

**BAAMOS : Pilotage de la fertilisation azotée des cultures de laitues –  
printemps 2021****REDACTEURS : NICOLAS CLAIRE (CDDL), BELLANGER JEREMY (CDDL)****OBJECTIFS DES ESSAIS**

Des travaux sur l'acquisition de références des besoins azotés des cultures légumières ont été menés entre 2016 et 2018, en réalisant de nombreuses analyses sur les principales cultures légumières de la région. A l'issue de ce travail, nous avons obtenu une consommation moyenne en azote sur ces cultures. Il est nécessaire à présent de valider cette valeur au champ, et d'explorer différentes stratégies de fertilisation, afin d'opter pour celle la plus optimale en terme de rendement, de qualité commerciale et sanitaire, et d'économie en intrants.

En 2019 et 2020, les essais ont montré que la dose de 160 uN était trop élevée pour une culture de laitue, qu'importe la période. Ils ont également permis de formuler l'hypothèse que le reliquat initial était insignifiant sur les créneaux de printemps car la minéralisation était trop faible, alors qu'au contraire en été il était plus recommandé de se reporter au reliquat initial mesuré qui était plus élevé.

Pour cette dernière année d'essais, les observations des années précédentes seront prises en compte dans le choix des modalités, avec une comparaison entre un pilotage en prenant en compte le reliquat initial, et un second en ne prenant pas en compte le reliquat de départ.

**PRINCIPALES CONCLUSIONS :**

L'absence de différence statistique ne permet pas de conclure sur les besoins azotés de la culture de laitue ni l'importance ou non de la prise en compte des reliquats initiaux.

Les conditions météorologiques exceptionnelles de cette année ont perturbé le déroulement de l'essai, notamment en induisant un très fort lessivage des azotes, allant au plus fort jusqu'à 50% de fuite des azotes présent dans le sol.

Cependant, un apport de fertilisation correspondant à 80 uN semble suffisant pour mener à bien une culture de laitue sur le créneau printanier. Les modalités à cette dose ont réussi à atteindre les objectifs de rendement du producteur, malgré un lessivage important.

## MATERIEL ET METHODES

### Site d'implantation

- EARL BREAU LISSONNET, Villebernier
  - Point GPS :
    - 47°15'56.3"N 0°00'32.7"E
    - 47.265633, 0.009092

### Matériel végétal

- Espèce : Laitue batavia

### Observations et mesures à réaliser

- **Reliquat azoté** : avant mise en place de l'essai, puis à chaque apport d'engrais et à la récolte, pour chaque répétition et sur 2 horizons : 0-20 cm et 20-40 cm
- **Mesure de rendement** : 20 laitues par répétition, une mesure avant parage et une 2<sup>nd</sup> après parage
- **Qualité sanitaire** : notation visuelle
- **Test de tenue** une caissette de laitues par modalité est laissée au frigo pour 1- 2 jours pour voir l'impact de la fertilisation sur leur tenue

### Modalités testées

Suite aux précédents essais, deux doses total d'apport sont retenues : 80 uN et 120 uN.

- **M1 (80 uN)** : apport de 80 uN au total sur le cycle cultural sans prendre en compte le reliquat initial.
- **M2 (120 uN)** : apport de 120 uN au total sur le cycle cultural sans prendre en compte le reliquat initial.
- **M3 (80 uN – Ri)** : apport de 80 uN au total sur le cycle cultural avec prise en compte du reliquat azoté initial (Ri).
- **M4 (120 uN – Ri)** : apport de 120 uN au total sur le cycle cultural avec prise en compte du reliquat azoté initial (Ri).

Chaque modalité est répétée 3 fois, ce qui fait 12 parcelles élémentaires. Chaque parcelle élémentaire correspond à une portion de planches mesurant 11 m linéaire.

