

Goji 2015 Essai fertilisation azotée

Date : avril 2016

Rédacteur(s) : Sclaunich Eric

Essai rattaché à l'action n° : 2.2

Titre de l'action : Itinéraire de culture AB

1. Thème de l'essai

Effet de la fertilisation azotée sur une culture de goji conduite en AB.

2. But de l'essai

L'objectif de cet essai est d'évaluer l'effet de différentes doses d'azote en cours de culture sur le rendement et sur la qualité des baies.

3. Facteurs et modalités étudiés

4 modalités testées :

- 0 N = pas d'azote
- 50 N = 50 kg/ha d'azote, apport au sol
- 100 N = 100 kg/ha d'azote, apport au sol
- 50 N = 50 kg/ha d'azote, traitement foliaire

Mesures réalisées :

- Le rendement :
 - o Poids de baies fraîches récolté par modalité,
 - o Poids moyen par baie (ou grosseur des baies)
- Qualité des baies (analyses réalisées par laboratoire AGROTEC) :
 - o Quantité de vitamine C : *dosage par HPLC.*
 - o Profil en acide aminés : *Parmi tous les acides aminés il est important de distinguer les acides aminés essentiels, non synthétisés par l'organisme. Les baies de Goji ont la particularité de contenir en quantité significative des acides aminés, contrairement à la plupart des autres baies fruitières.*
 - o Capacité antioxydante globale : *elle a été évaluée par le test TEAC (trolox equivalent antioxidant capacity), autrement appelé AAEAC (ascorbic acid equivalent antioxidant capacity), par spectrophotomètre.*

Pour une raison de coût toutes les modalités n'ont pas été analysées. Seuls les extrêmes ont été retenus, pas d'azote au sol (0N) et forte dose d'azote au sol (100 N) et la modalité 50 N en apport foliaire.

4. Matériel et Méthodes

41. La parcelle d'essai :

Plantation de la parcelle en août 2014 à une densité de 3.70 m entre rangs et 0.75 m entre pieds soit 4940 pieds par ha. Plantation avec un seul clone (CG218) obtenu par bouturage. La culture est palissée comme une vigne, piquets galvanisés tous les 6 m, 4 fils de fer sur la hauteur, le premier à 80 cm du sol, le dernier à 1,70 m environ.

42. Dispositif expérimental :

Essai à 4 blocs de Fisher, parcelle élémentaire de 6.5 m de long soit entre 8 et 9 pieds par parcelle élémentaire (0.75 m entre pieds).

43. L'engrais azoté :

Les apports d'azote ont été réalisés avec un engrais liquide autorisé en AB, le Nutrikali qui dose

- 4 % d'azote,
- 0 % de P₂O₅
- 7 % de K₂O

Le choix a porté sur ce produit liquide plutôt que sur un produit solide pour 2 raisons essentielles:

- il est donné pour être directement assimilable par les plantes, et est préconisé en traitement foliaire ou au sol ;
- notre parcelle d'essai étant protégée par un mulch de noyau de fruits (l'objectif étant une certaine limitation de l'enherbement), il nous a paru plus opportun d'utiliser un liquide qui va se rendre plus rapidement disponible par les racines plutôt qu'un engrais solide qui doit d'abord être dissout par l'eau de pluie avant d'être disponible.

44 .Calendrier d'application :

6 applications ont été réalisées sur la période début floraison, première baies mures soit aux dates suivantes : 16 juin, 23 juin, 1^{er} juillet, 7 juillet, 15 juillet et 21 juillet.

Il faut cependant noter que le goji est une plante à floraison indéterminée qui dure relativement longtemps, de juin à septembre (dans nos conditions de culture et de climat du sud-ouest). En effet au stade premières baies mures, les stades 6, 7 et 8 de l'échelle générale BBCH (Stades phénologiques des mono-et dicotylédones cultivées) peuvent être présents sur un même pied.

45. Méthode d'application :

451. Apport au sol :

La dose de Nutrikali à apporter a été calculée sur la base de surface suivante :

Longueur parcelle : 6.5 m X largeur de parcelle (estimation de largeur colonisée par les racines) – c'est-à-dire environ 1 m ce qui définit une surface par parcelle élémentaire de 6.5 m².

