

# Amélioration de la maîtrise du stockage des betteraves (silos 2022-23)



## OBJECTIFS

L'objectif de l'essai est de caractériser les lots de betteraves destinés à la conservation. En comparaison avec les années précédentes, on poursuit la compilation de données et la compréhension des facteurs de risques en conservation. L'essai porte sur la continuité du déploiement de sondes connectées pour le suivi de températures de silo.



## DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

- **SITE** : des sondes de température connectées ont été placées sur plusieurs tas de stockage. Elles mesurent 1 m de long et sont enfoncées jusqu'à environ 90cm dans les betteraves. Excepté pour la chambre frigorifique, tous les types de stockage sont représentés :
  - 1 silo taupe
  - 4 silos ventilés
  - 2 bâtiments

En sortie de conservation, la qualité sanitaire des lots (taux de déchets, indice réfractométrique...) sera mise en lien avec les températures durant le stockage. Des stratégies de ventilation pourront alors être proposées.

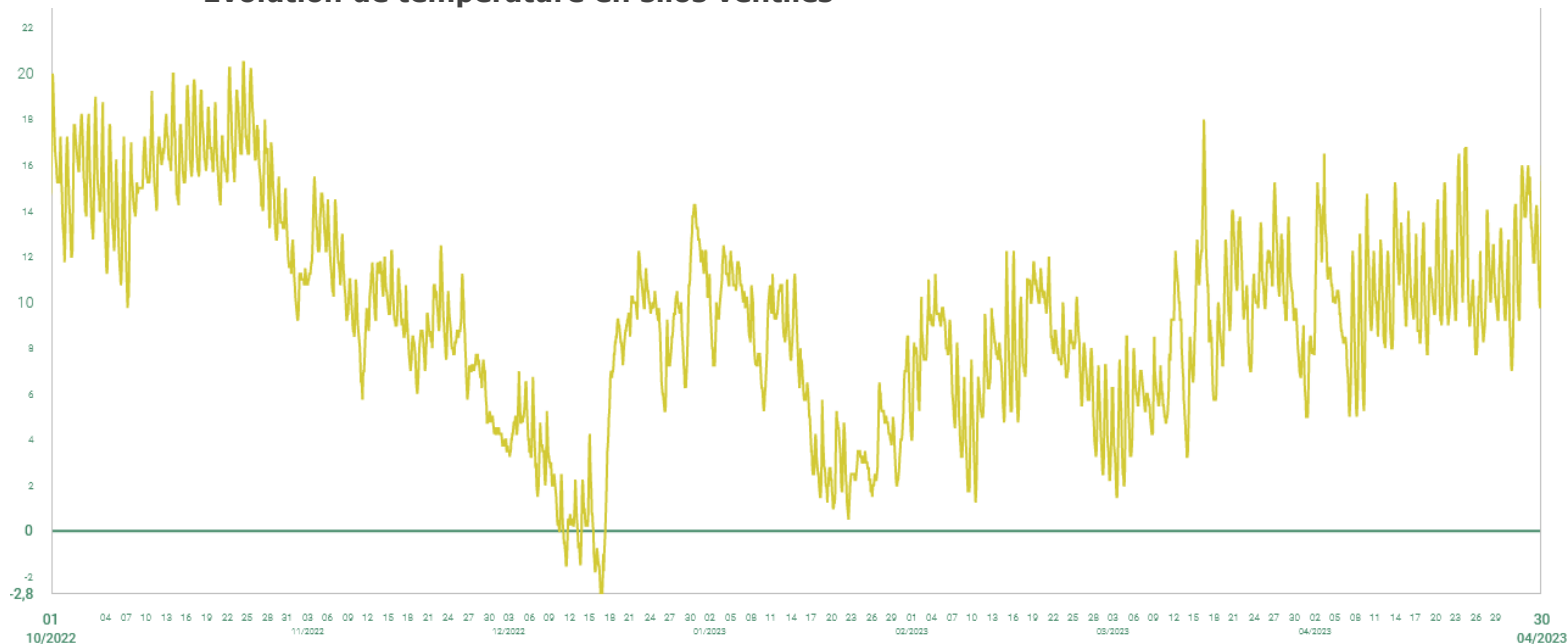


*Mise en conservation en silo ventilé*

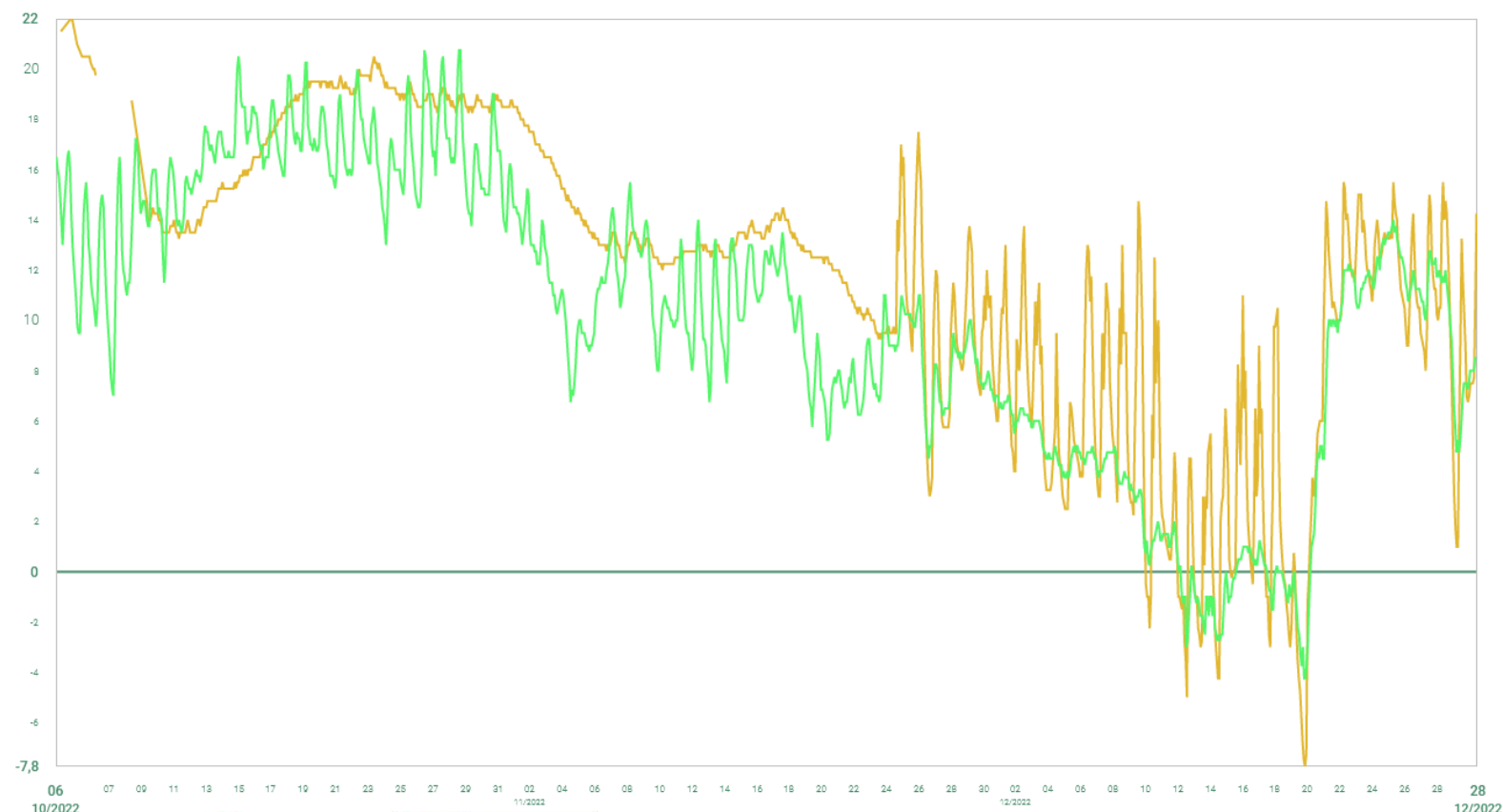


## RÉSULTATS

### • Evolution de température en silos ventilés



Les deux graphiques représentent **l'évolution des températures de tas de betteraves situés dans 3 silos ventilés** de Saint Benoit sur Loire (45), chaque graphique est associé à un producteur différent. Les betteraves entrées à plus haute température garderont toujours une température plus élevée durant toute leur conservation. Les résultats d'essais de ces dernières années montrent que l'état sanitaire en entrée de conservation définira souvent la qualité des lots en sortie de conservation, davantage qu'une stratégie de ventilation.