### Plan de l'essai

1	2	3	4	3	2	1	4	1	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Surface totale de l'essai : 11 m \* 12 parcelles : 121 m

### Traitement des résultats

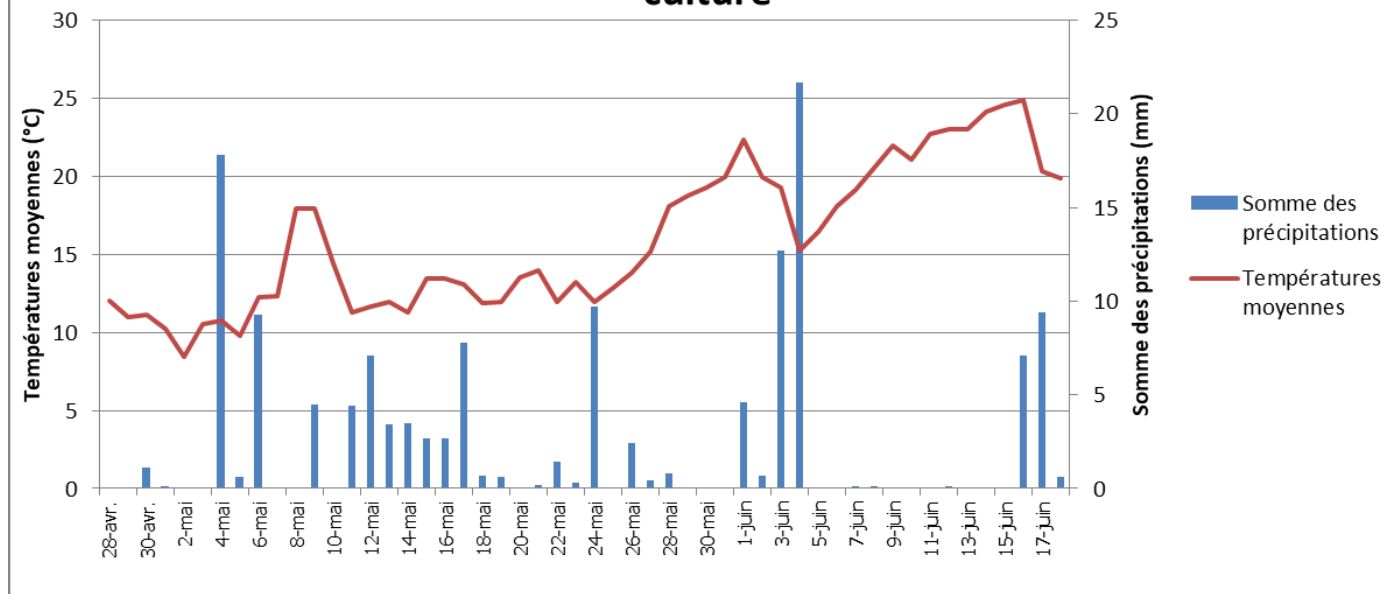
Les analyses statistiques des résultats sont réalisées avec le logiciel EXPE-R

## RESULTATS

La culture de laitue a été plantée le 05/05/2021 et récoltée le 18/06/2021. Le ré-apport d'engrais a eu lieu le 19/05/2021

