

Fiche technique pour la culture de quinoa en agriculture biologique

Origine

Le quinoa est une plante de la famille des chénopodiacées originaire de la région des Andes, en Amérique du Sud. Comme le sarrasin ou l'amarante, le quinoa est ce qu'on appelle une pseudo-céréale. Cela signifie que la plante produit des grains riches en amidon mais ne fait pas partie des espèces de céréales et ne contient naturellement pas de gluten. Riche en protéines de haute qualité contenant tous les acides aminés essentiels, en minéraux importants, en acides gras insaturés et en vitamines, le quinoa est considéré comme un superaliment et est très prisé dans l'alimentation végétane.



Botanique

Nom latin : *Chenopodium Quinoa*

Famille Chenopodiaceae

Comme son nom l'indique, le quinoa est un proche parent du chénopode blanc (*Chenopodium album*), une espèce indigène, ainsi que de l'arroche des jardins, mais aussi de l'amarante, de la côte de bette ou de la betterave sucrière.

Exigences pédo-climatiques

Le quinoa préfère les sols légers à mi-lourds avec une structure stable et une bonne circulation de l'eau. Les sites plutôt secs et doux mais pas trop chauds, avec une faible pression des adventices (surtout des chénopodes, de l'ortie royale ou des renouées) conviennent bien. Les sols lourds ayant tendance à être gorgés d'eau devraient être évités. Le quinoa est très sensible aux compactages et au croûtage. Les racines poussent rapidement vers les zones humides du sol mais meurent vite si elles manquent d'oxygène. Le quinoa n'a pas d'autres exigences particulières envers le sol et l'eau. C'est dans les régions tempérées, sans gel tardif marqué ni températures trop extrêmes, que le quinoa pousse le mieux.

Variétés

Variétés contenant de la saponine et pauvres en saponine : l'enveloppe des graines de quinoa contient naturellement une substance amère (la saponine) qui doit être enlevée par un polissage ou un brossage. Les variétés contenant beaucoup de saponine doivent être polies, ce qui engendre des coûts supplémentaires et une perte au polissage. Seules les variétés contenant peu de saponine perdent leur amertume uniquement avec un brossage. Elles devraient toutefois être bien lavées avant d'être consommées. Vikinga, une variété pauvre en saponine, est recommandée pour l'agriculture biologique. La variété Titicaca, qui contient davantage de saponine, est aussi recommandée mais avec quelques réserves. Ces variétés présentent le meilleur potentiel de rendement dans des conditions bio et aussi la plus courte période de végétation, et ce également en comparaison avec la variété sans saponine Jessie. Les besoins en azote de ces deux variétés se situent entre 80 et 100 kg N/ha.

Variétés sans saponine : grâce à des travaux de sélection, l'enveloppe externe des variétés sans saponine ne contient plus cette substance amère. Il est toutefois recommandé de les brosser. Parmi elles, seule la variété Jessie a fourni de bons résultats en Suisse en raison de sa période de végétation. Comparé aux variétés Vikinga et Titicaca, les besoins en azote de Jessie sont élevés (optimum : env. 150 kg N/ha). La variété Jessie ne convient donc que partiellement pour l'agriculture biologique. Il est aussi recommandé de brosser cette variété. En raison de leur longue période de végétation, les autres variétés sans saponine n'ont pas fourni de bons résultats dans les conditions climatiques suisses.

Lit de semence

Les graines de quinoa sont très petites, le poids de mille grains (PMG) n'est que de 2.5 à 3.5 g. Un lit de semence finement préparé, propre et bien appuyé est donc décisif pour que la levée soit la meilleure et la plus rapide possible. Le quinoa supporte mal les tassements, l'eau stagnante et la battance. Un labour d'automne peut être avantageux lors d'un semis précoce dans un sol mi-lourd à plutôt lourd. Cette variante n'est toutefois pas idéale pour le sol. Un faux-semis avant le semis est avantageux, surtout pour les semis tardifs.

