

# FiBL

Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL  
info.suisse@fibl.org | www.fibl.org



## Essai FertiRoc - Château Pech-Latt 2023

## Résultats de l'application d'un biostimulant foliaire – 2023

Parcelle Champs Haut sur cépage Marselan Janvier 2024

Dominique Lévite

## Contenu

- Contexte de l'étude hypothèse de travail
- Matériel et méthode
- Bilan climatique du millésime 2023 en Corbières
- Résultats
- Conclusion

## Matériel et méthode – mesures effectuées - contenu

- Description du cépage
- Mesure de l'indice chlorophylle aux stades floraison, fermeture de la grappe et post maturité et mesure du statut azoté NBI ( Nitrogen Index Balance)
- Analyse végétale: suivi des macro et micro éléments dans les pétioles
- Mesures des paramètres oenologiques à maturité
- Poids des raisins à la vendange
- Réserves en sucres et amidon dans les bois de taille

## Contexte de l'étude, hypothèse de travail

**Ferti Roc**, «biostimulant minéral 100% naturel» est un produit à base de poudre de roche contenant de l'oxyde de Calcium ( CAO ) 32% et DiOxyde de Silicium (SiO<sub>2</sub>) 16 %

Ce produit est enregistré sur la liste des intrants du FiBL

Le but de l'essai sur vigne est de vérifier si 4 applications foliaires aux stades:

Bouton floraux séparés – début floraison – nouaison et fermeture de la grappe, peuvent :

- Améliorer la tolérance aux stress abiotiques
- Favoriser l'assimilation des éléments nutritifs
- Augmenter la biodisponibilité des éléments nutritifs
- Améliorer le rendement en raisin

## Contexte - conditions expérimentales

La parcelle d'essai est située en AOC Corbières sur la commune de Lagrasse

Plantée avec le cépage Marselan sur sol un argilo calcaire.

La parcelle dont l'ensemble de l'itinéraire technique respecte le cahier des charges de l'Agriculture Biologique et le cahier des charges Biosuisse

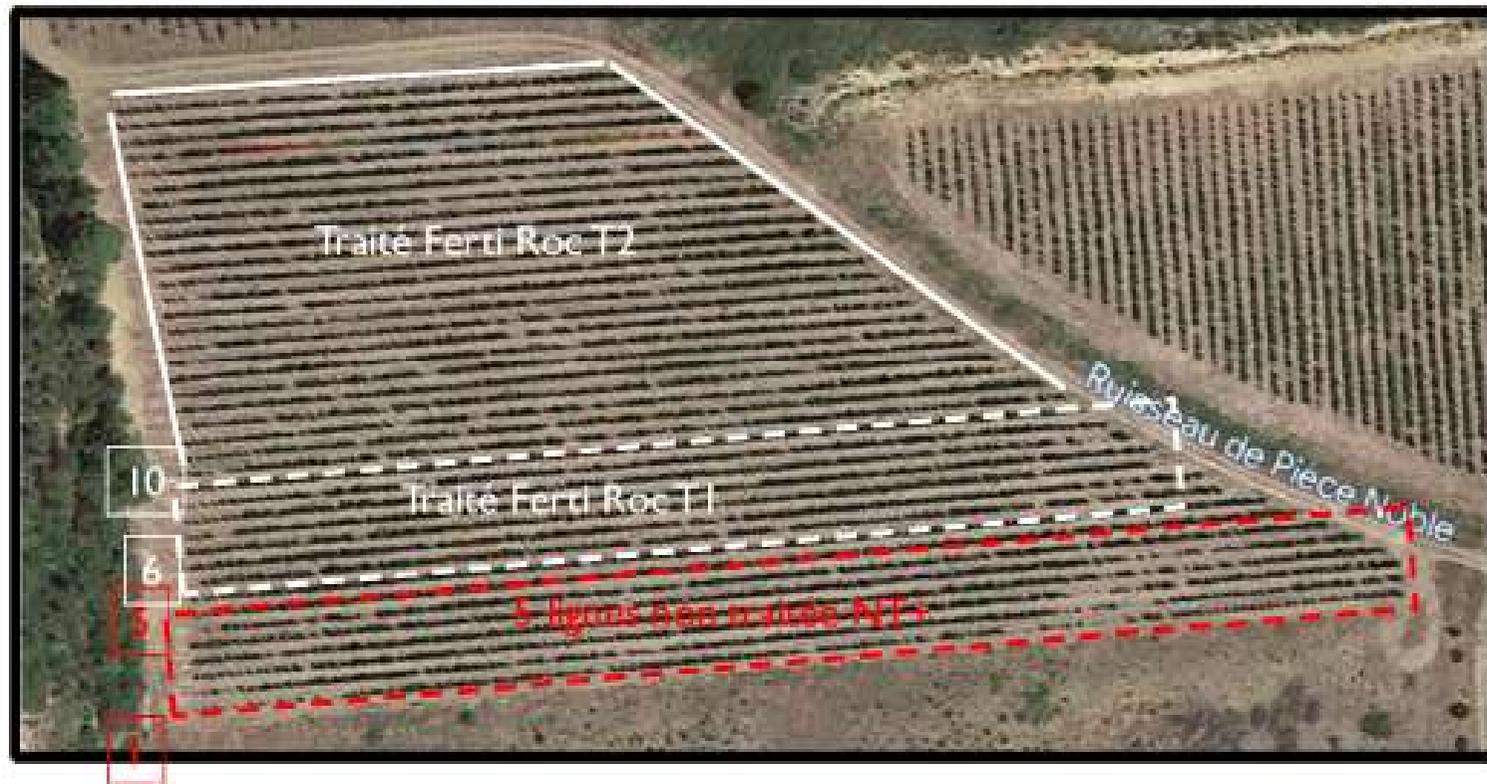
Le rendement du Marselan est généralement productif.

La densité de plantation est de 5000 cepes par hectare (2m x 1m) et la taille appliquée est le Guyot simple.

## Matériel et méthode - conditions expérimentales



## Matériel et méthode - conditions expérimentales



## Matériel et méthode - conditions expérimentales



## Matériel et méthode - dates d'applications 2023 – dosage /ha



Pulvérisation pneumatique par tracteur

**FiBL** Dosage 2.5 kg /ha dans 150 l d'eau / ha (sans fongicides phyto) 9

## Matériel et méthode: le cépage Marselan (I)

**Origine** : croisement intraspécifique obtenu en 1961 entre le cabernet-sauvignon et le grenache noir.

Il est inscrit au catalogue officiel des variétés de vigne de raisins de cuve liste A et classé.

On peut également le rencontrer en Suisse, en Espagne, au Portugal, en Italie, en Israël, aux Etats unis (Californie), en Bulgarie, en Croatie, ... et plus récemment en Chine où il devient le cépage emblématique, ... .

## Matériel et méthode: le cépage Marselan (II)

**Aptitudes de production** : débourrement moyen - identique à celui du merlot -, une semaine à dix jours environ avant le carignan.

Affectionne tout particulièrement les terres fraîches, profondes ou irriguées car il est sensible au stress hydrique.

Résiste assez bien aux froids hivernaux. Port semi-érigé avec une vigueur modérée et des rameaux assez longs, à conduire de préférence sur fils de fer et à tailler court ou en taille modérée.

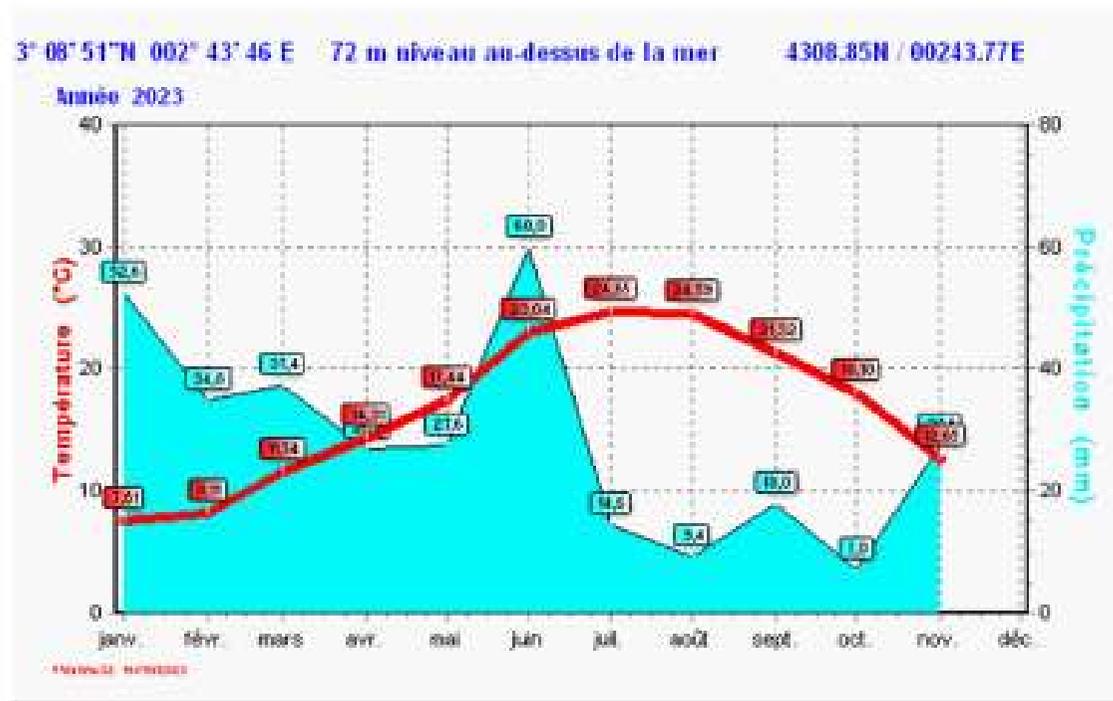
Fertile, rustique et robuste, il est donné comme très peu sujet à la coulure.