L'objectif de localiser l'apport d'azote sur le rang est d'une part de réduire le coût à l'hectare et également de limiter le développement des adventices sur l'inter-rang.

Par parcelle élémentaire, la quantité de Nutrikali est diluée dans 5 l d'eau et la solution est apportée avec un arrosoir avec une poire sur une largeur de 50 cm de chaque côté du rang soit 1 m de large environ sur 6.5 m de long. Cette quantité d'eau apportée par parcelle est équivalente à une pluie de 7,7 mm.

452. Apport en végétation :

L'apport en végétation est réalisé à l'aide d'un appareil pneumatique à dos de marque Solo.

La dose de Nutrikali à apporter a été calculée sur la base de surface suivante :

Longueur parcelle : 6,5 m X hauteur parcelle (mesure de la hauteur de végétation) soit environ 1,5 m = soit une surface par parcelle élémentaire de 9,8 m².

La quantité de Nutrikali à apporter par parcelle élémentaire est diluée dans 3,9 L d'eau soit 1000 L/ha

La quantité d'azote à apporter par parcelle élémentaire a donc été divisée par 6 (6 dates d'application) soit par modalités :

	modalité 1	modalité 2	modalité 3	modalité 4
	0 N	50 N	100 N	50 N foliaire
Longueur :	6,5	6,5	6,5	6,5
Largeur ou hauteur :	1	1	1	1,5
Nb répétitions :	4	4	4	4
Surface par modalité =	26	26	26	39
Quantité Nutrikali par modalité en L=		3,25	6,50	4,88
Quantité Nutrikali par date d'apport en L=		0,542	1,083	0,813

5. Résultats :

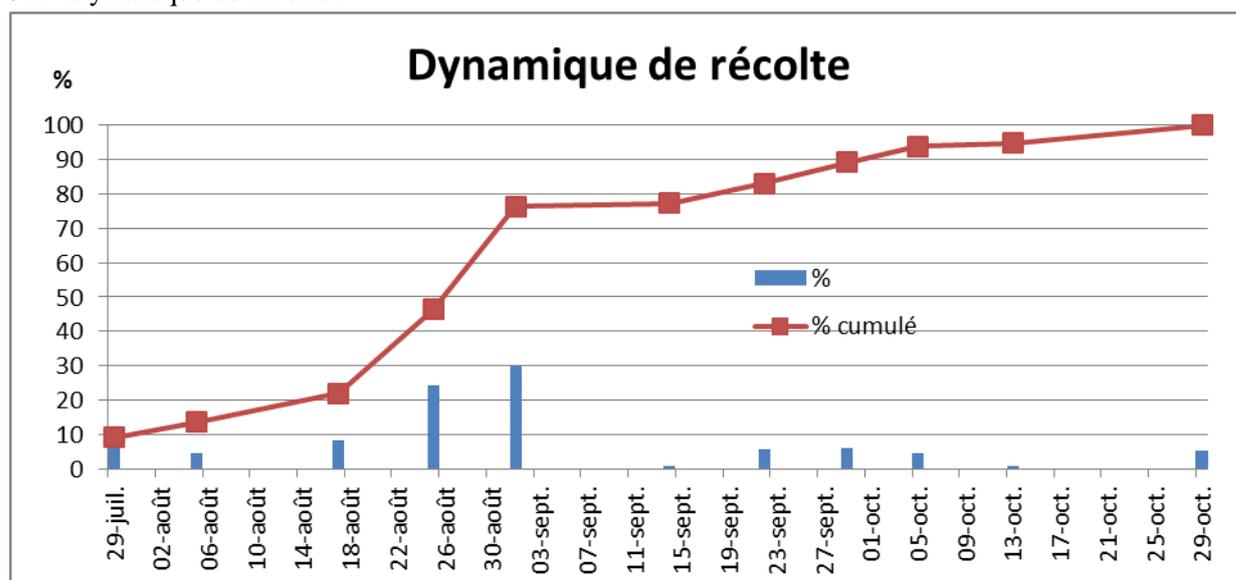
Au total 11 récoltes ont été réalisées :

29 juillet, 5, 17, 25 août, 1, 14, 22, 29 septembre, 5, 13 et 29 octobre.

Pour chaque parcelle élémentaire tous les pieds sont récoltés et les baies sont pesées. Sur un échantillon par récolte, les baies sont comptées et pesées pour déterminer le poids par baie.