Semis

- Période de semis : dans les régions au climat doux avec peu de fortes gelées : de fin mars à fin avril, en altitude ou dans les régions exposées au gel : de fin avril à début mai.
De bonnes conditions avec un sol suffisamment humide mais **pas détrempé** sont cruciales !
Dès l'apparition des premières feuilles, le quinoa parvient à se développer avec peu d'eau.
Contrairement au chénopode blanc, le quinoa supporte de légers gels jusqu'à max. - 4 °C, les grandes plantes sont toutefois plus sensibles au gel. Si le gel est fort et de longue durée, cela peut cependant entraîner un arrêt de la croissance et des plantes rabougries.
Dans les semis tardifs, la pression des adventices est plus forte. Le développement juvénile du quinoa étant lent, les adventices peuvent pousser plus vite que la culture. Par ailleurs, les semis tardifs comportent le risque que la floraison tombe durant une période de forte chaleur (=> inflorescences vides) et que la récolte ne puisse être effectuée que tardivement.
- Profondeur de semis : 1 à 2 cm (aussi superficiellement que possible !)
Les semoirs qui conviennent le mieux sont ceux utilisés dans la culture maraîchère, avec des roues plombeuses, par exemple des semoirs à épinards. La germination doit impérativement être la plus rapide possible
- Densité de semis : 8 à 14 kg/ha suivant l'interligne, le PMG et la technique de semis.
Objectif : au moins 40 grains viables/mètre courant, indépendamment de l'interligne, pour une profondeur de semis d'1 cm.
Si le semis est plus profond (par exemple avec un semoir à céréales) et/ou que le lit de semence est moins fin, la densité de semis devrait être augmentée. Il faut aussi être conscient que si les conditions sont peu favorables, les jeunes plantes risquent de subir des attaques de limaces, de tipules et d'altises ce qui peut déboucher sur des peuplements lacunaires.
- Interligne : 16 à 25 cm : les interlignes qui fournissent les meilleurs résultats sont ceux compris entre 16 et 25 cm, combinés avec une sarcluse adéquate. Le sarclage favorise aussi la minéralisation de l'azote. Si l'interligne est plus large, la culture ne couvre pas complètement le sol et le risque d'un enherbement tardif est élevé (répartition des plantes, lumière sur le sol). Cela cause des problèmes lors de la récolte. Les rendements sont généralement bas avec des semis espacés.
Un interligne étroit (12.5 cm) ou un semis à la volée est aussi possible. Toutefois, ce procédé peut s'avérer risqué suivant la météo et il nécessite davantage de semences.
On peut aussi combiner les deux variantes, en semant $\frac{3}{4}$ de la quantité de semences sur la ligne et $\frac{1}{4}$ des semences par-dessus, en semis à la volée avec un semoir Krummenacher. Ainsi, la culture peut, si besoin, être sarclée ou pas.

Besoins en éléments nutritifs et fertilisation

Le quinoa a besoin de beaucoup d'azote, en particulier les variétés néerlandaises/françaises, sélectionnées dans des conditions intensives (Jessie, Bastille et Rouge Marie). D'après des essais de la HAFL la fumure optimale de la variété Jessie est d'env. 150 kg N/ha alors que celui des variétés Titicaca et Viking est de 80 à 100 kg N/ha d'après les indications fournies par le sélectionneur danois. Ces expériences ont été confirmées dans la production suisse.

Les besoins en éléments nutritifs sont particulièrement élevés vers le stade 7 feuilles (hauteur des plantes de 7 à 8 cm). Un manque d'azote se répercute négativement sur le remplissage des grains et sur le rendement. Les peuplements denses doivent donc être bien nourris ! Il faut cependant être prudent avec la fumure. Un apport en éléments nutritifs trop tardif peut retarder la maturité et initier la formation de ramifications, ce qui provoque une

maturité irrégulière et complique la récolte. Une fumure composée d'une combinaison d'engrais de ferme et du commerce apportés avant le semis est la variante qui fournit les meilleurs résultats. Le sarclage a pour effet secondaire positif de minéraliser de l'azote supplémentaire durant la période où les besoins en azote de la plante sont les plus élevés.

Adventices

Les adventices problématiques sont les espèces apparentées, comme divers chénopodes mais aussi les renouées ou l'amarante. Outre une diminution de rendement due à la concurrence, l'enherbement tardif peut fortement entraver la récolte, voire même la rendre impossible et les graines d'adventices compliquer le conditionnement de la récolte. Un semis précoce permet de prendre de l'avance par rapport aux adventices estivaux très concurrentielles, comme le chénopode blanc, très sensible au froid et pratiquement impossible à différencier du quinoa avant la floraison. En raison de leurs teneurs en alcaloïdes tropaniques toxiques, les plantes de datura doivent être annoncées. Une tolérance zéro prévaut (=> voir la fiche technique sur les alcaloïdes tropaniques) !

Soins

Sarclage : un premier sarclage avec des disques de protection s'effectue aussi vite que possible, dès que les lignes sont visibles. On peut aussi marquer les traces de passage avec par exemple des navettes afin de pouvoir intervenir dans le champ même si les lignes sont encore peu visibles. Plus tard, on peut aussi légèrement butter en sarclant, afin d'enfouir les adventices présentes sur les lignes. Des socs en patte d'oie conviennent bien pour cela. La culture doit être maintenue propre aussi longtemps que possible, jusqu'à ce qu'elle couvre complètement le sol.

Herse étrille : la herse étrille entre en ligne de compte surtout avec un semis à la volée mais n'a jusqu'à présent pas donné de bons résultats car il faut attendre que la culture ait atteint une certaine taille avant de pouvoir la passer sans causer de dommage. En règle générale, c'est alors déjà trop tard. Avantage d'un semis à la volée : avec de bonnes conditions au démarrage, la culture couvre plus vite le sol => moins de lumière parvient au sol. La culture peut aussi, en cas de nécessité, être récoltée au moyen d'un battage après andainage si l'enherbement est important et que la météo est bonne.

Désherbage manuel : il est important que l'enherbement tardif soit aussi faible que possible au moment de la récolte. Les plantes vertes devraient être supprimées avant la récolte au niveau de l'inflorescence afin de ne pas bourrer la batteuse.