## Matériel et méthode – mesures effectuées - contenu

- Conditions expérimentales
- Mesure de la chlorophylle aux stades floraison, fermeture de la grappe et post maturité et mesure du statut azoté NBI ( Nitrogen Index Balance)
- Analyse végétale: suivi nutritionnel de la plante dans la saison
- Mesures des paramètres oenologiques à maturité
- Poids des raisins à la vendange
- Réserves en sucres et amidon dans les bois de taille

# Bilan climatique du millésime 2023 en Corbières

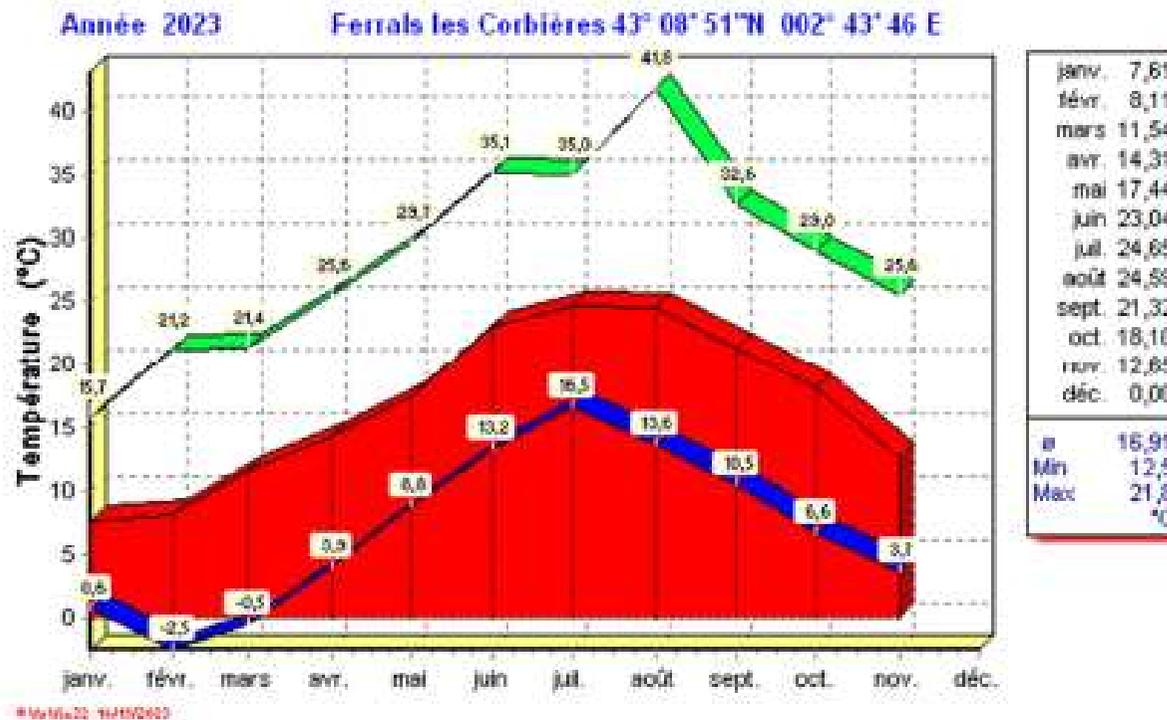
## Bilan hydrique de la saison



Température moyenne et pluviométrie moyenne à la station de Ferrals les Corbières en 2023

# Bilan climatique du millésime 2023 en Corbières

## Bilan hydrique températures, mini-maxi



## La saison climatique 2023 en Corbières

- faible pluviométrie et des températures caniculaires
- déficit pluviométrique hivernal 2022 marqué.
- températures plus fraîches en début de saison
- jusqu'à la mi-août, l'été 2023 n'avait pas été marqué par la chaleur
- en septembre, les températures ont continué à être élevées voire caniculaires
- la maturation y a été rapide, avec des flétrissements, aussi pour le marselan
- les vendanges se sont alors précipitées pour ce cépage qui a été récolté le 21 septembre.

## Matériel et Méthodes (I) aspect plante niveau végétatif

- **I. Mesure de la croissance chlorophyllienne et évaluation du statut azoté NBI en 2021**

Il s'agit d'un chlorophylle et polyphénol-mètre

Le capteur affiche les informations suivantes:

indice de chlorophylle (Chl),

indice des flavonols (Flv)

et un indice de statut azoté appelé NBI.



## Matériel et méthode – mesures effectuées – Dualex 4

### I. Mesure de la croissance chlorophyllienne et évaluation du statut azoté NBI

Dualex est une pince à feuille développée par l'équipementier Force-A et une équipe de recherche du CNRS et de l'Université Paris-Sud (Orsay).

C'est un flavonol et chlorophylle-mètre portable qui utilise les propriétés d'absorption de ces pigments aux diverses longueurs d'onde (UV visible pour les flavonols, proche infra-rouge pour la chlorophylle)

## Matériel et méthode – mesures effectuées – Dualex (II)

### Mesure du NBI

#### I. Mesure de la croissance chlorophyllienne et évaluation du statut azoté NBI

Le NBI<sup>®</sup> (Nitrogen Balance Index) associe la chlorophylle et les flavonols (liés à l'allocation azote/Carbone).

C'est un indicateur de l'état de la plante azotée directement corrélé à la teneur en azote massique.

Le NBI<sup>®</sup> est moins sensible aux variations des conditions environnementales que la chlorophylle (âge des feuilles, épaisseur des feuilles...).

## Matériel et méthode – suivi nutritionnel de la plante dans la saison

### 2. Analyse pétiolaire

- Ce suivi a été confié à SRDV Société de Recherche et de Développement Viticole qui réalise l'analyse pétiolaire comme outil agro-œnologique.
- L'analyse pétiolaire évalue l'absorption des 11 éléments essentiels pour la vigne, les macro-éléments (N, P, K, Ca, Mg) et les oligo-éléments (Fe, Mn, B, Zn).

## Matériel et méthode – analyse des paramètres œnologiques à la maturité

### 3. Contrôle de maturité des raisins

- Les prélèvements ont été effectués par le FiBL, les analyses ont été réalisées par le laboratoire Dubernet à Montredon les Corbières
- Paramètres œnologiques Glucose+Fructose, Degré Probable, Masse Volumique, TAV acquis, AT, Acide acétique, pH, Acides Malique, Tartrique, Gluconique, Citrique, Glycérol, Potassium, Azote ammoniacal, Azote  $\alpha$ -aminé, Azote assimilable total, Indice Delta C 13

## Matériel et méthode – analyse de la delta C 13 à la maturité

### 4. Suivi du stress hydrique

- La mesure du  $\delta^{13}\text{C}$  est une mesure du rapport isotopique entre le carbone 12 ( $^{12}\text{C}$ ) et le carbone 13 ( $^{13}\text{C}$ ) contenu dans un échantillon. Dans le cas de la vigne, ce rapport est un excellent indicateur du niveau de stress hydrique subi pendant la fructification
- Le rapport isotopique des sucres synthétisés va donc forcément changer en fonction du stress hydrique. Plus ce rapport va s'éloigner de la valeur de référence, plus le stress hydrique aura été fort pendant la saison. Ainsi, on considère qu'une valeur de  $-22\text{‰}$  correspond à un fort stress hydrique pour la plante et une valeur de  $-27\text{‰}$  à l'absence de stress hydrique

## Analyse de la delta C 13 à la maturité

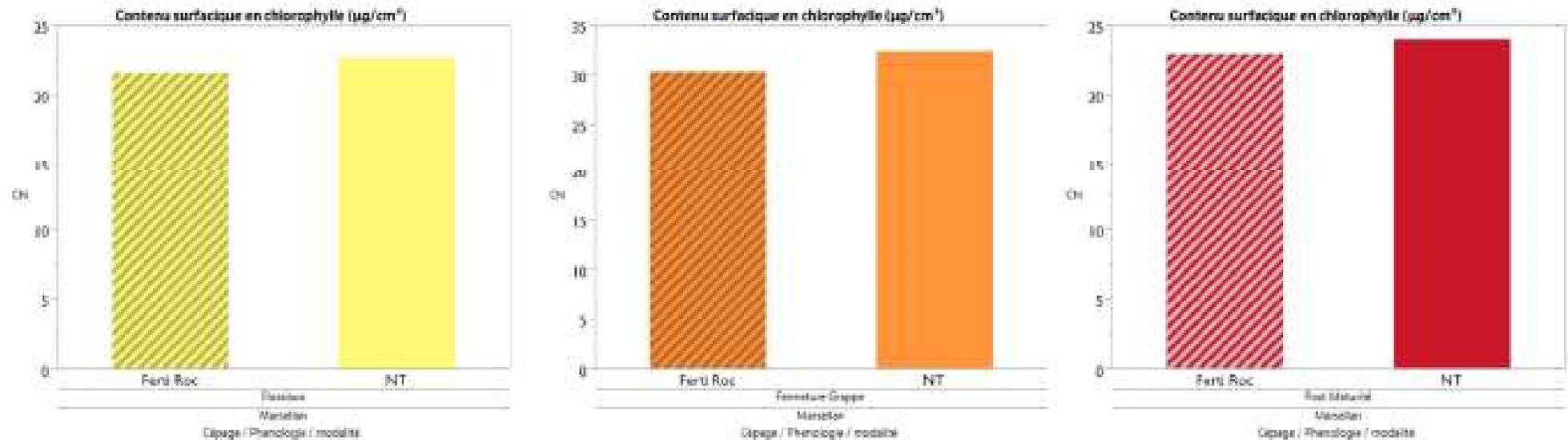
Déficit hydrique	$\delta^{13}C$
Absence	$< -26$
Léger	$-24,5 \leftrightarrow -26$
Léger à modéré	$-23 \text{ à } \leftrightarrow 24,5$
Modéré à fort	$-21,5 \leftrightarrow -23$
Fort	$-21,5 <$

Echelle des différents niveaux de stress hydrique

## Résultats sur l'indice chlorophyllien et du NBI

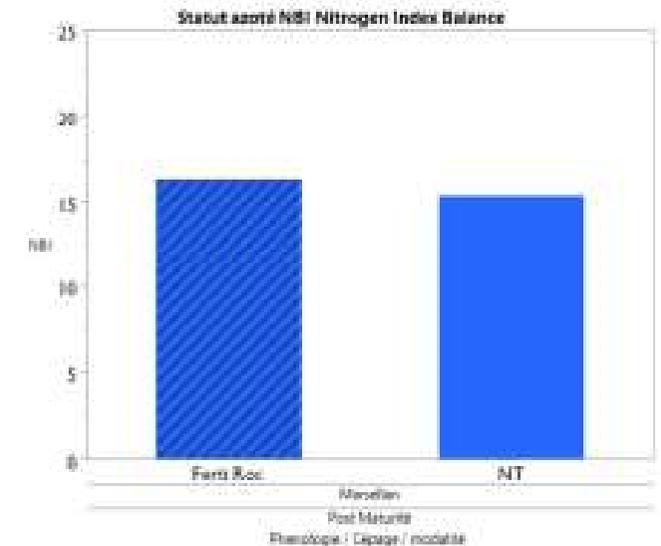
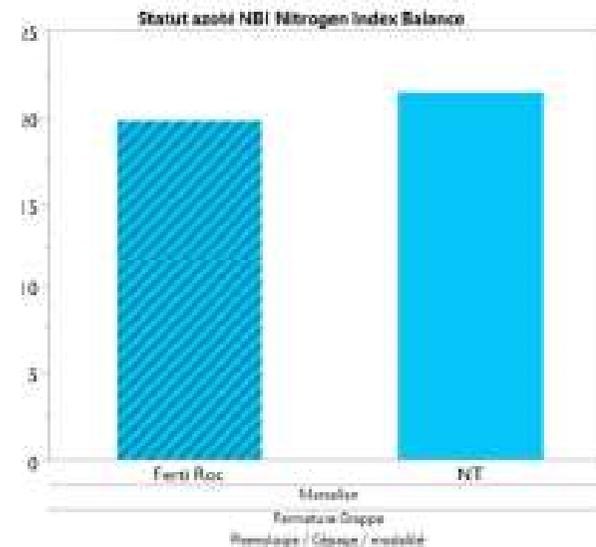
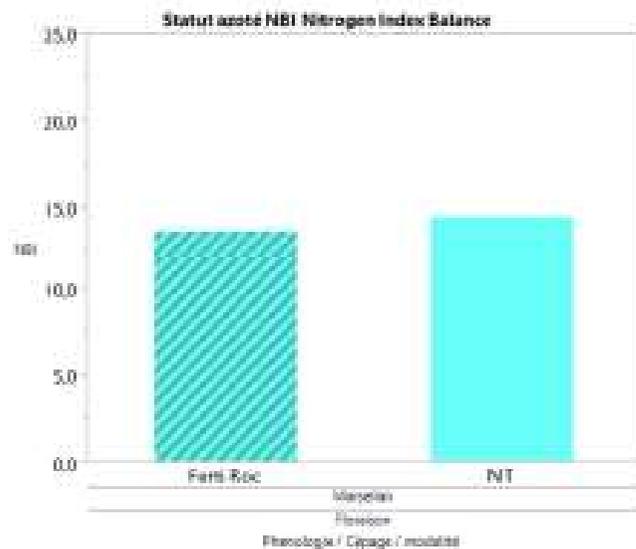