### Conditions climatiques

## Conditions climatiques à Allones (49) sur la période de culture

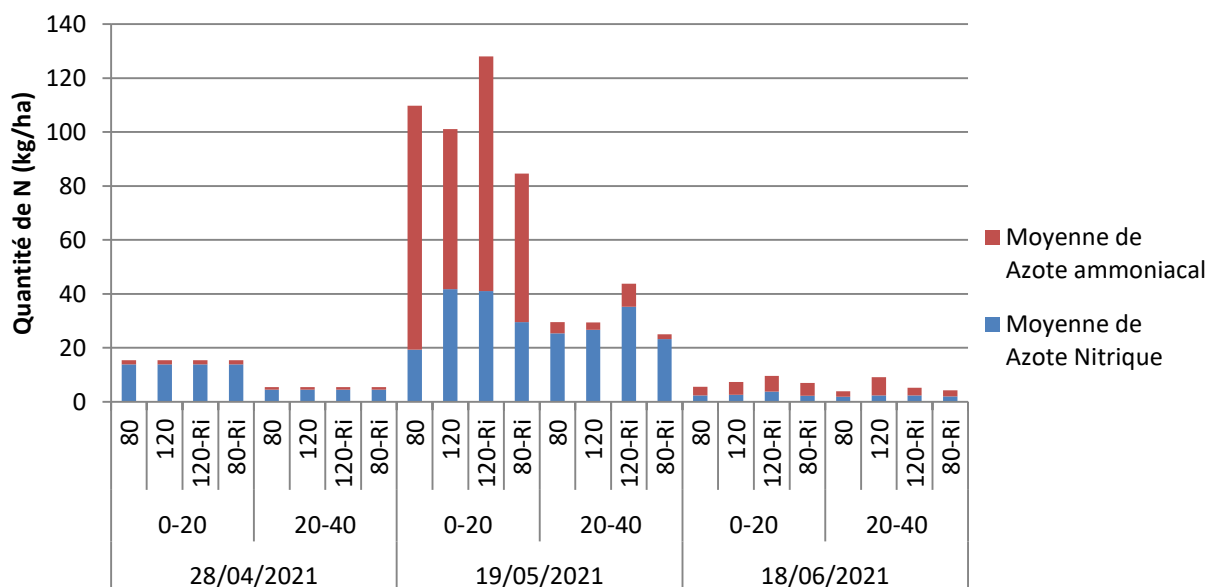


On observe des précipitations importantes durant toute la période de culture. La culture a reçu au total 119 mm de pluie. Ces précipitations ont également maintenu des températures assez froides pour la période, ne dépassant pas les 20°C de moyenne sur l'ensemble du mois de mai. L'arrêt des pluies à partir du 6 juin a permis de retrouver des conditions environnementales plus chaudes sur les deux dernières semaines de culture, avec des moyennes de températures croissantes jusqu'à 25°C, avant une reprise des pluies quelques jours avant la récolte.

En comparaison avec l'essai printanier de 2020, les températures relevées durant notre essai sont relativement proches de celles observées l'année dernière. On constate en revanche sur l'ensemble du cycle de culture une augmentation de presque 140% des précipitations sur l'essai de 2021 par rapport à celui de 2020 (50,2 mm en 2020 contre 119,6 en 2021).

### Reliquats azotés

## Evolution de la teneur en azote nitrique et ammoniacal sur les horizons 0-20 cm et 20-40cm



L'apport à la plantation a été le même pour chaque modalité. L'ajustement des quantités d'azote en fonction des modalités et du reliquat initial a été fait au moment du ré-apport le 19/05/2021 soit 14 jours après plantation.

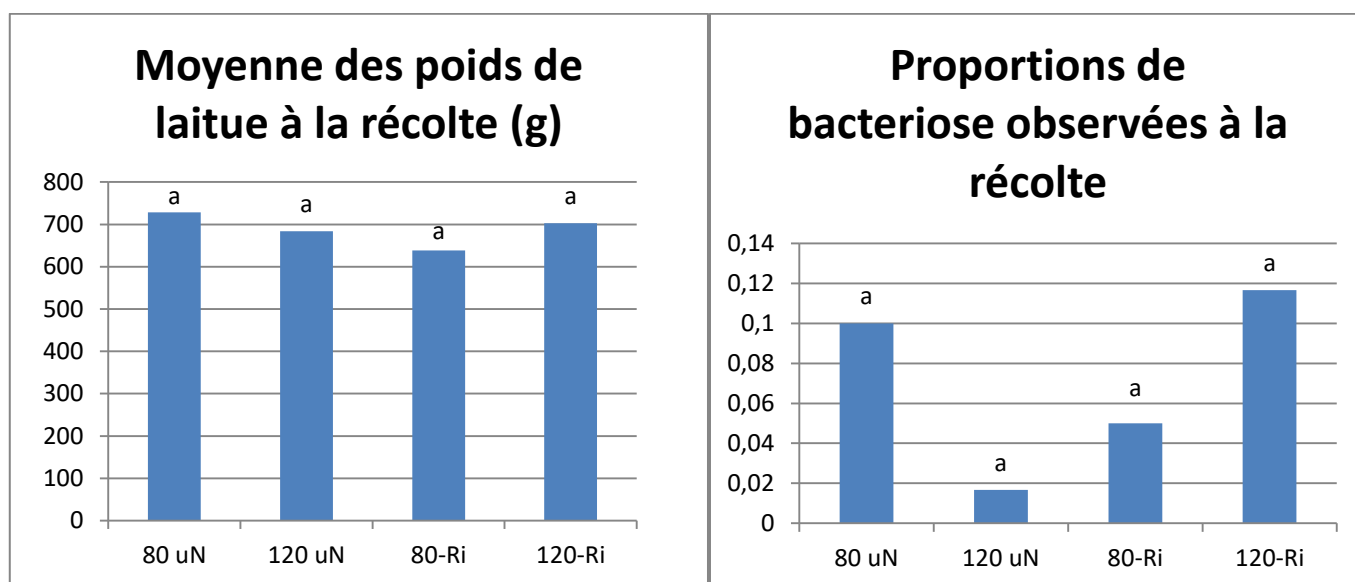
Pour chaque mesure de reliquats, aucune différence significative entre les modalités n'a été observée pour un même horizon et au cumul des horizons.

