

Culture hydroponique du poireau : optimisation de la fertilisation

Janvier 2019

Laurent Minet

Productions légumières

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBOUX

❖ Introduction

La culture traditionnelle du poireau en plein champs, présente certains inconvénients tels que

- Présence de terre ou de sable entre les gaines des feuilles
- Nécessité de planter profond et/ou de butter les plants afin d'obtenir un fût assez long
- Inter-rang suffisamment large pour permettre les opérations de désherbage
- Culture gourmande en éléments nutritifs, dont une partie (surtout azote) est lessivée sans être absorbée
- Longue durée de la culture, généralement au moins 4 mois entre la plantation des jeunes plants et la récolte

Moyennant l'utilisation d'un dispositif de culture très particulier, il est probablement possible de minimiser ces inconvénients par la culture hydroponique sur radeau flottant, comme des recherches menées à l'Université de Wageningen de 2009 à 2017 ont pu le mettre en évidence.

❖ Objectifs

Valider la possibilité de produire du poireau en hydroponie sur radeau flottant en utilisant une solution nutritive dont la composition s'inspire de données d'exportation de matière minérale par la culture du poireau, et caractériser la production (rendement, qualité, précocité, homogénéité)

❖ Facteurs et traitements retenus

Des sections de 20 cm de longueur de tube PVC gris (qualité évacuation sanitaire) ont été fichés dans des panneaux de Polystyrène extrudé de 40 mm d'épaisseur, pour la moitié de la surface pré troués à 12.5 * 12.5 cm d'écart (tube de 40mm diamètre externe), soit 64 tubes/m² ; et pour l'autre moitié de la surface, pré troués à 10 * 10 cm d'écart (tubes de 32mm diamètre externe), soit 100 tubes/m².

Ces panneaux couvraient l'entièreté de la surface des bâches de culture, afin d'éviter la formation intempestive d'algues filamenteuses sous l'action de la lumière naturelle. A la base de chaque tube, afin d'éviter que le poireau qui y sera cultivé ne tombe sous la plaque, un morceau de grillage plastique (protection contre les rongeurs à usage en arboriculture) a été placé.

La circulation et l'oxygénation de la solution nutritive est assurée pour chaque bache par une pompe immergée de 2000 l/h munie d'un dispositif venturi.



2017 : trois bâches de production ont été cultivées, chacune étant maintenue à une concentration d'engrais différente, régulée manuellement par ajout de solutions concentrées suite à la mesure de l'électro conductivité de la solution. Le pH a été maintenu entre 6 et 8 par l'adjonction d'acide nitrique.

Bâche 1 : EC = 1.5 mS

Bâche 2 : EC = 2 mS

Bâche 3 : EC = 2.5 mS

Composition de la solution minérale (à base de concentrés, en deux solutions séparées pour éviter la précipitation de sulfate de calcium):

N nitrique: 3

P2O5: 1

K2O: 4.8

CaO : 1.4

MgO : 0.6

S: 0.65

La solution contient également un mix standard d'oligoéléments adaptés aux productions en hydroponie.

Les mises en culture ont été réalisées trois fois sur la saison, aux dates suivantes (déterminées par la disponibilité des plants de poireaux) : 11 mai (cv 'Poulton'), 31 mai (cv 'Krypton'), 12 juillet (cv « d'hiver » non communiqué). Lors de chaque plantation, la moitié des tubes disponibles pour chaque diamètre et pour chaque concentration en fertilisant ont été plantés, la troisième plantation étant intervenue après la récolte de la première plantation.

2018 : deux bâches de production ont été mises en culture, la première avec une fertilisation minérale basée sur les mêmes solutions qu'en 2017, à 2 mS d'électro conductivité.

La seconde bâche a été fertilisée avec un engrais à dominante organique, composé d'extrait de vinasses de betterave et d'hydrolysats de protéines animales, complétés par des oligo éléments et des engrais simples solubles minéraux pour apporter les éléments Ca, Mg, P, et S afin d'obtenir le même équilibre que dans la modalité « 100% minérale ». La bâche « organique » a également étéensemencée par une souche commercialisée de *Trichoderma harzianum*, qui a pour rôle de participer à la minéralisation de la matière organique tout en jouant un rôle d'antagoniste vis-à-vis de potentiels pathogènes de la culture.