## Résultats de l'indice chlorophyllien aux stades floraison, fermeture de la grappe et post maturité



On constate pour les 3 mesures une légère tendance pour un meilleur indice chlorophyllien pour la variante non traitées

## NBI aux stades floraison, fermeture de la grappe et post maturité



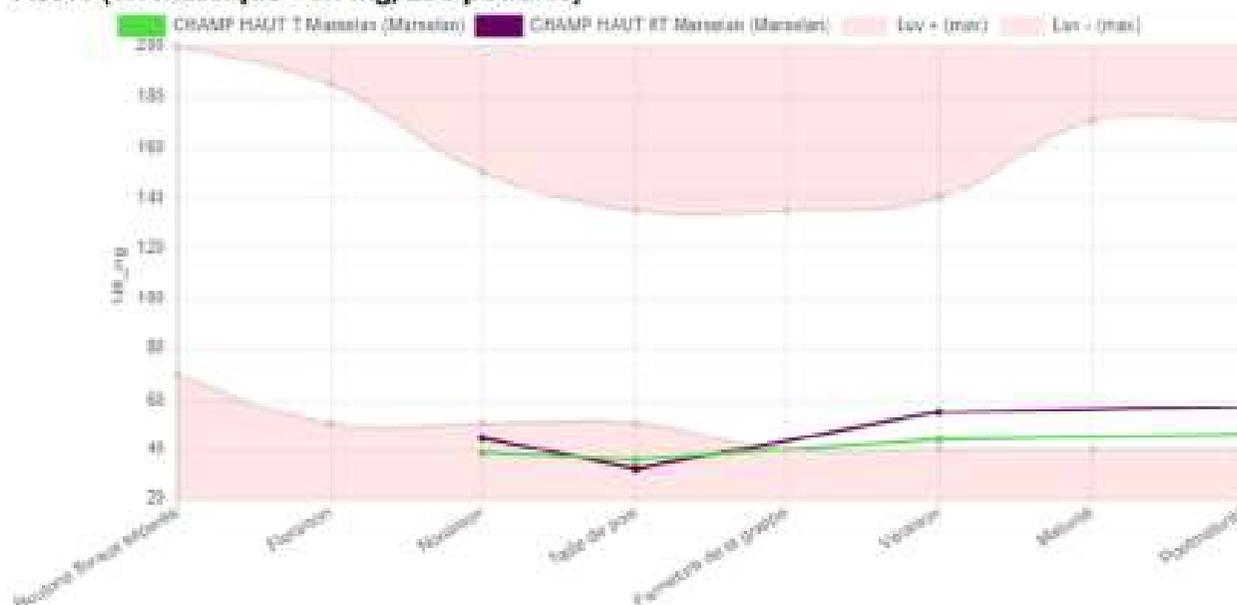
Pour les stades, floraison et fermeture de la grappe le statut azoté foliaire est légèrement supérieur pour la variante non traitée, en post maturité la variante Ferti Roc montre un meilleur ratio NBI

## Bilan de l'assimilation des macro et micro-éléments dans les pétioles aux stades nouaison, taille de pois, véraison et post maturité



## Bilan de l'analyse pétiolaire pour N

Azote (en massique - en mg/100 pétioles)



L'assimilation de l'azote a été faible tout au long du cycle ce qui a pu limiter l'activité photosynthétique. Les valeurs post-maturité sont assez similaires à celles à véraison. On note que la modalité non traitée a des valeurs légèrement plus importantes que la partie traitée mais cela est à attribuer à un poids des pétioles plus important (différence de vigueur ?). Ces niveaux ne sont pas significativement différents.

## Bilan de l'analyse pétiolaire pour P

Phosphore (en massique - en mg/100 pétioles)



Les teneurs sont globalement satisfaisantes pour l'induction racinaire annuelle et œnologiquement pour la taille des baies. Un apport d'entretien sera sans doute suffisant.

Les valeurs des deux modalités se rejoignent en post-maturité, comme à Véraison. Il n'y a pas de différence significative à 20% entre les deux modalités.

## Bilan de l'analyse pétiolaire pour K

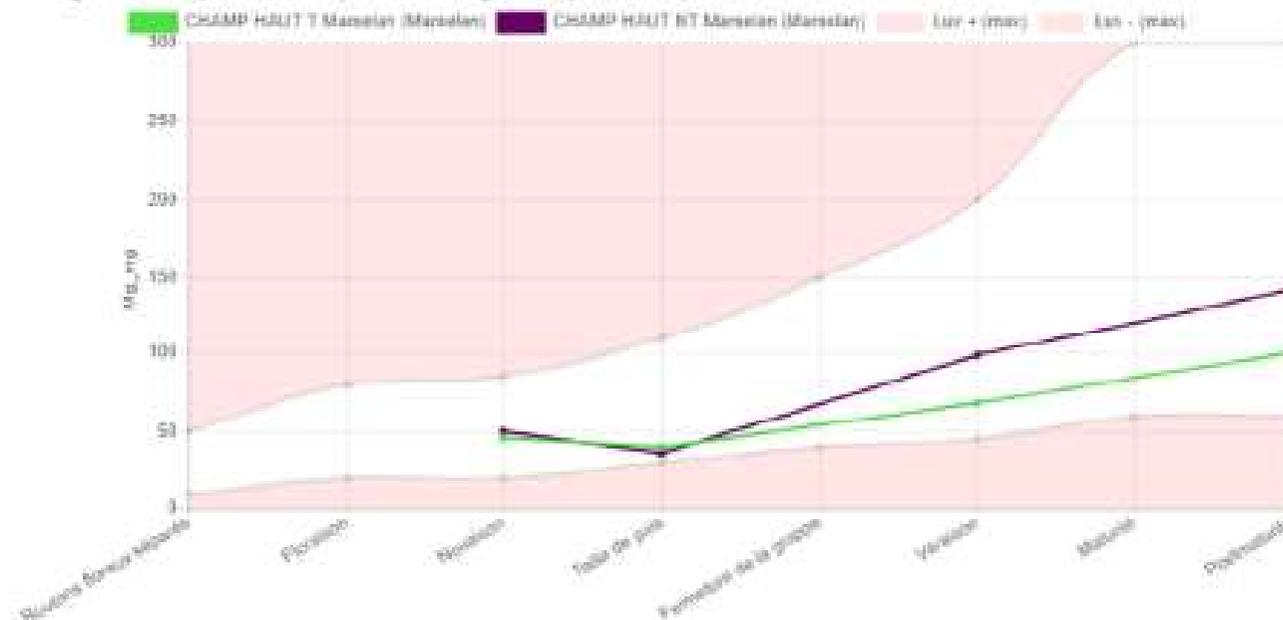
Potassium (en massique - en mg/100 pétioles)



L'assimilation en potassium augmente en post-maturité sur la partie Non-traitée. Ces valeurs sont légèrement plus élevées que sur la partie traitée.

## Bilan de l'analyse pétiolaire pour Mg

Magnésium (en massique - en mg/100 pétioles)

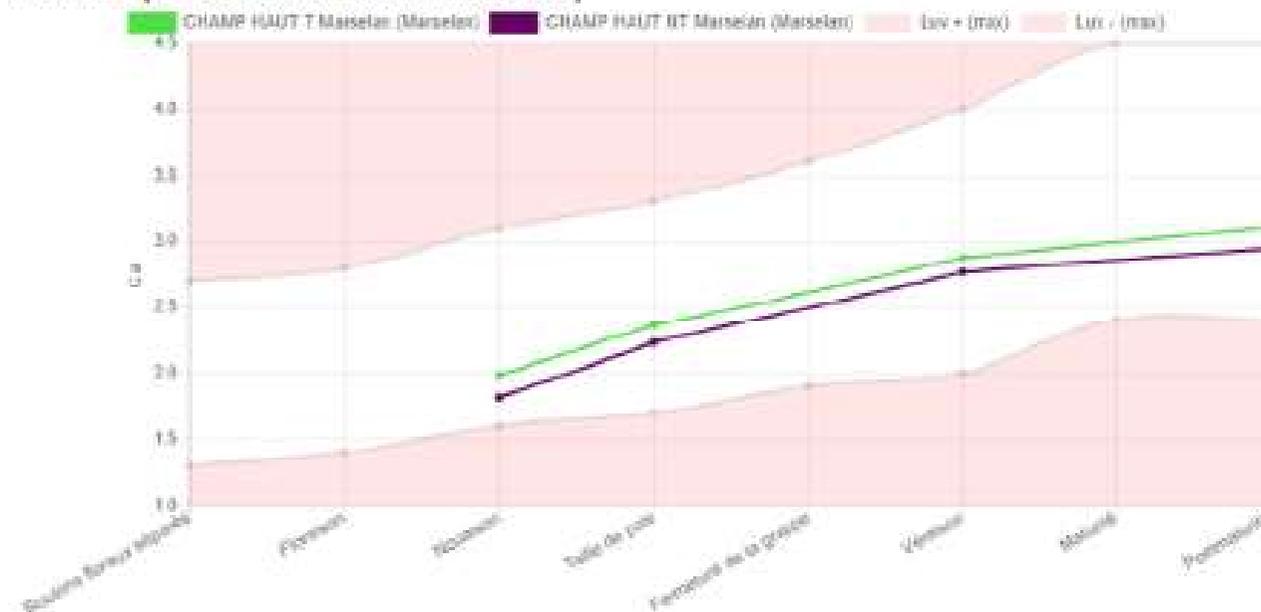


L'assimilation en magnésium continue de croître de manière satisfaisante.