Un effet bloc est mis en évidence avec le bloc C qui apparaît avec des valeurs d'azote supérieures aux autres blocs sur la mesure de l'azote nitrique du 19/05 sur l'horizon 0-20. Ce bloc se trouve à une extrémité de la planche, en en contrebas par rapport aux deux autres. Il est donc possible d'imaginer que les engrais aient ruisselé à cause des précipitations et se soient retrouvés concentrés sur ce bloc.

Lors du ré-apport, les quantités d'azote sont très importantes dans le sol, principalement sous forme ammoniacale. Cela peut signifier que la culture ait très peu consommé d'azote dans les 15 premiers jours suivant sa plantation, ou que les conditions météorologiques n'ont pas été suffisamment propices à la minéralisation.

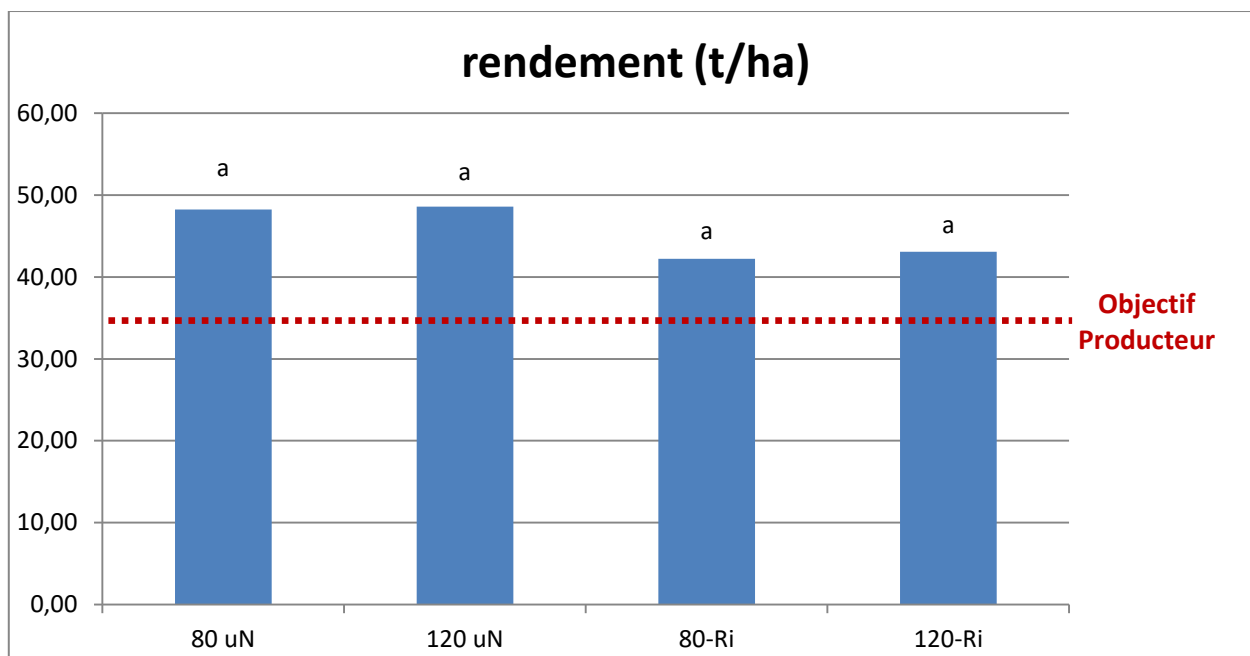
A la récolte, les quantités d'azote retrouvées dans le sol sont faibles dans toutes les modalités. Il semble donc que la culture ait consommé ce qui a été apporté.

## Récolte



Le poids moyen des laitues pour les trois modalités est compris entre 600 et 750g. Le producteur a indiqué qu'une laitue n'était pas rentable pour un poids inférieur à 550g. Il n'existe pas de différence statistique entre les résultats. La modalité 80-Ri a le poids moyen le moins important. Aucune pression ravageur n'a été observée durant tout le suivi de la culture. A la récolte, des cas de bactériose ont été observés, principalement dans la modalité 120-Ri et très peu dans la modalité 120uN. Malgré tout, les différences observées entre modalités ne sont pas suffisamment importantes pour être considérées comme significatives. Sur la modalité 120-Ri qui est la plus impactée, moins de 12% des salades sont touchées par la bactériose.