51 Rendement des baies :

511. Dynamique de récolte :



Sur le graphique ci-dessus est représentée la période de récolte (du 29 juillet au 29 octobre).

Les histogrammes bleus représentent les % du poids total récolté par date de récolte sur l'ensemble des modalités.

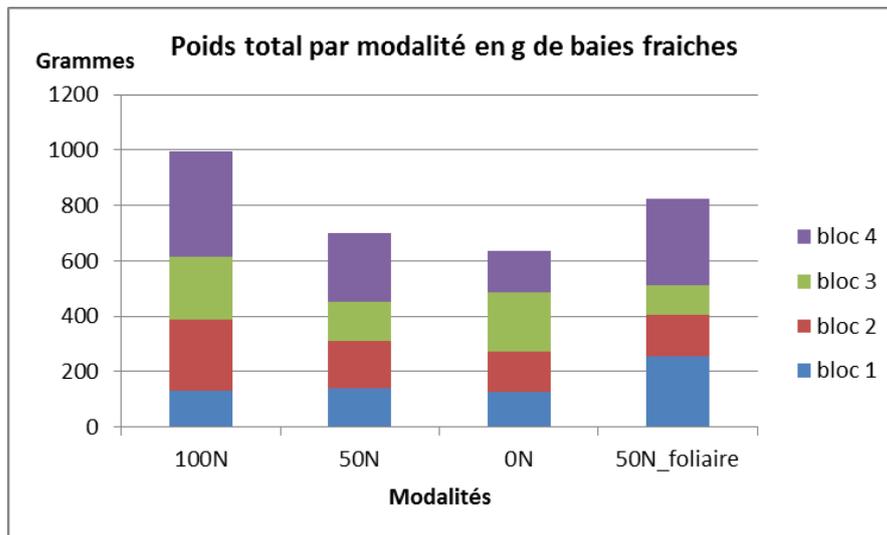
Par exemple, pour 100 g de baies récoltées au total, 30 g ont été récoltés le 1er septembre.

On constate que le pic de la récolte s'est situé aux alentours de fin août, début septembre.

Ce pic est également visible sur la courbe rouge qui fait état du cumul du % de poids de baies récoltées. En effet la pente est plus forte sur cette période, avant et après ce pic, la pente est faible.

512. Rendements en baies fraîches.

Sur le graphique ci-dessous sont reportés les cumuls des onze récoltes par modalité et par bloc.



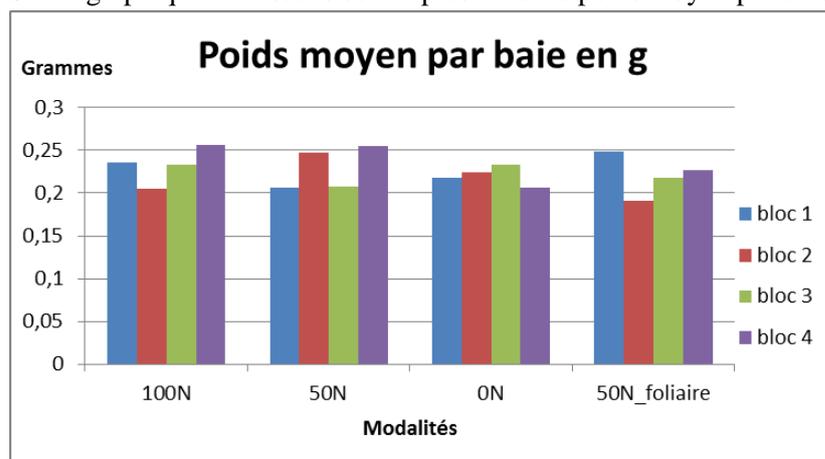
La modalité qui a reçu la plus forte dose d'azote (100 N) semble avoir obtenu le meilleur poids en baies fraîches (993 g) et la modalité qui n'a pas reçu d'azote semble avoir obtenu le moins bon rendement (634 g). Mais nous verrons que l'étude statistique présentée juste après n'a pas permis de mettre en évidence une différence significative entre modalités.