A ce stade, la modalité non traitée à un niveau supérieur à la modalité traitée mais les différences ne sont pas significatives.

## Bilan de l'analyse pétiolaire pour Ca

Calcium (en concentration - en % de MS)

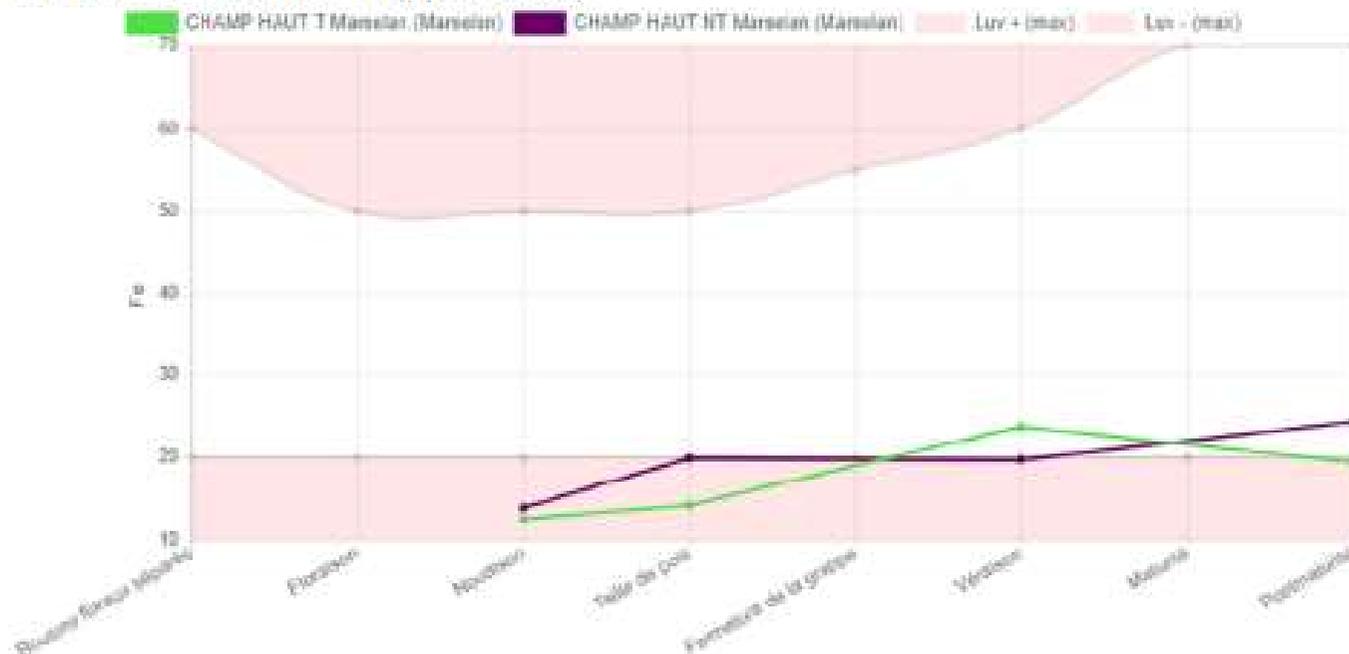


Les assimilations en calcium ont été bonnes tout au long du cycle et continue à l'être en post-maturité.

Il n'y a pas de différence significative à 20% entre les deux modalités.

## Bilan de l'analyse pétiolaire pour Fe

Fer (en concentration - en ppm de MS)



L'assimilation en fer est limitée ici sur les deux modalités en particulier en début de cycle. L'idéal serait d'être dans des valeurs supérieures à la LUV- sur tout le cycle pour favoriser le fonctionnement physiologique de la plante.

## Bilan de l'analyse pétiolaire pour Mn

Manganèse (en concentration - en ppm de MS)



Depuis le stade véraison, la modalité traitée montre une forte hausse alors que la partie non-traitée voit ses assimilations diminuer lentement. Ces teneurs restent satisfaisantes sur les deux modalités.

On note que les valeurs de la partie traitée sont supérieures à celle de la partie non-traitée à ce stade. Cette différence est significative à plus de 20% entre les deux modalités.

## Conclusion pour l'analyse pétioleaire

- On remarque une assimilation drastiquement basse des éléments minéraux et en particulier N dans les pétioles pour les deux variantes ceci étant principalement du au stress hydrique du millésime 2023.
- Le suivi à trois stades phénologiques jusqu'à véraison à mis en évidence une différence significative du manganèse en fin de cycle en faveur de Ferti Roc
- Le manganèse est un élément important pour la photosynthèse

## Résultats des paramètres œnologiques à maturité



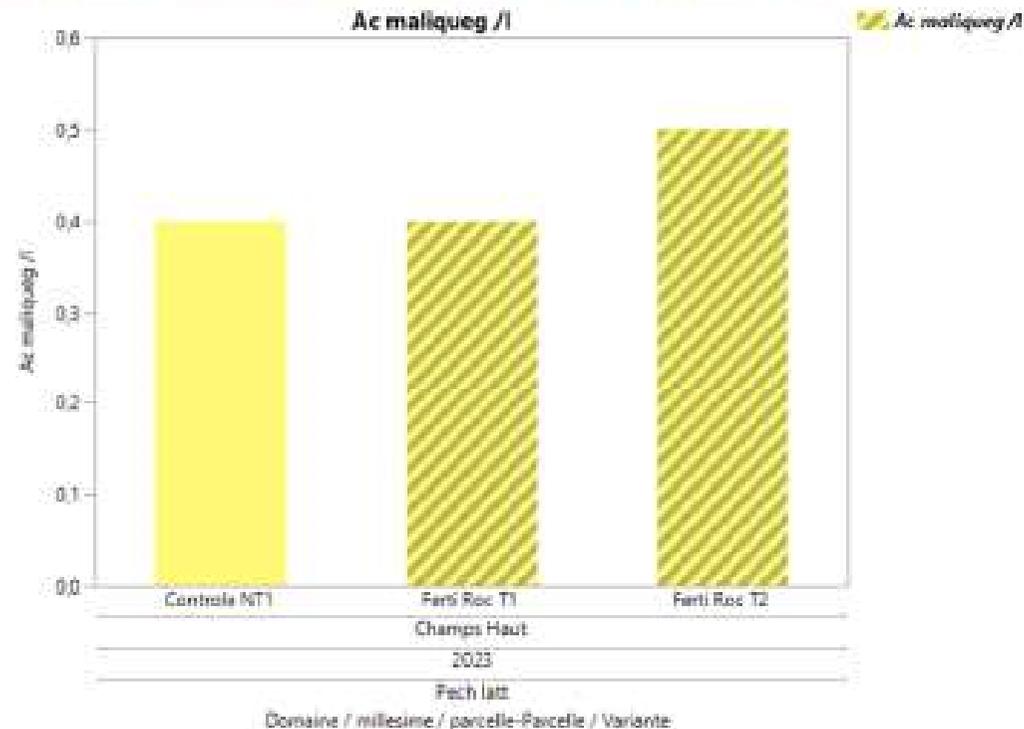
## Matériel et méthode – paramètres œnologiques



- **Analyse des paramètres œnologiques relevant lors du contrôle de maturité le 8 septembre 2023**

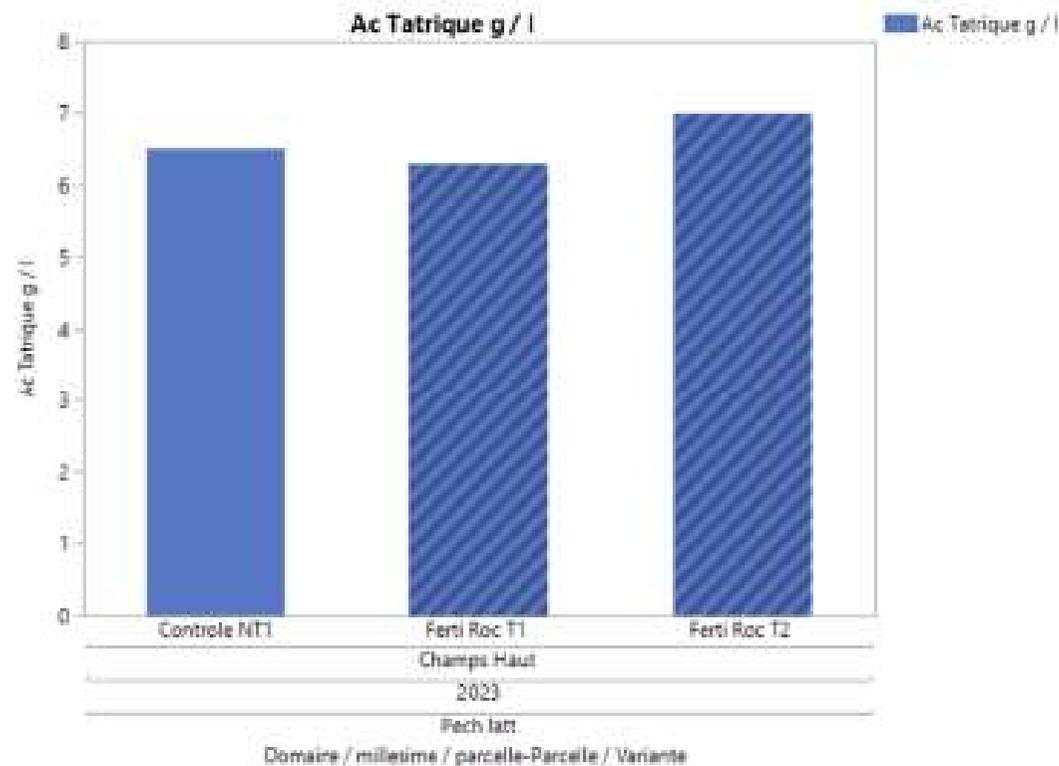
Acides Malique, Tartrique, Acidité Totale, pH, Potassium, N aminé, N ammoniacal, Azote assimilable, % al Vol Degré Probable, Indice Delta C 13