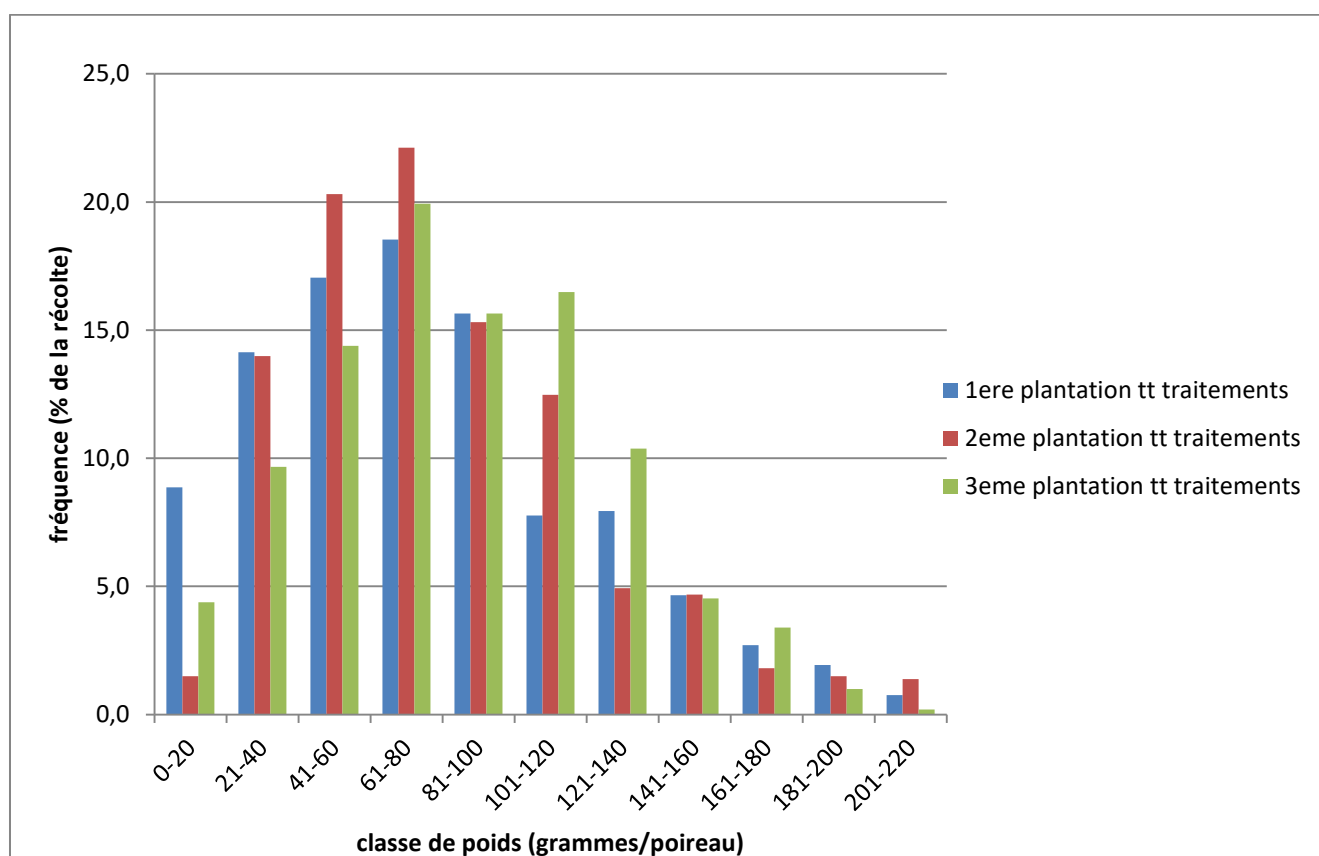
Les diamètres de tubes choisis restent identiques à ceux choisis en 2017.