Modalités	Poids moyen en g par modalité	ANOVA
100 N	248	Test non significatif au risque de 5 % (proba = 0.30) Ecart type = 66 Coef de variation = 34 % Puissance = 25 %
50 N	175	
0 N	159	
50 N Foliaire	206	

Statistiquement il n'a pas été possible de mettre en évidence une différence entre modalités. Il faut cependant noter une puissance relativement faible, ce qui veut dire que soit il n'y pas de différence entre modalités, soit il n'y a pas assez de répétitions pour mettre en évidence une différence significative.

513. Poids moyen par baie :

Sur le graphique ci-dessous sont représentés les poids moyen par baie et par bloc.



Globalement pas de différence entre modalités, impression confirmée par l'étude statistique ci-dessous.

Modalités	Poids moyen par baie en g par modalité	ANOVA
100 N	0,233	Test non significatif au risque de 5 % (proba = 0.80)
50 N	0,229	Ecart type = 0.023
0 N	0,220	Coef de variation = 10 %
50 N Foliaire	0,221	Puissance = 9 %

Le poids moyen par baie est de l'ordre de 0.22 /0.23 g, ces poids sont très proches et il n'a pas été possible de faire une différence entre modalités. Les différentes modalités d'apports d'azote n'ont pas eu d'influence sur la taille des baies.

52. Qualité des baies :

521. Quantification de la vitamine C :

Echantillon	Vitamine C (mg/100 g poids sec)
0 N	162,4 ± 9,8
100 N	154,8 ± 8,2
50 N Foliaire	151,5 ± 6,0

Les commentaires du laboratoire ne font pas état de différence de quantité de vitamine C entre modalités fertilisées et non fertilisées ni sur le mode d'apport (au sol ou en foliaire).

Les teneurs varient de 151 à 162 mg de vitamine C pour 100 g de poids sec.

522. Potentiel antioxydant :

Echantillon	PAG (mg AEAC/g poids sec)
0 N	0,483 ± 0,046
100 N	0,681 ± 0,070
50 N Foliaire	0,666 ± 0,076

Les commentaires du laboratoire font état d'une teneur significativement plus faible pour la modalité sans azote, 0N avec une teneur de 0,483mg par rapport aux 2 autres modalités avec azote, 100 N et 50 N en foliaire avec respectivement 0,681 mg et 0,666 mg.

523. Acides aminés :

Les données globales des analyses effectuées présentent 3 catégories d'informations :

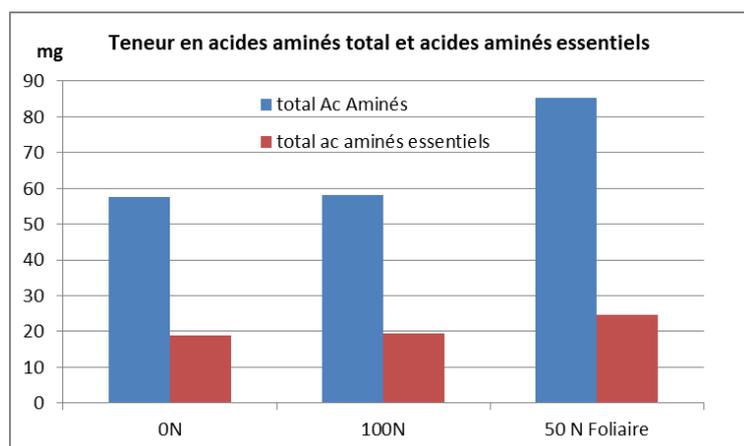
- celles relatives à la teneur totale en acides aminés ;
- celles concernant les acides aminés essentiels,
- celles concernant les autres acides aminés.

A chaque récolte les 4 blocs sont regroupés par modalités et sont ensuite référencés et stockés au congélateur. En fin de récolte toutes les dates de récolte sont regroupées par modalité, soit au total 4 lots. Un échantillon de 200 g de baies est prélevé par modalité pour envoi au laboratoire.

