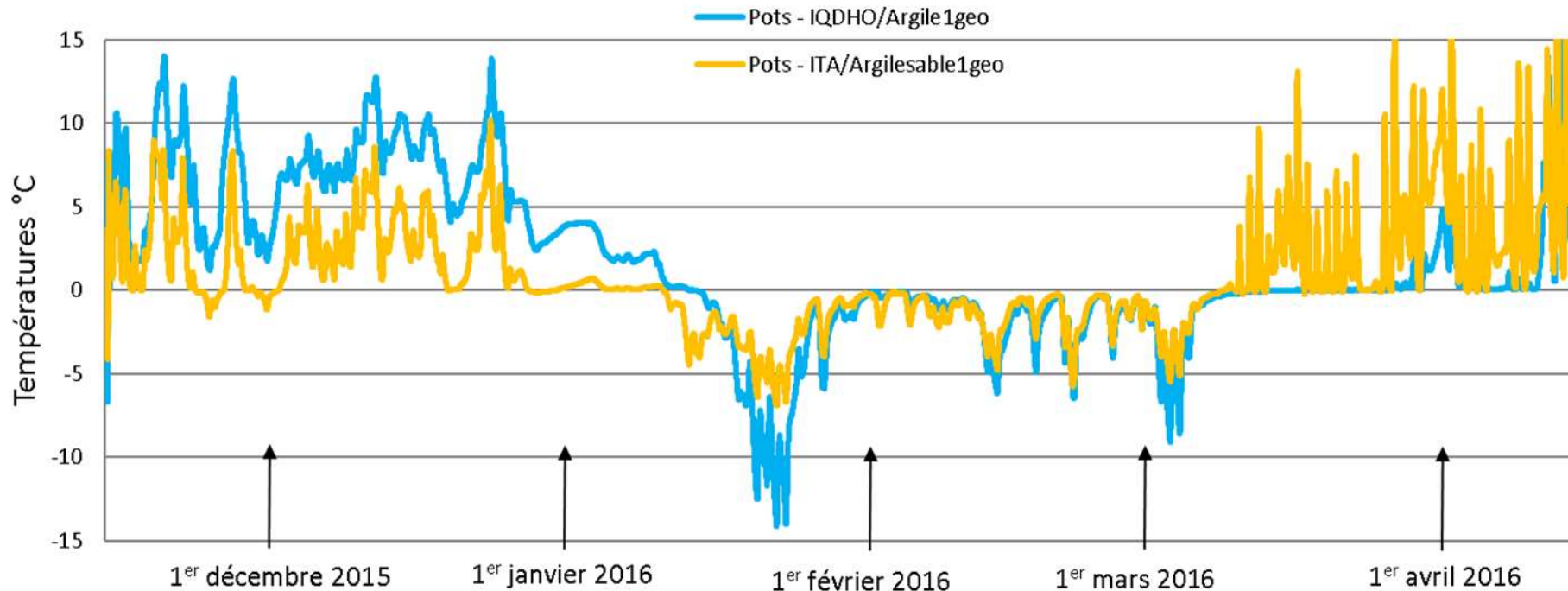
# Les pertes du printemps 2016?



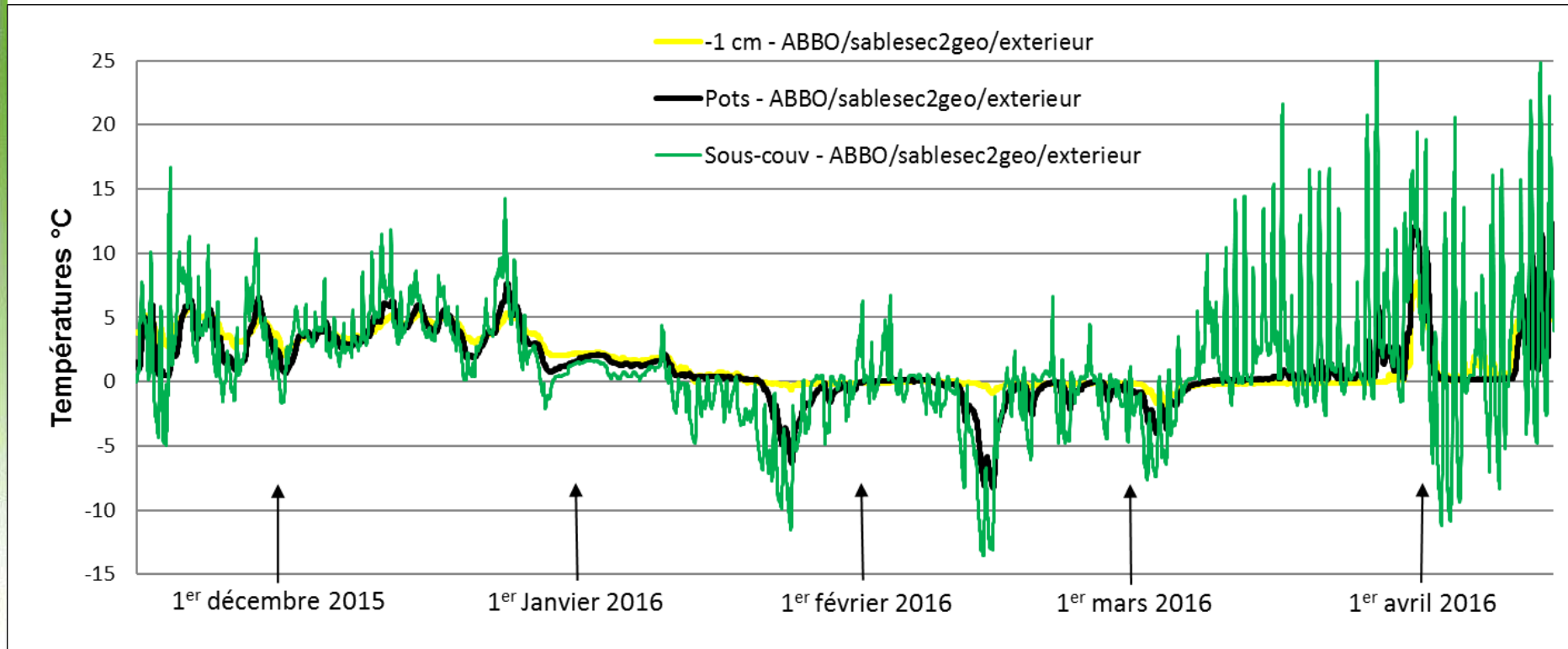
# Les pertes du printemps 2016?







# Les pertes du printemps 2016?





Merci