❖ Résultats et discussion

2017

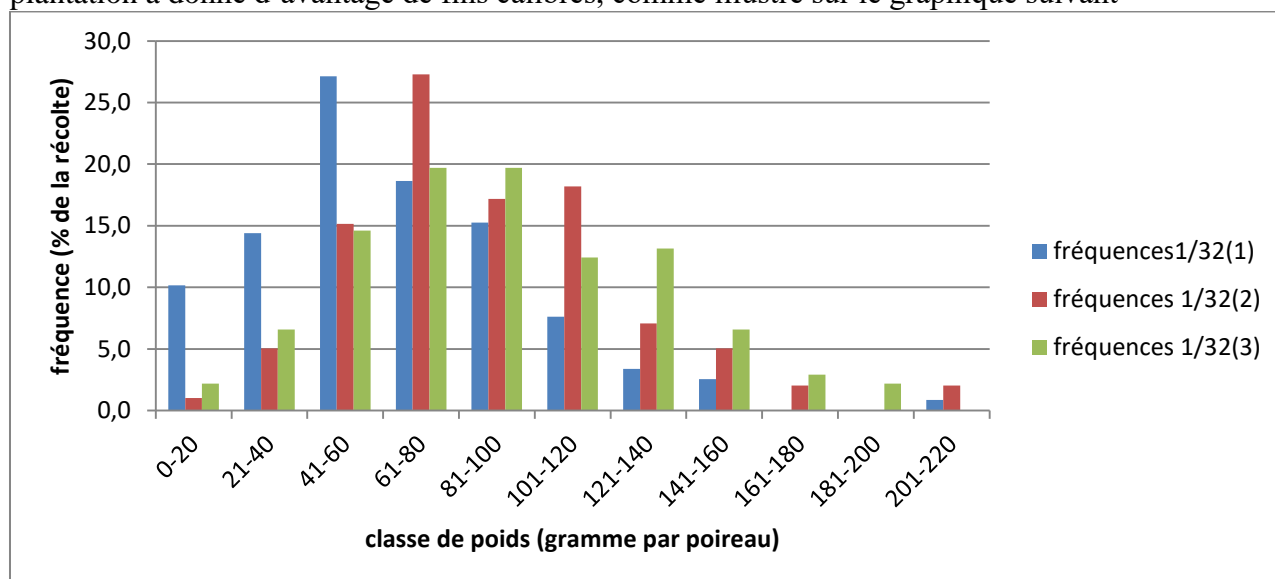
Les poireaux ont été récoltés lorsque les plus gros spécimens remplissaient totalement le diamètre du tube. Malgré l'utilisation, au moins pour les deux premières plantations, de cultivars hybrides F1, une grande variabilité a été observée dans le poids de chaque poireau récolté. Le graphe ci-dessous illustre la répartition de la globalisation de toutes les récoltes en classes de poids (racines recoupées à +/- 1cm de long, feuillage raccourci à une longueur totale de 60 cm)



Graphique 1 : répartition des récoltes en classes de poids individuels pour les trois plantations, tous traitements confondus (tubes de 32 et 40mm, EC de 1.5 ; 2 ; 2.5 mS)



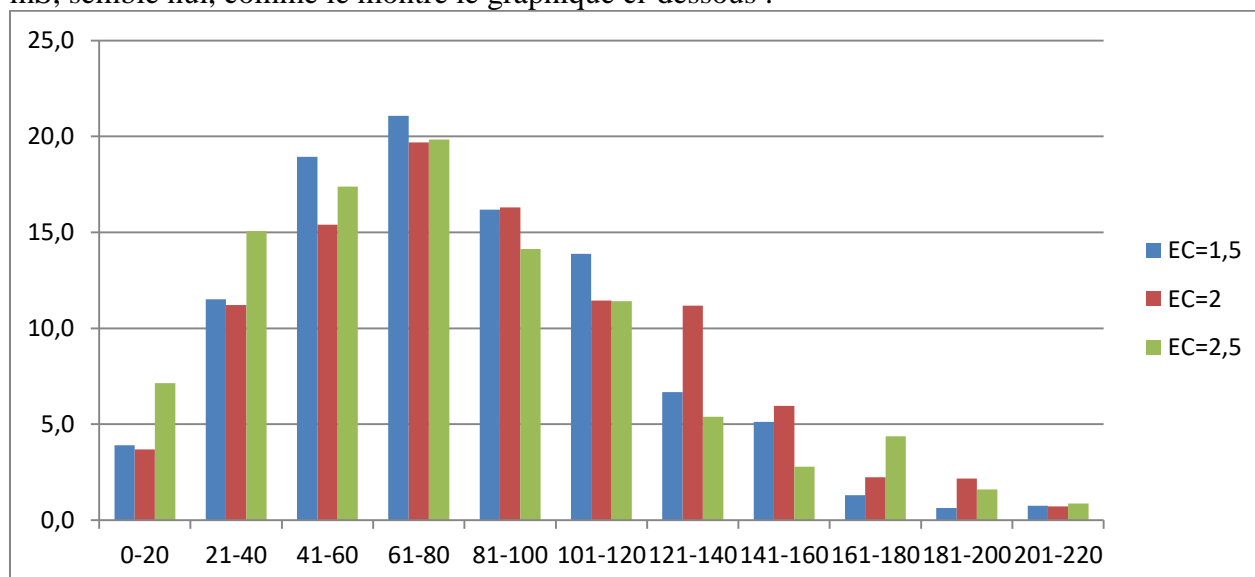
Lorsqu'on compare les trois plantations pour un traitement donné, on constate que la première plantation a donné d'avantage de fins calibres, comme illustré sur le graphique suivant