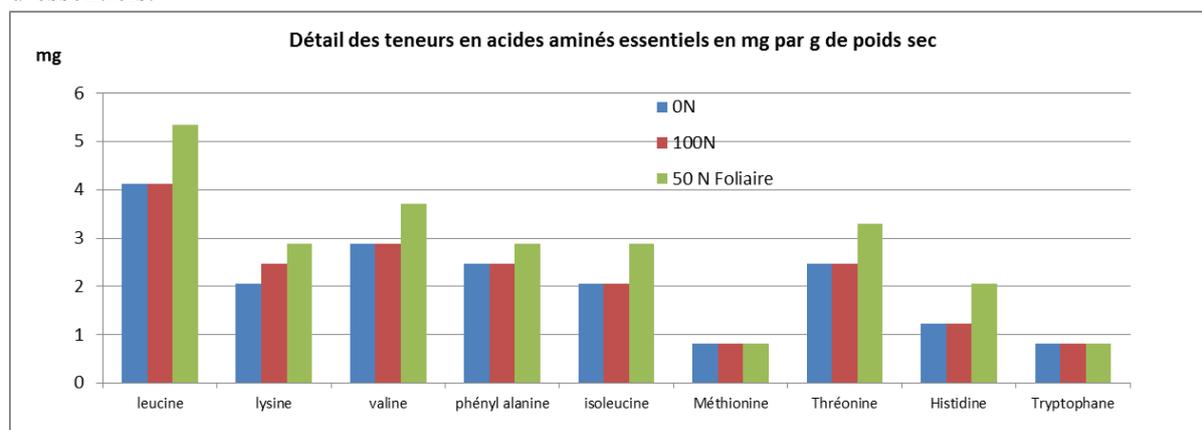
Les tableaux ci-dessous présentent les teneurs en acides aminés exprimées en mg par gramme de poids sec de baie de goji.

5231-Teneur en acides aminés total et essentiels (en mg de poids sec).

	total Ac Aminés	leucine	lysine	valine	phényl alanine	isoleucine	Méthionine	Thréonine	Histidine	Tryptophane	total ac aminés essentiels
0N	57,64	4,12	2,06	2,88	2,47	2,06	0,82	2,47	1,24	0,82	18,94
100N	58,05	4,12	2,47	2,88	2,47	2,06	0,82	2,47	1,24	0,82	19,35
50 N Foliaire	85,22	5,35	2,88	3,71	2,88	2,88	0,82	3,29	2,06	0,82	24,70



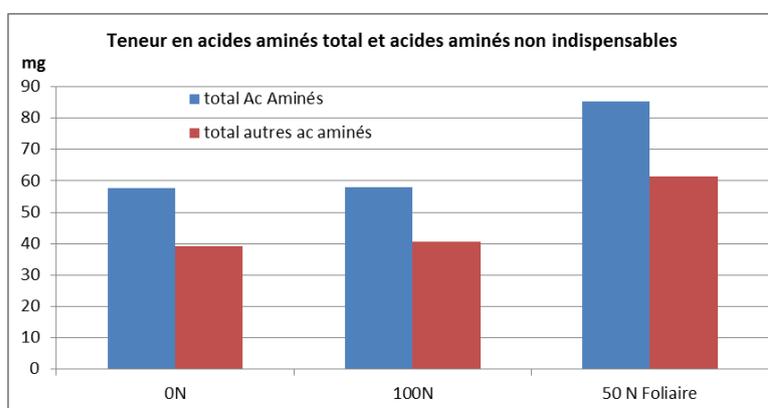
Les modalités 0 N et 100 N en apports au sol sont très proches, environ 58 mg d'acide aminés total pour 19 g d'acides aminés essentiels. Par contre les commentaires du laboratoire font état de valeurs plus élevées pour la modalité 50 N en apport foliaire avec 85 mg d'acides aminés total et 25 mg d'essentiels.



