



# Optimisation de la nutrition des plantes par les analyses de sève en culture de betterave rouge

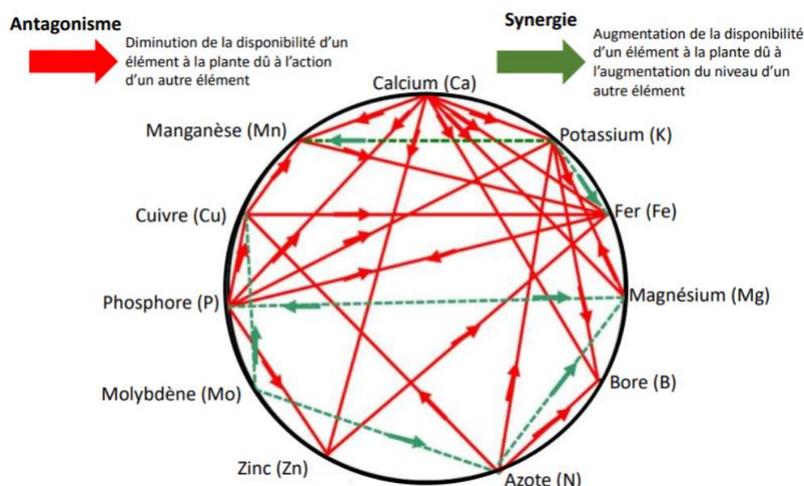


## OBJECTIFS

- Acquisition de références sur les analyses de sève en culture de betterave rouge, afin :
- D'apporter une meilleure compréhension de l'impact de déséquilibres en éléments nutritifs sur les défenses de la plante et l'expression de leur plein potentiel ;
  - De préciser le protocole de prélèvement et le mécanisme d'analyse permettant dans le futur de déclencher des corrections de fertilisation ;

## CONTEXTE

- **Une méthode d'analyse innovante** : L'analyse de sève est une technique récente de pilotage de la fertilisation, peu de ressources bibliographiques existent. Les laboratoires construisent peu à peu leurs référentiels pour chaque culture et les optimums donnés pour la betterave rouge peuvent probablement encore être ajustés. Par ailleurs, les méthodes d'analyse des résultats divergent fortement entre conseillers.
- **Un mécanisme d'absorption complexe**: Chaque nutriment absorbé influence positivement ou négativement l'absorption d'un autre (cf graphique de Mulder ci-dessous). Les carences détectées peuvent donc être induites (lié à un déséquilibre nutritionnel, au pH, T°C, eau...) ou réelles (manque dans le milieu).



Par ailleurs, **les éléments mobiles** peuvent être transférés d'une partie de la plante à l'autre, une carence sera donc d'abord remarquée sur une feuille plus ancienne. A l'inverse, certains minéraux, **très peu mobiles**, sont difficilement mobilisables une fois déposés dans une partie de la plante. Une carence sera donc plus probablement visible sur les nouvelles feuilles.





Optimisation de la nutrition des plantes de betterave rouge par les analyses de sève



DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

• **SITE** : Saint Benoit sur Loire (45)

• **MODALITÉS** :

Parcelle 1 : Zones de vigueur différentes

Parcelle 2 : Variété-test au développement foliaire plus important que la variété Redval

|            |                          | 21/07/22 | 14/10/22 |
|------------|--------------------------|----------|----------|
| Parcelle 1 | Zone vigoureuse (P1)     | X        | /        |
|            | Zone peu vigoureuse (P2) | X        | /        |
| Parcelle 2 | Variété RedVal (P3)      | X        | X        |
|            | Variété test (P4)        | X        | X        |

Des prélèvements de 30 feuilles jeunes et 30 feuilles âgées ont été réalisés avant 9h du matin, à une ou deux dates selon les parcelles (cf tableau ci-dessus).

Les échantillons ont été envoyés par Chronopost au laboratoire NOVACROP, aux Pays Bas.