Graphique 2 : répartition des récoltes en fonction des poids individuels, pour la modalité EC = 1.5 mS et diamètre des tubes = 32mm

Les températures de l'air ne peuvent pas expliquer cette différence par rapport aux deux autres plantations puisque les moyennes sur la durée de culture (statistiques IRM) donnent, pour la première culture : 17.4°C, 2^{ème} : 18.9°C et troisième 17°C. Il faut peut-être d'avantage chercher l'explication dans un effet variétal, puisque chaque plantation a été effectuée avec un cultivar différent.

L'effet de la concentration en fertilisant, en tout cas dans la gamme de conductivité 1.5-2.5 mS, semble nul, comme le montre le graphique ci-dessous :



Graphique 3 : effet de la concentration en fertilisant (somme des trois plantations et des deux modalités de diamètre de tube) de la solution nutritive, sur la répartition de la récolte en classes de poids.



Cependant, pour la modalité $Ec = 1.5 \text{ mS}$, une chlorose assez marquée est apparue à la mi-juin, affectant les plants des deux premières plantations présents à ce moment-là. L'ajout de chélate de fer (équivalent à 3 mg/l de fer) a permis, en une semaine, de rétablir la coloration vert foncé des poireaux.

Le chélate de fer présent dans l'engrais composé utilisé est à base d'EDTA, qui n'est pas stable au-delà de $\text{pH } 6.5$. Or le pH dans les bâches était plus souvent proche de 7 voire légèrement supérieur. Il est donc probable que dans cette modalité, la plus faible quantité de chélate, couplée à son instabilité à pH élevé, a provoqué cette carence/chlorose.

Le chélate de fer rajouté est à base de DTPA, et reste stable jusqu'à $\text{pH } 7.5$.



Photos 1 & 2 Poireaux chlorosés (bâche 1, $EC = 1.5 \text{ mS}$, 19 juin 2017)



Problèmes rencontrés en cours de culture

Les mois de mai et juin 2017 ont présenté des durées d'ensoleillement et des températures largement au-dessus des normales saisonnières. Suite à l'échauffement de la solution, et plus encore des fûts des poireaux dans les tubes, des pourritures molles, probablement dues à la bactérie *Erwinia*, ont causé la perte, ou la baisse de calibre par épluchage excessif, de bon nombre de plants. La présence de larves de diptères a également été constatée dans les tissus atteints.



Photos 3, 4 & 5 : poireaux atteints de pourriture bactérienne, et présence de jeunes larves de diptères (asticots)

Mis à part ces pertes, la qualité générale des poireaux est excellente, le fût étant long et sans trace de terre entre les feuilles. De plus, la vitesse de croissance, de la plantation à la récolte, est supérieure à ce qui est observé en pleine terre, puisque le produit est récoltable après 2 mois de culture. L'hétérogénéité des calibres à la récolte étant probablement liée à l'hétérogénéité de calibre des plants mis en place, il serait avantageux d'effectuer un tri des jeunes plants avant la mise en culture, afin d'obtenir un maximum de gros calibres lorsque la décision de récolte est prise.