## Maturité des baies Teneur en Ac. Malique



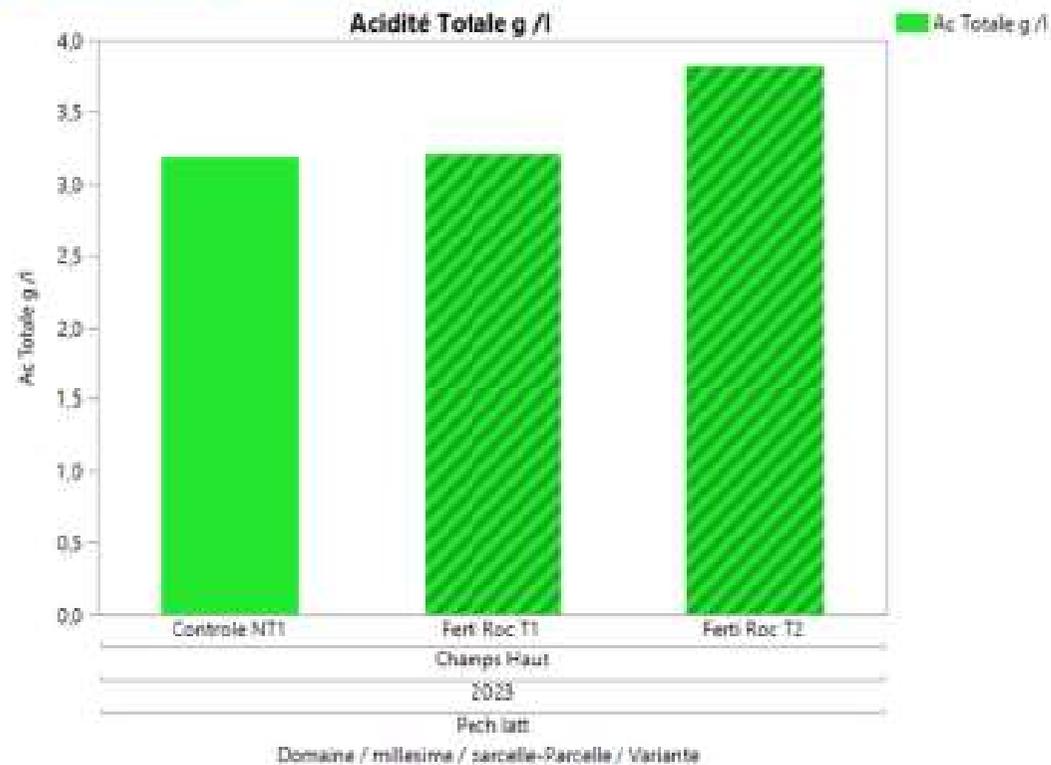
La variante Ferti Roc montre une teneur plus élevée en acide malique sur le traitement T2. Cet acide a été fortement dégradé lors de ce millésime 2023

## Maturité des baies Teneur en Ac. Tartrique



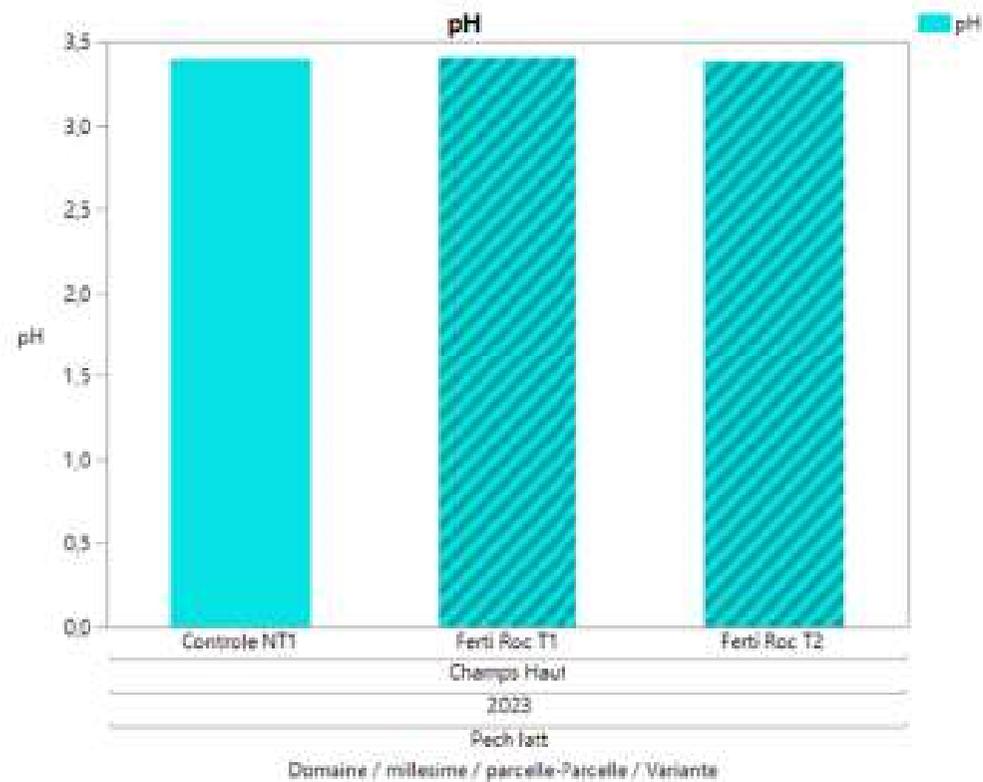
Ferti RocT2 (cœur de parcelle) montre une teneur en acide tartrique très légèrement supérieure au contrôle NT 1

## Maturité des baies Ac. totale

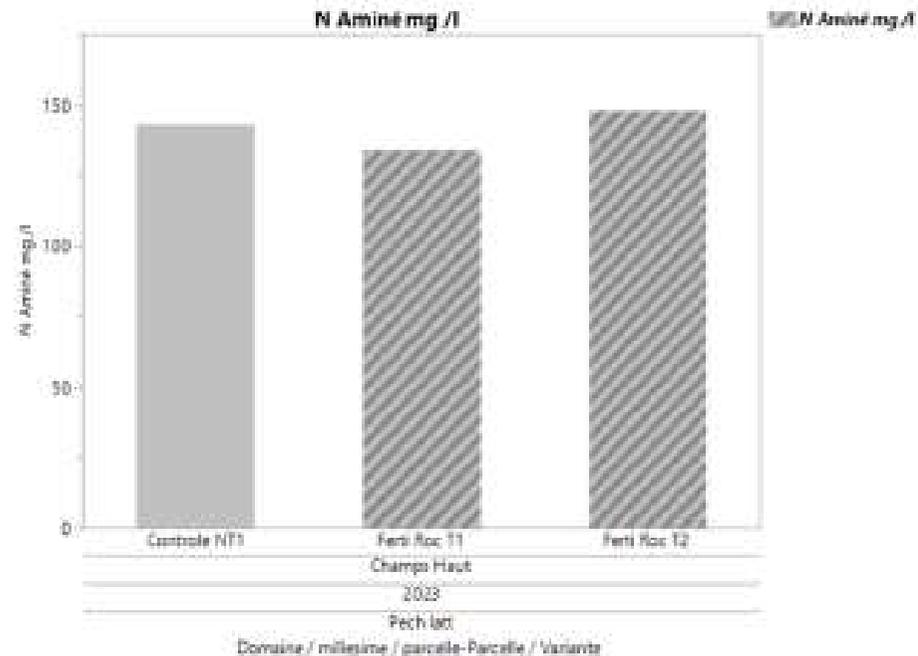


Légère tendance pour Ferti Roc pour une meilleure acidité totale pour la variante Ferti Roc T2 (cœur de parcelle)

## Maturité des baies - Valeur du pH

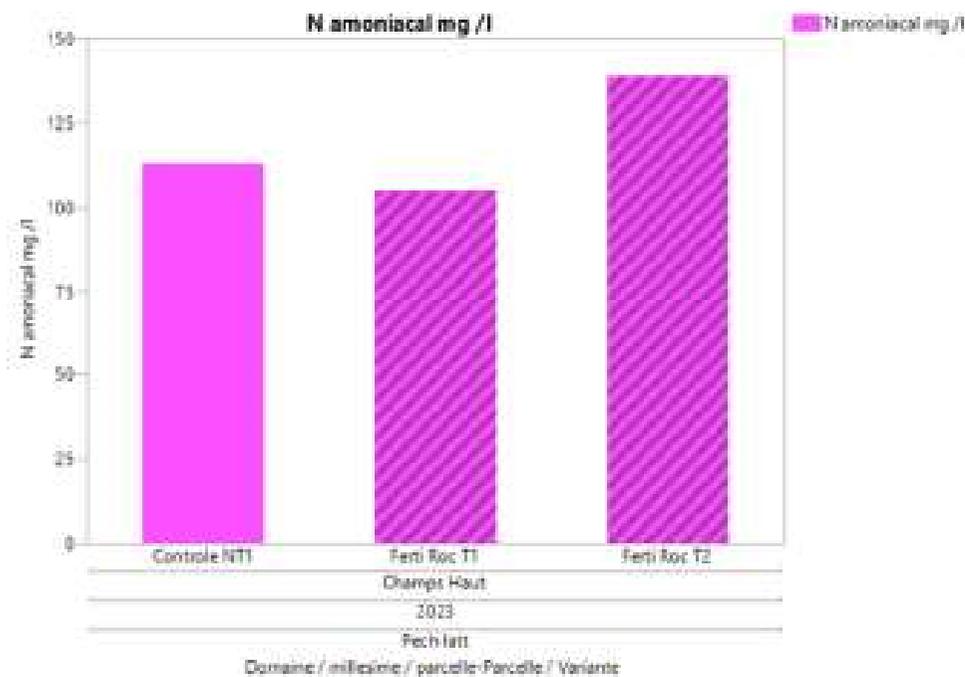


## Maturité des baies Nutrition azotée N Aminé



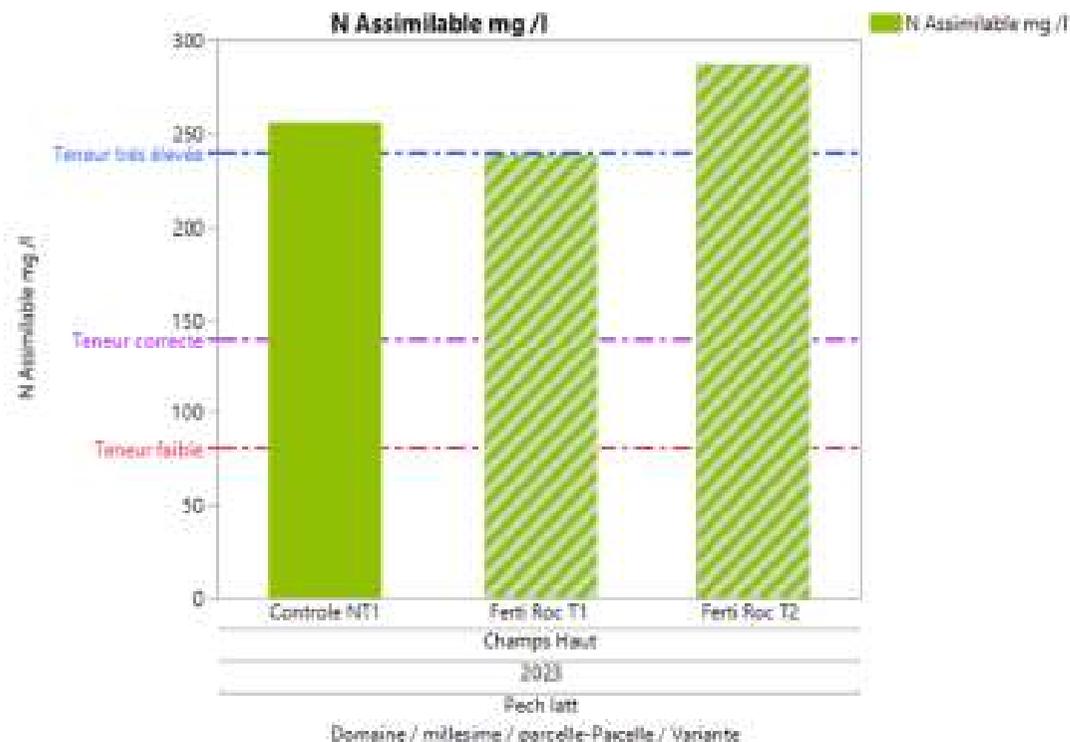
Les teneurs sont satisfaisantes, on note une légère tendance pour une meilleure migration de N aminé dans les baies pour Ferti Roc T2 (cœur de parcelle)