Pour prendre en compte les laitues non commercialisables et mettre ces résultats en parallèles des objectifs du producteur pour cette culture, le rendement réel commercialisable a également été comparé par modalité.



Malgré le manque de différence statistique significative, les modalités 80-Ri et 120-Ri montrent un rendement légèrement plus faible que les modalités 80 et 120 uN. Cependant quelle que soit la modalité, ces résultats dépassent les objectifs fixés par le producteur (35t/ha).

### Pertes d'azote par lessivage

Les fortes pluies semblent causé le lessivage de l'azote présent dans le sol, rendant moins efficaces les apports d'engrais effectués. Ces lessivages étant plus importants pour des quantités en azote plus grande, ils auraient ainsi lissé nos résultats nous empêchant de voir des différences entre les doses apportées. Cependant, malgré ces lessivages, toutes les modalités ont permis de dépasser les objectifs du producteur en terme de rendement. Ces résultats remettent en cause les besoins azotés de la laitue de 120 uN mis en évidence lors du projet GRAAL car même la modalité 80-Ri lessivée a permis d'atteindre ces résultats. Nos observations concordent avec celles du producteur, qui est parvenu à atteindre des rendements exceptionnellement haut pour ce créneau avec des laitues pouvant atteindre 900g. Il est possible que la météo très favorable des 15 derniers jours de culture ait compensé les pertes par lessivage causées par les pluies précédentes. Pour ce qui est du décalage avec le rendement producteur, ce dernier a effectué un ré-apport supplémentaire à la suite des fortes pluies afin de sécuriser sa production.

Le tableau suivant récapitule les dates avec les phénomènes de lame drainante observés et le pourcentage d'azote lessivé estimé :

Date	Lame drainante (mm)	% d'azote lessivé
06/05	6,2	18,4
23/05	0,1	0
24/05	6,2	18,4
28/05	10	23,6
31/05	3,2	8
03/06	5,5	15,2
04/06	20,4	54,5
08/06	1,2	3,2

Comme attendu au vu des précipitations les quantités d'azote perdus par lessivage sont importantes, en allant jusqu'à plus de 50% le 04/06. Ce phénomène de lessivage important associé à la minéralisation lente causée par la faible teneur en matière organique de notre sol explique le manque de significativité observé entre nos modalités. Cependant cette fuite des azotes, même importante, n'a pas été préjudiciable pour le rendement final de la culture, car sûrement compensée par les très bonnes conditions météorologiques de fin de culture.

## DISCUSSION & CONCLUSION

Les conditions météorologiques fraîches et humides pour la saison ont causé un biais important dans cet essai en provoquant des pertes d'azote par lessivage. Aucune différence significative n'a pu être observé entre les modalités tant u niveau du rendement que des mesures de reliquats azotés.

Les résultats de cette expérimentation ne permettent pas de confirmer les observations faites en 2020. En 2020, il semblait qu'un apport de 120 uN sur le créneau printanier permettait d'obtenir un meilleur rendement par rapport à 80 uN.

Pour cette année, une quantité d'engrais correspondant à 80 uN semble suffisante pour mener à bien la culture et obtenir des rendements satisfaisants. Il n'est également pas possible de statuer sur l'intérêt de prendre en compte le reliquat initial. Ceci est principalement dû aux conditions météorologiques exceptionnelles de l'essai sur ce créneau, principalement les très fortes précipitations, qui créent un biais dans notre étude. Les pluies ont entraîné un lessivage important des quantités d'azotes apportés, les pertes estimées s'élevant jusqu'à 50% des éléments azotés du sol. Cette fuite d'azote associée à une minéralisation lente du sol a entraîné un lissage des modalités, pour lesquels les résultats n'étaient plus significatifs.

Des expérimentations complémentaires restent à envisager afin de pouvoir définitivement statuer sur les besoins azotés de la laitue sur ce créneau. Une fertilisation à 80 uN voire même encore moindre semble viable, puisque nos modalités 1 et 3 après lessivage ont permis d'atteindre les objectifs de production. Dans cette optique, les résultats du pilotage sur le futur créneau estival-automnal seront également intéressants à suivre.