2018

Les conditions climatiques particulières de l'année 2018 (chaleur et sécheresse) ont perturbé l'approvisionnement en jeunes plantes de poireaux. Deux plantations seulement ont été réalisées, en semaine 25 et 32. Les plants ont été triés pour écarter les +/- 50% de plants les plus fins, ainsi que quelques plants nettement plus développés. Ceci afin d'augmenter l'homogénéité du calibre à la plantation, et partant de là, l'homogénéité de calibre à la récolte.

La première plantation, dans la modalité « fertilisation organique », a rapidement montré des signes de stress (racines très courtes, feuillage vert pâle), dès 10 jours post plantation. La croissance a été beaucoup plus lente que pour la modalité « fertilisation minérale », tout au long de la culture, comme le montrent les photos 6 à 8 ci-dessous :

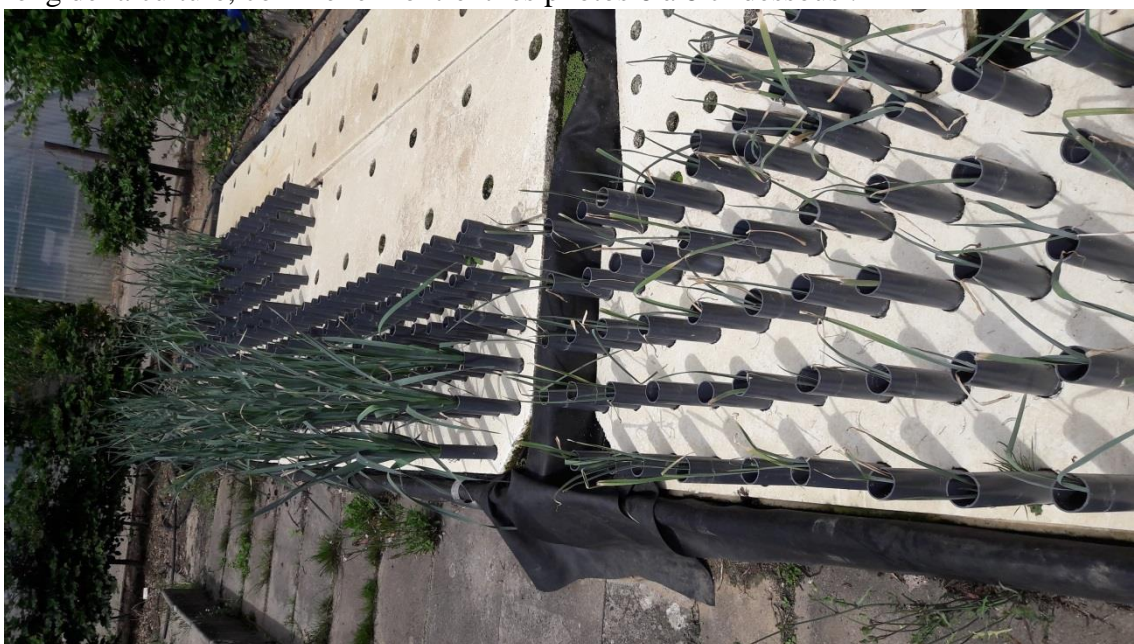


Photo 6 : première plantation 2018, vue 5 semaines après la mise en culture. Fertilisation minérale à gauche, organique à droite.



Photos 7 & 8 : première et seconde plantations, après 11 et 4 semaines de culture respectivement. Fertilisation minérale (et carence en fer !) à gauche, fertilisation organique à droite.