# Maturité des baies – Nutrition azotée N Amoniacal en phase de maturation



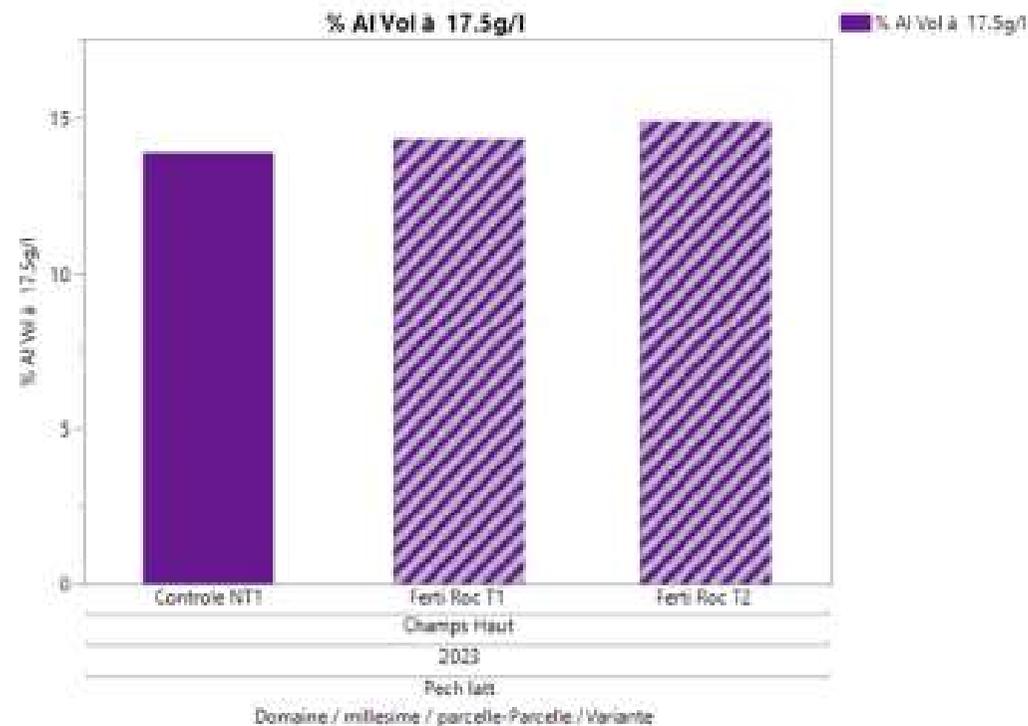
Effet plus net de Ferti Roc T2 sur la migration de l'N ammoniacal dans les baies

## Maturité des baies – Nutrition azotée N Assimilable en mg /l



Les teneurs sont très élevées malgré un millésime 2023 marqué par un stress hydrique intense, la variantes T2 indique la teneur la plus élevée

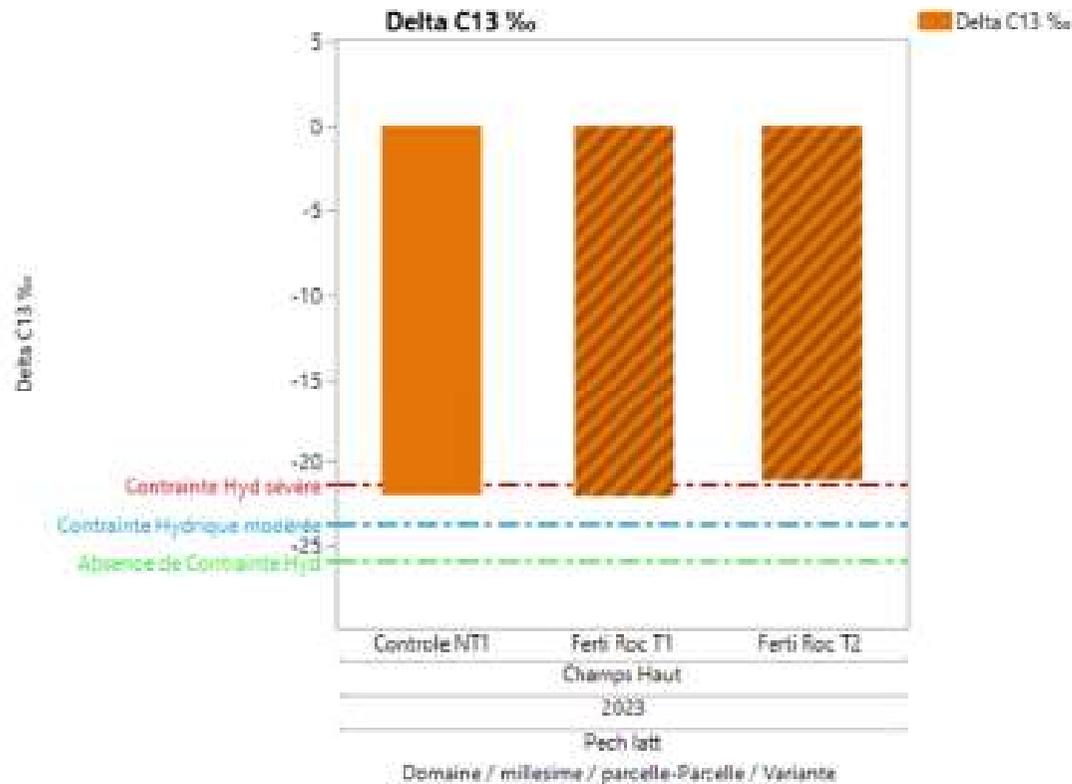
## Maturité des baies – Potentiel AI vol en %



Les variantes Ferti Roc T1 et T2 montrent des teneurs en %AI Vol probables les plus élevées