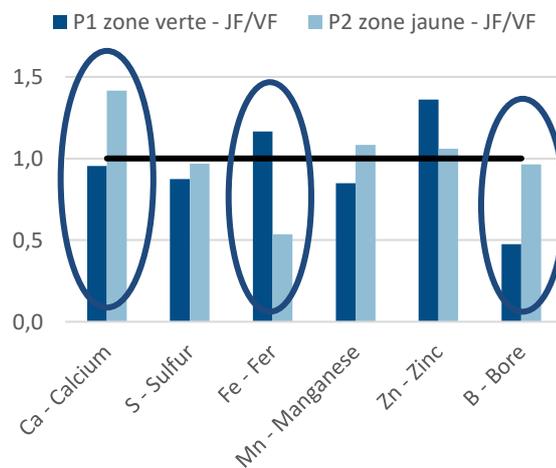


RESULTATS

Les seuils optimums de nutrition de la betterave rouge pour chacun de ses stades n'étant pas connus dans la bibliographie, il a été choisi de ne pas exploiter les chiffres donnés par le laboratoire. La zone vigoureuse n'ayant visuellement pas de difficultés, il a été choisi de ne pas considérer ses carences & excès en éléments. C'est donc la différence d'état nutritionnel entre la zone vigoureuse et la zone peu vigoureuse qui a été étudiée ici.

| Mineral        |       | Current Level | Optimum     |   |  |
|----------------|-------|---------------|-------------|---|--|
| Total Sugars   | %     | 0,9           | 0,3 - 0,7   | 1 |  |
|                | %     | 0,5           |             | 2 |  |
| pH             |       | 7,0           | 6,2 - 6,4   | 1 |  |
|                |       | 7,2           |             | 2 |  |
| EC             | mS/cm | 18,5          | 14,7 - 17,7 | 1 |  |
|                | mS/cm | 16,4          |             | 2 |  |
| K - Potassium  | ppm   | 5403          | 3625 - 5900 | 1 |  |
|                | ppm   | 3727          |             | 2 |  |
| Ca - Calcium   | ppm   | 32            | 15 - 25     | 1 |  |
|                | ppm   | 51            |             | 2 |  |
| K / Ca         |       | 171,17        |             | 1 |  |
|                |       | 73,76         |             | 2 |  |
| Mg - Magnesium | ppm   | 673           | 480 - 1020  | 1 |  |
|                | ppm   | 1736          |             | 2 |  |
| Na - Sodium    | ppm   | 1197          | 1754 - 2987 | 1 |  |
|                | ppm   | 1856          |             | 2 |  |
| NH4 - Ammonium | ppm   | 678           | 45 - 75     | 1 |  |
|                | ppm   | 527           |             | 2 |  |
| NO3 - Nitrate  | ppm   | 320           | 80 - 800    | 1 |  |
|                | ppm   | <20           |             | 2 |  |
| N in Nitrate   | ppm   | 72            | 18 - 181    | 1 |  |
|                | ppm   | <5            |             | 2 |  |

JF/VF des éléments peu mobiles



L'analyse des deux variétés de la parcelle 2 ne permet pas d'identifier de différences, seule l'analyse du 1<sup>er</sup> prélèvement de la parcelle 1 est présentée ici.

- **Les éléments mobiles** : calcul du ratio VF/JF. Les carences & excès sont à peu près similaires entre les deux zones de la parcelle 2.
- **Les éléments peu mobiles** : calcul du ratio JF/VF. Des différences existent (cf graphique ci-dessus). L'état nutritionnel de la zone jaune peu vigoureuse comparé à la zone verte vigoureuse est ainsi caractérisé par un excès en Calcium et une carence en Fer, le premier pouvant être la cause du second. **Un apport en phosphore, élément carencé dans les deux zones, permettrait peut être de limiter l'absorption du Calcium et donc de favoriser l'absorption du Fer dans la zone jaune, voire du Bore dans la zone verte.**

Il pourrait être intéressant d'obtenir ces résultats plus précocement, de manière à pouvoir appliquer la correction de fertilisation à un moment plus adéquat.





## CONCLUSIONS

Ces premières analyses exploratoires ont permis d'identifier plusieurs pistes d'informations :

- Deux variétés au développement foliaire différent ne semblent pas varier dans leur état nutritionnel ;
- Une zone peu vigoureuse –voire de couleur jaune, pourrait peut-être être corrigée par un rééquilibrage en éléments nutritifs ;
- Les prélèvements devront se faire plus précocement (à partir du stade 3 feuilles) et avant la fin de croissance de la plante, afin que la correction de fertilisation puisse avoir le temps d'être appliquée et d'agir.

L'envoi des échantillons au laboratoire NOVACROP se fait par Chronopost, le transport peut durer 3 jours et il existe un risque de perte de qualité des lots à l'arrivée. Il serait intéressant de comparer les résultats de ce laboratoire avec ceux du laboratoire AUREA, qui propose depuis peu ces analyses et qui est localisé à proximité.

Davantage de références sont nécessaires en culture de betterave rouge. L'essai sera reconduit en 2023.