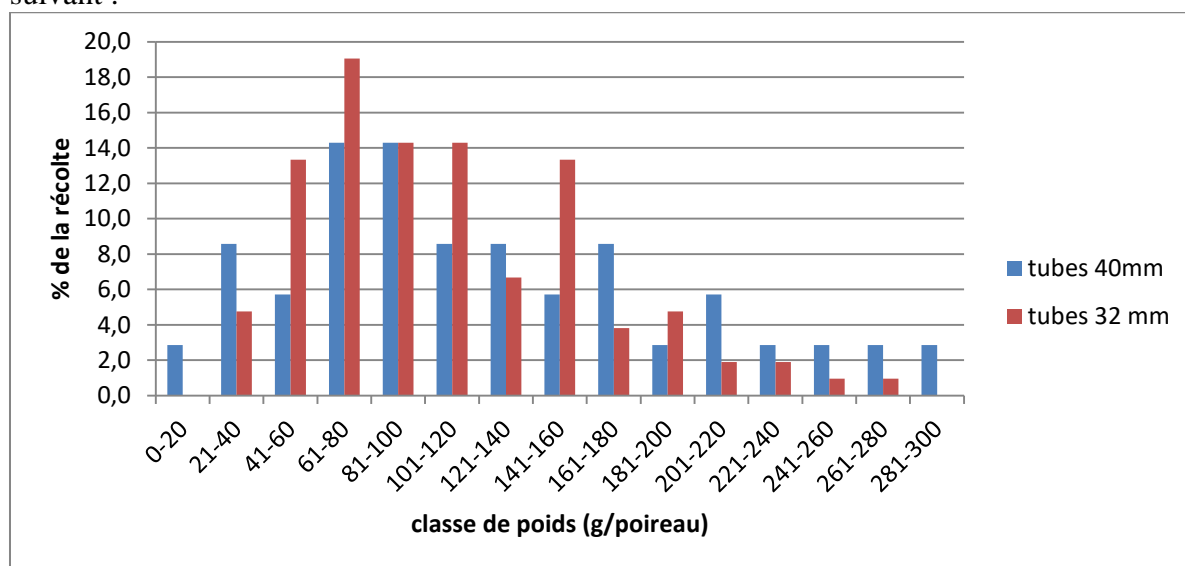
Les symptômes de stress au niveau racinaire se sont à nouveau manifestés pour la seconde plantation, comme le montrent les photos 8 & 9 ci-dessous, prises 4 semaines après mise en place du second lot de poireaux.



Photos 9 & 10 : racines des poireaux de la seconde plantation, 4 semaines après mise en place. Modalité « minérale » à gauche, organique à droite.

La croissance des deux plantations en modalité « fertilisation organique » ayant été très faible, ces poireaux n'ont jamais atteint la taille commercialisable et n'ont donc jamais été récoltés. On notera cependant que, malgré un pH souvent supérieur (jusque 8.2) à celui de la modalité « minérale », aucun symptôme de carence en fer n'a été observé en fertilisation organique.

La première plantation, en modalité minérale, a pu être récoltée après 11 semaines de croissance. La répartition des poireaux en classes de poids est illustrée par le graphique suivant :



Graphique 4 répartition de la récolte de la première culture en classes de poids, en fonction du diamètre de tube de culture

Sur cette culture, 25% des poireaux n'ont pas été récoltés et pesés suite à des attaques d'*Erwinia* plus importantes encore qu'en 2017.

On remarquera que les tubes de 40 mm de diamètre ont permis le développement de d'avantage de poireaux jusqu'à des poids importants, ce qui se traduit par un poids moyen de 126g, contre 110g pour les poireaux cultivés en tubes de 32 mm.

Ces chiffres sont plus élevés que ceux de 2017 (moyennes de 84g (tubes 40mm) et 87g (tubes 32mm)), ce qui peut s'expliquer par le calibrage initial des jeunes plants avant mise en place, ainsi que par la durée de culture plus longue – 11 semaines en 2018 au lieu de 7 ; 9 et 10 semaines en 2017.

La seconde culture, plantée tardivement (semaine 33), n'a pas atteint une taille récoltable pour aucune des deux modalités de fertilisation avant que les pourritures et les attaques de la mouche mineuse du poireau n'aient détruit plus de la moitié des plants, elle n'a donc pas été récoltée.

Conclusions :

- il semble que pour des raisons inconnues, la fertilisation organique (au moins celle basée sur les extraits de vinasse et de protéines animales hydrolysées) ne donne pas de résultats satisfaisants en culture hydroponique de poireaux.
- Dans la gamme 1.5 – 2.5 mS d'électroconductivité, la concentration de la solution nutritive minérale n'influence pas le rendement de la culture
- Le tri préliminaire des jeunes plantes afin d'homogénéiser leur calibre à la mise en culture permet d'augmenter le calibre moyen à la récolte, en cas de récolte groupée.



- La chaleur et/ou la lumière directe sur les tubes favorise les attaques bactériennes (*Erwinia*)