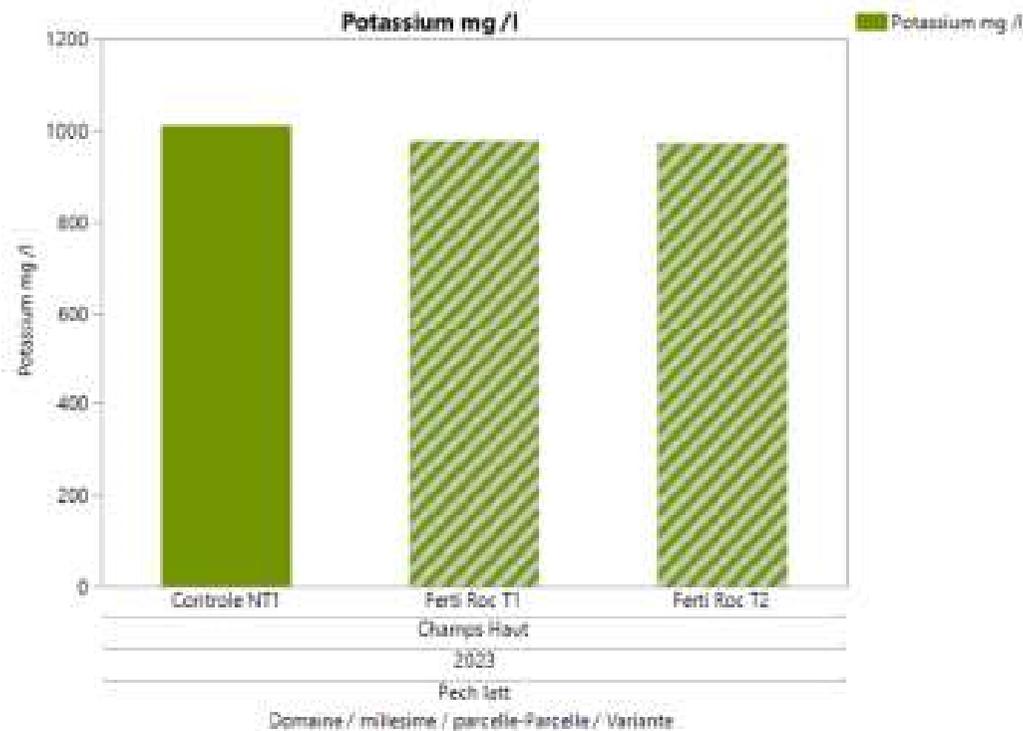
# Maturité des baies

## Contrainte hydrique Delta C 13



Les 3 variantes montrent des contraintes hydriques sévères

## Teneur en potassium des baies en mg/l en cours de maturation



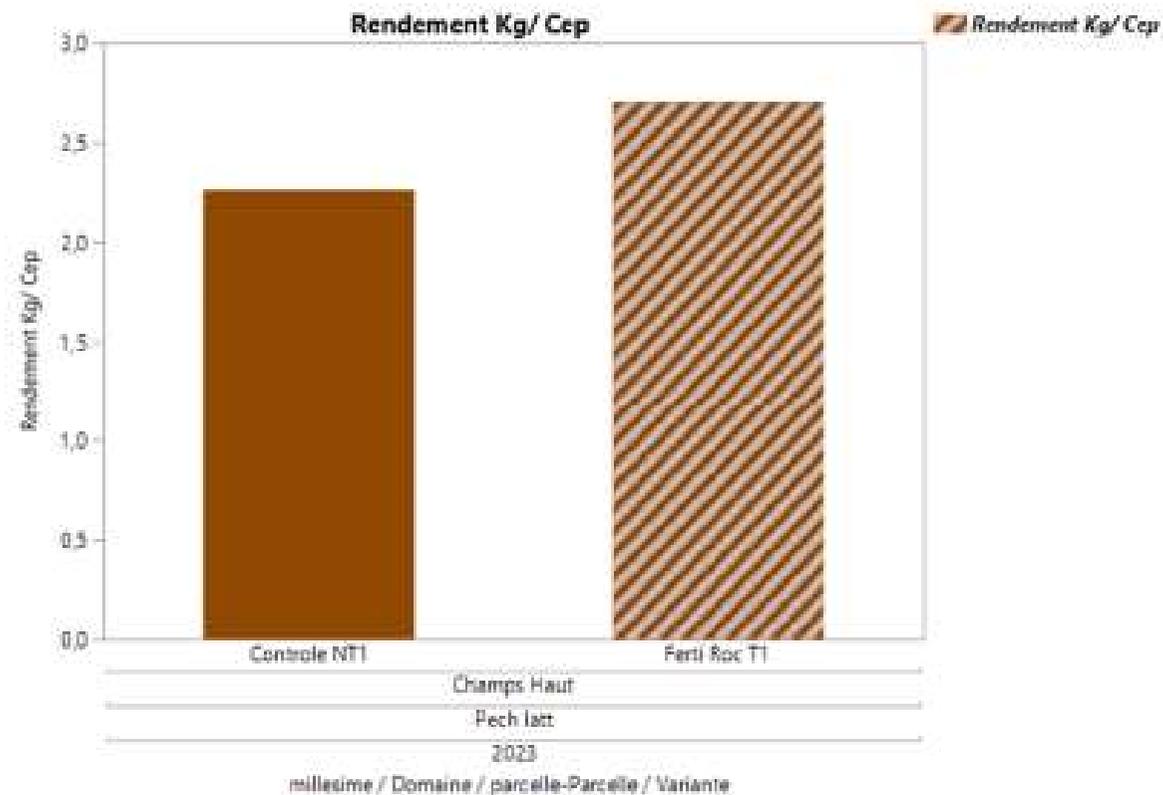
Moins de K assimilé par les fruits sur les variantes traitées Ferti Roc T1-T2

## Evaluation du rendement en raisins

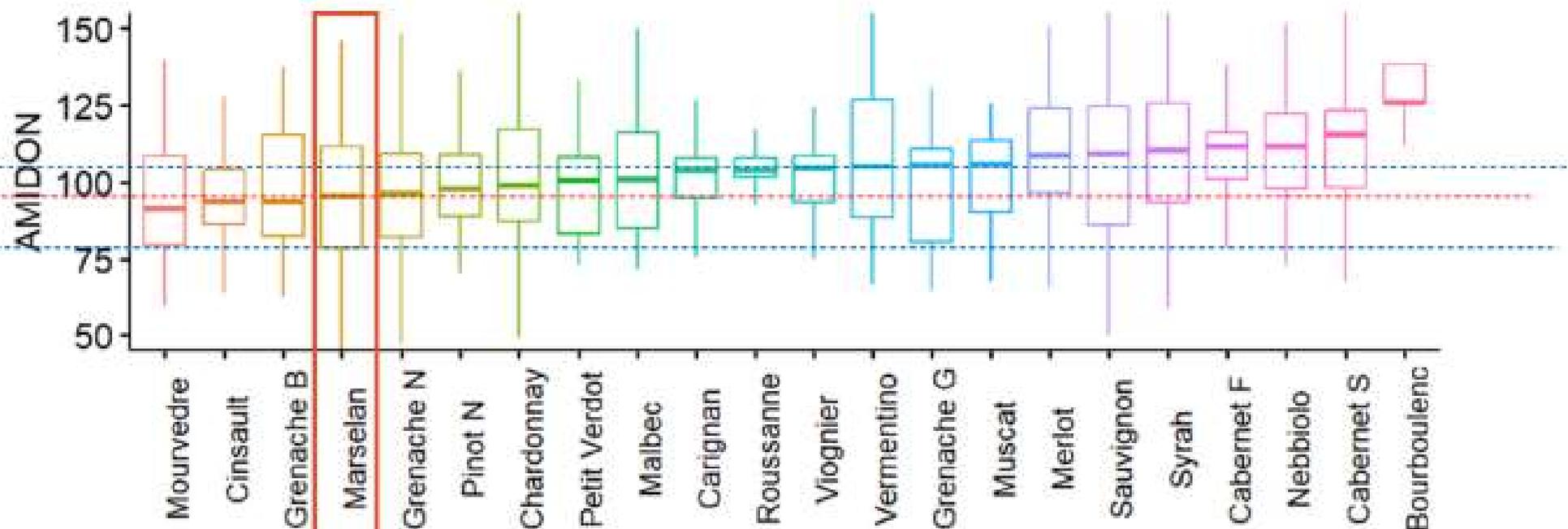


Quai peseur récemment installé au château Pech Latt

## Evaluation du rendement en raisins



## Évaluation des réserves sur sarment- base de données des teneurs en amidon sur 22 cépages



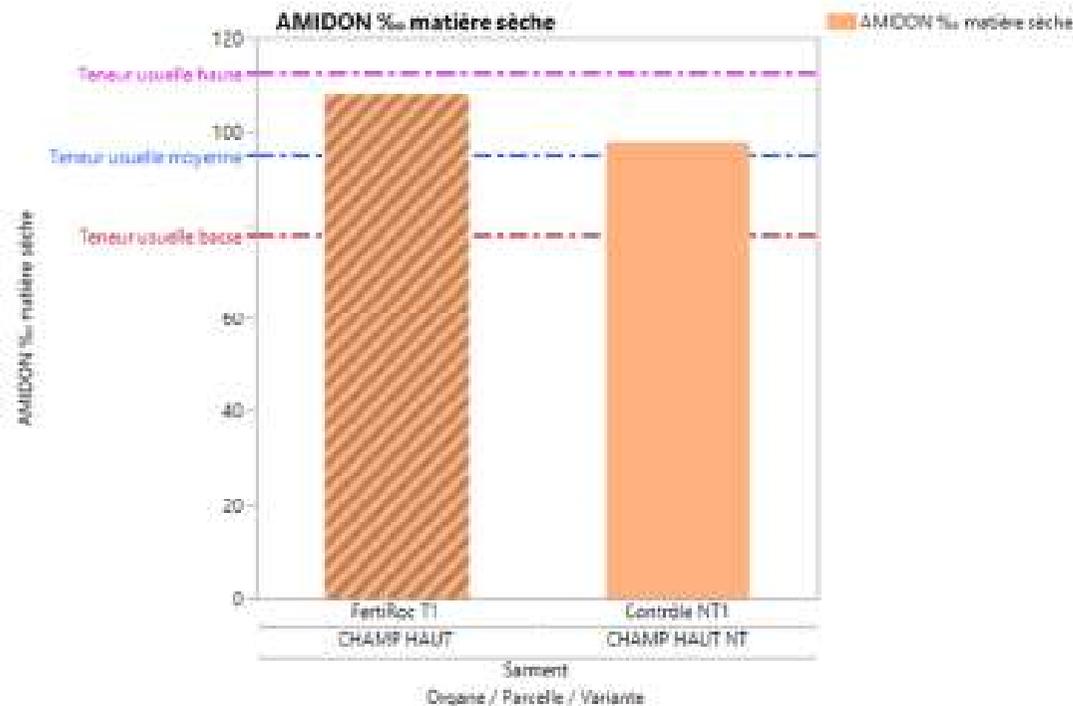
5243 données.  
Data SRDV/Dubernet 2023

## Résultats sur l'analyse des sarments de l'année 2023

- A partir de la floraison, l'amidon s'accumule dans les racines, les troncs et les bois d'un et deux ans jusqu'à la chute des feuilles
- Le rapport feuille-fruit (surface foliaire exposée SFE/kg de raisin) détermine fortement la teneur en amidon et en glucides totaux des troncs et des racines à la récolte
- Le taux d'amidon et de glucides totaux augmente avec l'accroissement du rapport feuille-fruit pour culminer autour de 1,5 m<sup>2</sup> SFE/kg.
- Les glucides solubles, eux, varient peu en fonction du rapport feuille-fruit.

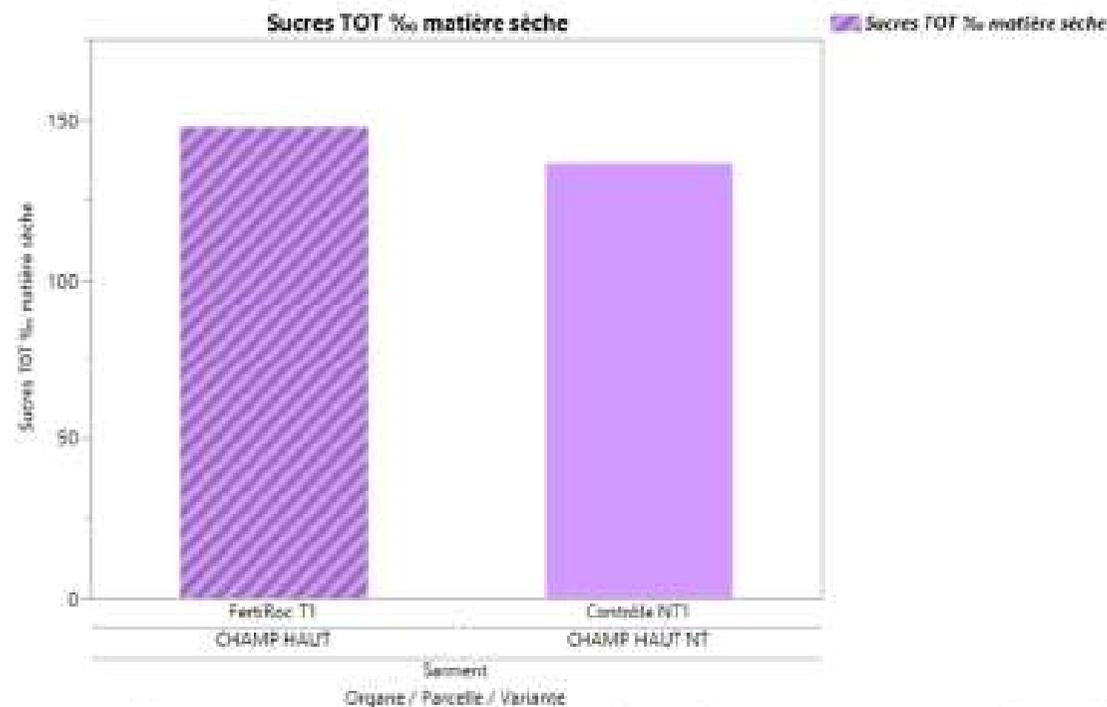
Vivian ZUFFEREY, François MURISIER, Philippe VIVINI, Sandrine BELCHER, Fabrice LORENZINI, Jean-Laurent SPRING et Olivier VIRET, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW | INRA UMR 1287 Ecophysiologie et Génomique de la vigne, ISVV Bordeaux-Aquitaine