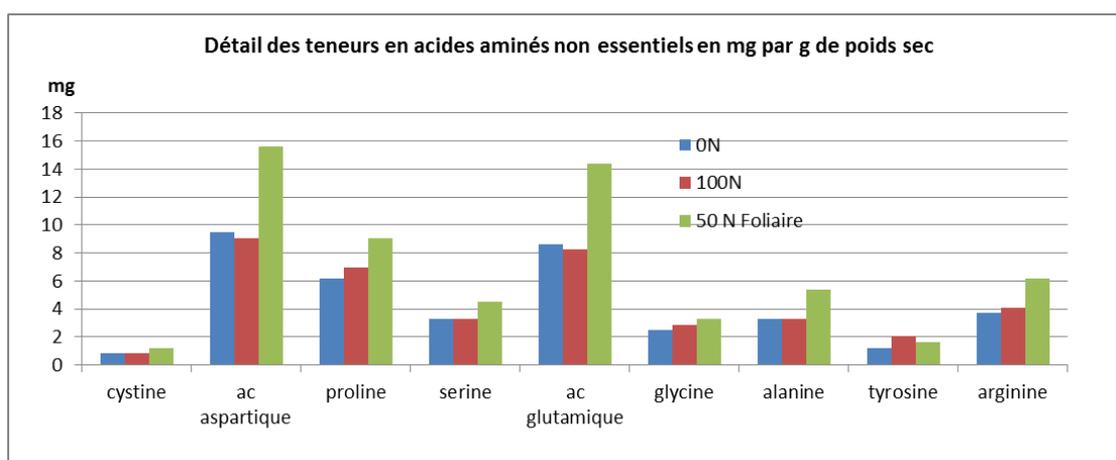
Le laboratoire n'a pas fait de commentaire sur les détails en acides aminés essentiels mais il semblerait que les teneurs soient assez systématiquement plus élevées pour la modalité 50 N en apport foliaire. Par contre le fait d'avoir apporté (100 N) ou pas (0 N) de l'azote par le sol n'a pas fait varier ces teneurs.

5232-Teneur en acides aminés total et acides aminés non indispensables (en mg de poids sec).

	total Ac Aminés	cystine	ac aspartique	proline	serine	ac glutamique	glycine	alanine	tyrosine	arginine	total autres ac aminés
0N	57,64	0,82	9,47	6,18	3,29	8,65	2,47	3,29	1,24	3,71	39,11
100N	58,05	0,82	9,06	7	3,29	8,23	2,88	3,29	2,06	4,12	40,76
50 N Foliaire	85,22	1,24	15,64	9,06	4,53	14,41	3,29	5,35	1,65	6,18	61,34



Comme pour les acides aminés essentiels, on note peu de différence sur les teneurs en acides aminés non indispensables pour les modalités 0 N et 100 N. Par contre pour la modalité en apport foliaire la teneur est plus élevée avec 61 mg contre 40 mg environ.



Le laboratoire n'a pas fait de commentaire sur les détails en acides aminés non essentiels mais il semblerait que les teneurs soient systématiquement plus élevées pour la modalité 50 N en apport foliaire. Par contre l'apport de l'azote au sol ne semble pas influencer ces teneurs car il n'y a pas de différence nette entre 0 N et 100 N.

6. Conclusions de l'essai

L'objectif de cet essai était d'étudier l'effet de la fertilisation azotée sur le rendement et sur la qualité des baies d'une culture de goji conduite en AB.

Pour le rendement, 4 modalités ont été comparées : pas d'apport d'azote (0 N), 50 unités apportées au sol (50 N), 100 unités apportées au sol (100 N) et 50 unités apportées sur le système foliaire (50 N foliaire). Les apports ont été fractionnés en 6 applications sur la période début floraison, première baie mature soit de mi-juin à mi-juillet.

Statistiquement il n'a pas été possible de faire de différence entre modalités sur le rendement en baies fraîches récoltées et sur le poids moyen par baie. Il faut cependant noter que la culture était seulement en seconde année de plantation et que les rendements ont été plutôt faibles et les besoins en éléments fertilisants sont certainement encore faibles. Il se peut que la fourniture du sol ait été suffisante pour subvenir aux besoins de la plante.

Par contre en ce qui concerne la qualité des baies certaines différences entre modalités ont été montrées. Les analyses, réalisées par un laboratoire spécialisé, ont porté sur la teneur en vitamine C, sur le potentiel anti oxydant et sur la teneur en acide aminés.

Pour ces analyses, la modalité 50 unités d'azote au sol (50 N) n'a pas été retenue.

Les résultats ont montré :

- Pas de différence sur la teneur en vitamine C des différentes modalités.
- Une teneur plus faible en potentiel anti oxydant pour la modalité sans azote (0 N). Le fait d'avoir apporté de l'azote au sol ou en foliaire a permis d'augmenter ce taux de 40 % environ.
- Une teneur en acides aminés total et surtout en acide aminés essentiels plus élevée pour la modalité en apport foliaire (50 N foliaire) par rapport à pas d'apport d'azote (0 N) et par rapport à 100 unités apportées au sol (100 N).



La responsabilité du ministère chargé
de l'agriculture ne saurait être
engagée.