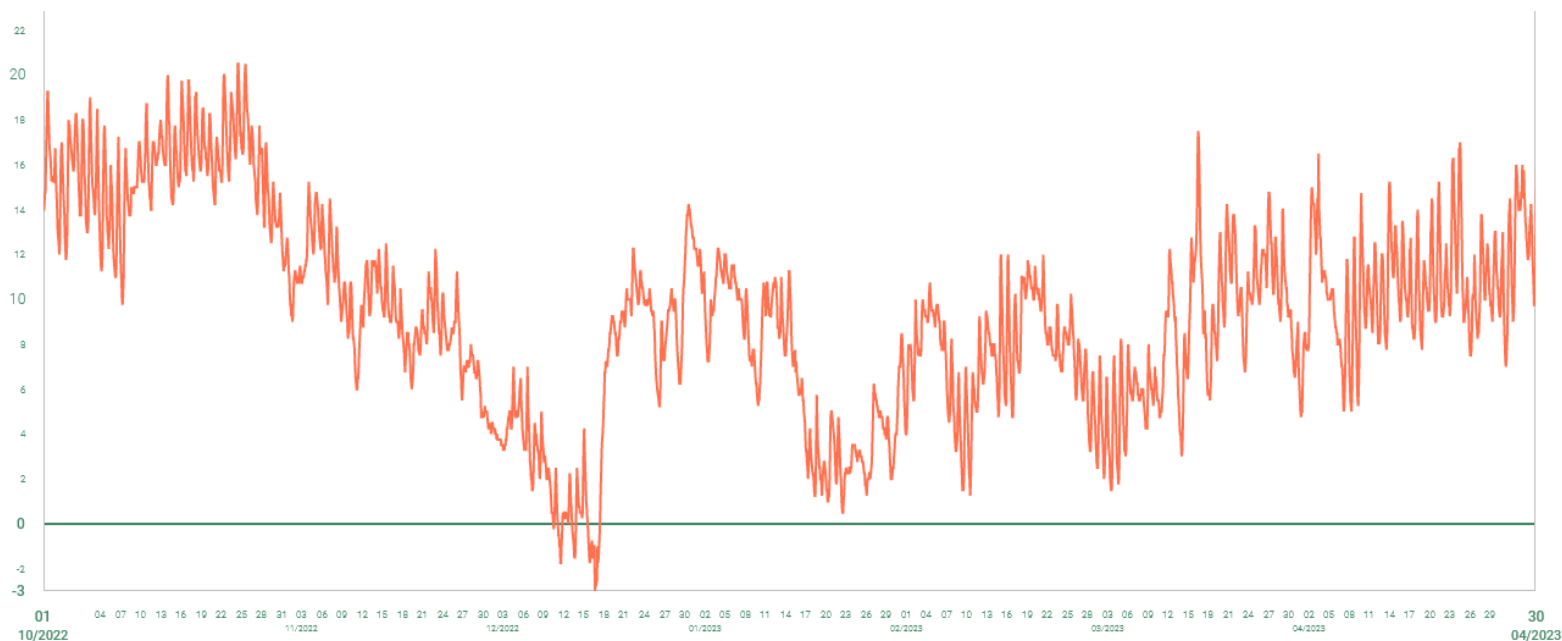


## RÉSULTATS

### • Evolution de température en bâtiments



Les deux graphiques représentent **l'évolution des températures de tas de betteraves stockés en bâtiment** à Saint Benoit sur Loire (45) pour le graphique du dessus et à Willerval (62) pour le graphique du dessous. Pendant l'hiver 2022, les bâtiments sont parvenus à maintenir des températures positives dans le Val de Loire, à l'inverse de celui dans les Hauts de France. Les résultats de sortie de conservation permettront d'affirmer si cela a impacté ou pas la qualité des lots stockés.





## CONCLUSIONS

Les températures chaudes du mois d'octobre n'ont pas été favorables à la mise en conservation des betteraves, et il a été très difficile de descendre la température des tas, en silo ventilé tout comme en bâtiment.

De novembre à mi-décembre, les tas ont tous réussi à descendre leurs températures grâce aux stratégies de ventilation. De mi-décembre à mi-janvier, l'augmentation anormale des températures a réchauffé les tas. Le reste de la campagne de conservation s'est déroulée classiquement.

A livraison des betteraves stockées, l'on pourra mettre en lien l'historique des températures durant stockage avec l'état sanitaire des lots. **Les résultats passés suggèrent tout de même que l'état sanitaire en entrée de conservation est davantage déterminant d'une bonne sortie de conservation, que les températures durant stockage.**

Les principaux producteurs de betteraves réalisant du stockage sont satisfaits du système de suivi des températures des tas par sondes connectés, facilitant le suivi à distance. D'autres dû aux soucis de dysfonctionnements de réseau, ou par manque d'intérêt technique, n'ont pas été convaincus et ont souhaité arrêter. D'autres enfin ont arrêté la production de betterave, ou réalisent moins voire plus de conservation, diminuant ainsi le nombre de sites suivis cette année.

Concernant le suivi expérimental, les données obtenues ont permis la constitution d'une base de données essentielle pour comprendre l'évolution de comportement d'un tas selon son type de stockage ou la stratégie de ventilation associée. En revanche, la plateforme ne permet pas une comparaison simple entre les sites, ni de plusieurs sites entre eux. Cela complique l'analyse de données et la recherche de solutions techniques.

Pour toutes ces raisons l'essai ne sera donc pas reconduit l'an prochain.