# Evaluation de la mise en réserves, amidon et sucres dans les sarments I



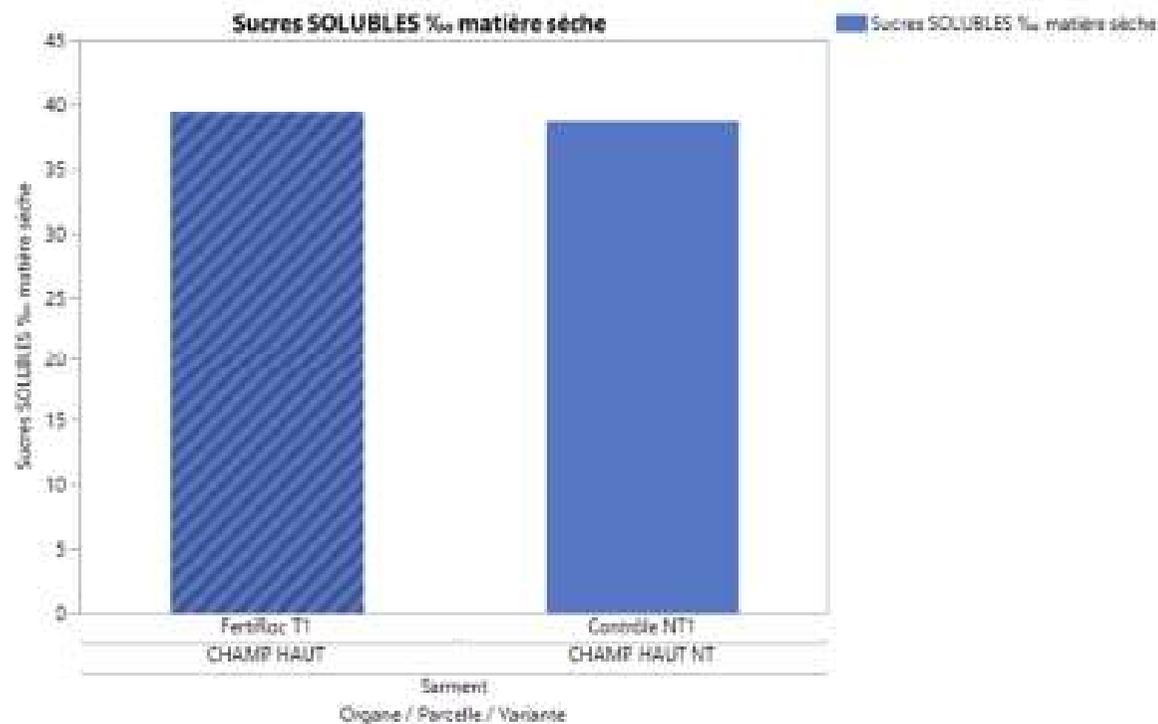
Teneur usuelle haute moyenne et basse pour le marselan (data Dubernet SRDV)

## Evaluation de la mise en réserves, amidon et sucres dans les sarments II



On observe une tendance pour un meilleur stockage des sucres totaux dans les bois de taille des sarments de l'année 2023

## Evaluation de la mise en réserves, amidon et sucres dans les sarments III



On n'observe pas de différences pour le stockage des sucres solubles entre les deux variantes dans les bois de taille des sarments de l'année 2023

## Evaluation de la mise en réserves, des macro et micro éléments dans les sarments 2023

- On n'observe pas de différences entre les variantes concernant l'assimilation des éléments majeurs et les micro-éléments
  
- La mise en réserve des cations N, P, K, Mg sont drastiquement bas ( annexes)

## Paramètre œnologiques à la vendange, rendement et qualité

- La parcelle a fait un total de 4 bennes pour 7040kg de raisin, soit 54,2hl de vin (ratio 130).
- Elle a été ramassée au petit matin, à la main.
- Contrôle maturité (19/09/23) : 14,06% TAVP rouge
- Contrôle vin fini (25/10/23) : 14,48%TAV total, FA et FML réalisées

## Dégustation du vin par Geoffroy Auger , début décembre 2023

- **A la dégustation :**

- *Visuel* : Ce vin a une robe pourpre avec de jolies reflets violets tirants légèrement sur le grenat. On perçoit une grande densité colorante, accompagnée d'un merveilleux brillant.
- *Nez* : Au nez, ce vin est de nature complexe et puissante. On ressent des odeurs de fruits noirs bien murs, mêlés à de subtiles notes de garrigue, le tout sur une finale épicée.
- *Bouche* : Grande longueur. La densité de la robe se perçoit aussi en bouche. Ce vin est structuré, avec des tanins déjà bien fondus, ronds... les fruits noirs sont ici dominants, et sont subtilement accompagné par des arômes de poivre. Finale mentholée.

## Conclusion I

- Ferti Roc est parfaitement miscible dans l'eau ne tache pas les raisins (Listé sur Intrants bio du FiBL)
- Ferti Roc ne provoque aucune brûlure ni phytotoxicité
- **Avec 3 traitements réalisés on constate comme résultats les plus relevant pour Ferti Roc:**
- **Une augmentation du rendement en raisin de 16,3% ce qui est conséquent pour un millésime très sec.**
- **Une légère tendance pour un meilleur statut azoté NBI pour Ferti Roc**
- **La variante Ferti Roc montre une teneur plus élevée en acide malique.**
- **Légère tendance pour FertiRoc pour une meilleure assimilation de l'acide tartrique et une meilleure acidité totale**

## Conclusion II

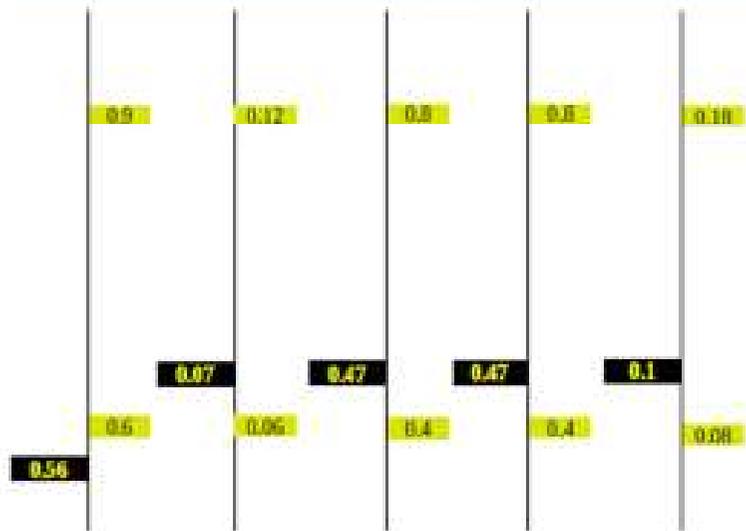
- Hormis une meilleure assimilation du Manganèse on ne distingue pas différences de stockage des macro et micro éléments dans les pétioles.
- Principalement pour les réserves des sarments on observe plus d'amidon plus de sucres totaux et légèrement plus de sucres solubles pour la variante Ferti Roc.
- Dans cet essai vitrine au niveau de la dégustation du vin on peut dire que Ferti Roc n'a aucun effet négatif sur les vinifications

**Remerciement à toute l'équipe de Pech-Latt pour l'essai réalisé, la pesée et pour les données transmises**

## Annexes – Réserves dans les bois Traité Ferti Roc

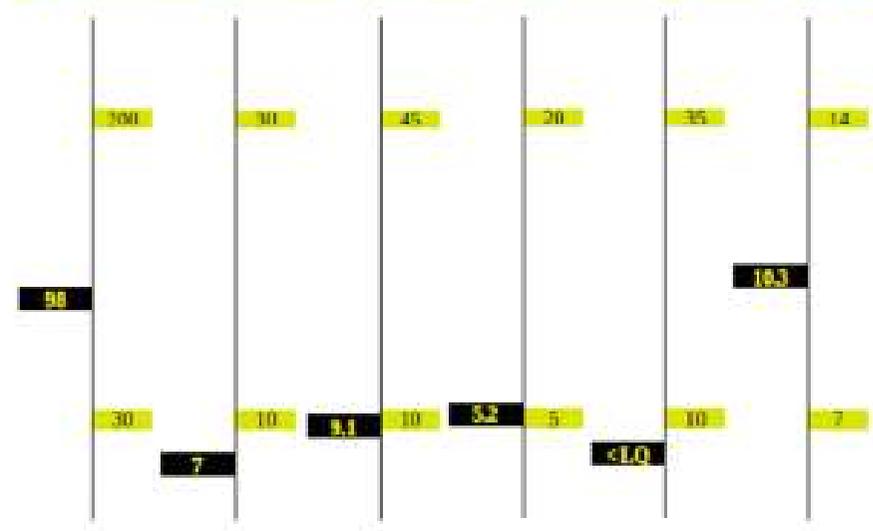
ÉLÉMENTS MAJEURS % matière sèche

Azote	Phosphore	Potassium	Calcium	Magnésium
N	P	K	Ca	Mg
0.56	0.07	0.47	0.47	0.10



OLIGO ÉLÉMENTS ppm / matière sèche

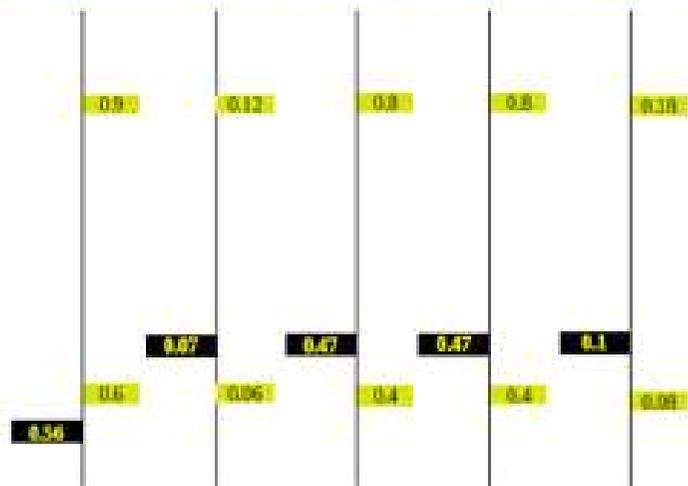
Sodium	Fer	Manganèse	Cuivre	Zinc	Bore
Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B
98	7	9	5	< LQ	10



## Annexes – Réserves dans les bois Traité FertiRoc

ÉLÉMENTS MAJEURS % matière sèche

Azote	Phosphore	Potassium	Calcium	Magnésium
N	P	K	Ca	Mg
0.56	0.07	0.47	0.47	0.10



OLIGO ÉLÉMENTS ppm / matière sèche

Sodium	Fer	Manganèse	Cuivre	Zinc	Bore
Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B
98	7	9	5	< LQ	10