Maladies et ravageurs

Les altises peuvent causer des dégâts importants aux jeunes plantes, surtout dans les semis tardifs, tout comme les tipules et les limaces si les conditions sont humides et fraîches. De fortes attaques de pucerons et, dans une moindre mesure, de punaises ont déjà provoqué des pertes de rendement importantes. La variété Jessie notamment, s'est montrée sensible à l'oïdium. Des conditions trop humides avant la récolte (pluie, brouillard), mais aussi les insectes, favorisent des champignons responsables de brunissement, avec pour conséquences une perte de qualité, des pertes et des coûts de nettoyage plus élevés et donc une baisse de rendement. C'est pourquoi il faut viser une récolte la plus précoce possible, jusqu'à mi-août.

Floraison et maturité laiteuse

Le quinoa est sensible au stress thermique. Des périodes de chaleur prolongées avec des températures supérieures à 30 °C peu avant et pendant la floraison peuvent perturber le remplissage des grains. Des champs entiers avec des inflorescences vides ont déjà été observés. Un semis précoce peut faire baisser ce risque.

Récolte

Période de récolte : de fin juillet à mi-septembre.

La date de récolte est difficile à déterminer car la maturité peut être irrégulière.

Une parcelle est prête à être battue lorsque la plupart des feuilles sont tombées et que les tiges sont visibles. Si les grains collent aux mains, les conditions sont trop humides pour un battage efficace.

Le battage devrait être effectué en soirée en présence d'une certaine humidité de l'air. Sinon, les petites tiges peuvent se casser avant que les grains n'aient pu être extraits des enveloppes étoilées.

Les grains restés dans les enveloppes sont perdus lors du battage ou du nettoyage.

Technique de récolte : chez nous, le quinoa est habituellement récolté directement avec une moissonneuse-batteuse normale. Avec un interligne étroit et si l'enherbement est important, le battage après andainage peut constituer une solution de secours.

Battage direct : il est compliqué car la récolte est souvent humide et peut contenir beaucoup d'impuretés (notamment des fragments de plantes). Le batteur devrait rouler lentement afin de ne pas avoir trop de matériel sur les grilles. Le contre-batteur devrait être réglé serré. Souvent, on commet l'erreur de régler la ventilation trop basse. Dans l'ensemble, les réglages sont semblables au trèfle ou au colza (toutefois, les grains de quinoa sont nettement plus petits que ceux du colza) et doivent être adaptés une fois sur place.

La moissonneuse-batteuse doit être la plus propre possible ! La culture précédemment battue ne devrait pas être une espèce à petits grains (par exemple du millet). Si nécessaire, les premiers mètres devraient être récoltés séparément afin d'éviter des mélanges et des frais de conditionnement élevés.

Battage après andainage : il est surtout pratiqué en France, mais n'est pas très courant chez nous. Un battage après andainage ne peut être réalisé qu'avec un semis à la volée. Le quinoa est d'abord fauché avec une motofaucheuse à une hauteur d'environ 15 cm puis laissé en andains sur le champ 3 à 5 jours pour sécher. Il peut ensuite être battu à partir des andains. Le danger est que de la terre ou des petits cailloux parviennent dans la récolte et qu'ils soient ensuite difficile à éliminer lors du nettoyage.

Séchage

Après la récolte, le quinoa doit être immédiatement séché à environ 11 % d'humidité (la température du grain ne devrait pas dépasser 40 °C) car les fragments de plantes, notamment, humidifient rapidement la récolte. En raison de la petite taille des graines et des faibles volumes récoltés, le séchage ne peut souvent pas s'effectuer dans un centre collecteur « normal ». C'est pourquoi il est important de s'assurer, avant la récolte, de trouver une installation appropriée ou de s'équiper de sa propre installation de séchage. Un séchoir à palox ou une remorque transformée pour ventiler peut convenir (Attention : ne pas former de couches trop hautes et remuer de temps en temps le produit de récolte).

Nettoyage

Le nettoyage des petits grains de quinoa est très exigeant et doit être réalisé avec des machines spéciales. Biofarm organise et coordonne le nettoyage avec des partenaires La perte lors du nettoyage entre le poids entrant et le produit fini peut énormément varier.

Qualité

Après le nettoyage, les lots de quinoa ne doivent plus contenir de graines d'adventices, de petits cailloux ni de grains bruns ou noirs. Les grains bruns se vendent mal. Afin de garantir la qualité externe, les variétés sans saponine sont aussi brossées.

Prix au producteur pour la récolte 2020

Variétés Vikinga, Jessie : 6.50.-/kg (base : après nettoyage final et brossage); variété Titicaca : 6.00.-/kg

Le paiement est effectué dès que le conditionnement de la récolte est terminé et que les quantités commercialisables sont connues. Le séchage est à la charge du producteur. 0.20.-/kg de poids brut est facturé au producteur pour la réception. Les frais de conditionnement restants sont à la charge de Biofarm.

Cette fiche technique se base principalement sur les expériences acquises en agriculture biologique en Suisse.

Sources : Biofarm, AbbottAgra, Quality Quinoa, HAFL

Kleindietwil, novembre 2020

