

**Expérimentation d'une nouvelle méthode culturale
sur billons (*Bed*) pour produire des pommes de terre
de semence destinées à l'exportation**

Rapport final
Décembre 2015



**Expérimentation d'une nouvelle méthode culturale
sur billons (*Bed*) pour produire des pommes de terre
de semence destinées à l'exportation**

Rapport final

Réalisé par
Agrinova

Présenté à
M. Pierre Chouinard
SEQ Marketing inc.

Décembre 2015



Coordination

Stéphane Martel, agr., M. Sc.
Chargé de projet en recherche et innovation

Réalisation, recherche et rédaction

Caroline Chouinard Michaud, agr., M. Sc.
Professionnelle de recherche

André Gagnon, M. Sc.
Chargé de projet en recherche et innovation

Stéphane Martel, agr., M. Sc.
Chargé de projet en recherche et innovation

Collaboration

Sophie Massie, agr., M. Sc.
Progest 2001 inc.

Révision linguistique

Mélanie Gagné, technicienne en bureautique

Financement





TABLE DES MATIÈRES

1. Mise en contexte	5
2. Méthodologie	5
3. Résultats	6
3.1. Rendements en pommes de terre	6
3.1.1. Chieftain.....	7
3.1.2. Lanorma.....	8
3.1.3. Harmony	10
3.2. Répartition des calibres	11
3.2.1. Chieftain.....	11
3.2.2. Lanorma.....	14
3.2.3. Harmony	17
3.3. Étude économique.....	20
3.4. Glycoalcaloïdes	21
4. Constats	22

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Traitements évalués	6
Tableau 2. Rendement de pommes de terre en quintaux/acre (qt/ac) des trois variétés étudiées selon les différents traitements séparés	7
Tableau 3. Rendement de pommes de terre (qt/ac) pour la variété Chieftain selon les différents traitements.....	13
Tableau 4. Rendement de pommes de terre (qt/ac) pour la variété Lanorma selon les différents traitements.....	16
Tableau 5. Rendement de pommes de terre (qt/ac) pour la variété Harmony selon les différents traitements.....	19
Tableau 6. Profit moyen de la régie sur billons pour les trois variétés, comparativement à la régie standard	21

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Rendement selon les différents traitements utilisés pour la variété Chieftain.....	8
Figure 2. Rendement selon les différents traitements utilisés pour la variété Lanorma.....	9
Figure 3. Rendement selon les différents traitements utilisés pour la variété Harmony	10
Figure 4. Répartition des calibres pour la variété Chieftain selon les différents traitements (rejets traitements : < 1,2 %; rejets témoin : 2,4 %).....	12
Figure 5. Répartition du nombre de tubercules par plant selon les différents traitements utilisés pour la variété Chieftain	14



Figure 6. Répartition des calibres pour la variété Lanorma selon les différents traitements (rejets traitements : < 3,5 %; rejets témoin : 0,4 %)	15
Figure 7. Répartition du nombre de tubercules par plant selon les différents traitements utilisés pour la variété Lanorma	17
Figure 8. Répartition des calibres pour la variété Harmony selon les différents traitements ..	18
Figure 9. Répartition du nombre de tubercules par plant selon les différents traitements utilisés pour la variété Harmony	20



1. MISE EN CONTEXTE

La production de pommes de terre de semence destinées à l'exportation au Québec est un marché en forte croissance, soit une augmentation annuelle de 35,7 % de 2007 à 2012. Pour répondre aux besoins des marchés d'exportation, la semence doit obligatoirement être ronde (non tranchée) avec un calibre n'excédant pas 55 mm. Cette norme représente un défi pour l'industrie, puisque les tubercules des variétés d'intérêt sont souvent de dimensions bien supérieures. En pratique commerciale, une distance plus grande entre les tubercules permet d'accroître le calibre. Comme la production de semences demande de plus petits calibres, la culture sur billons, visant à rapprocher les rangs, permettrait d'accroître la densité de plantation et, par le fait même, le nombre de tubercules inférieurs à 55 mm. Cette régie consiste à planter plusieurs rangs (deux à sept) de pommes de terre sur une surface plane et légèrement surélevée. Cette configuration permet de diminuer le nombre de sillons (entre-rangs) dans le champ, augmentant ainsi la densité de plantation. Cette nouvelle technique, n'étant peu ou pas utilisée au Québec, doit être expérimentée et son efficacité doit être démontrée avant d'être appliquée sur de grandes superficies. Le projet visait à accroître la production de tubercules de petit calibre répondant aux exigences du marché de l'exportation par la plantation sur billons (*Bed*). Le principal objectif était d'évaluer deux distances de plantation entre les rangs, trois distances entre les plants et deux grosseurs de plantons sur le rendement en pommes de terre de calibre 38-55 mm (calibre désiré pour le marché d'exportation). L'incidence de chacun des traitements séparés sera également évaluée.

2. MÉTHODOLOGIE

Le projet de recherche a été réalisé à Sainte-Croix-de-Lotbinière sur un site expérimental avec un sol loameux Ste-Sophie, représentatif de plusieurs superficies commercialement cultivées en pommes de terre au Québec. Le dispositif expérimental retenu (*split-split-plot*) consistait à soumettre trois variétés (Chieftain, Lanorma et Harmony) à douze traitements (tableau 1) sur des parcelles de 5 m de longueur, et ce, à quatre reprises. Les traitements avaient pour nature d'évaluer deux distances entre les rangs sur le billon, soit 24 po (trois rangs) et 16 po (quatre rangs), trois distances de plantation sur le rang (20, 25 et 30 cm) et deux grosseurs de plantons, soit 50 et 100 g. Les parcelles témoins étaient constituées d'un rang où la distance de plantation était de 30 cm et la grosseur de planton d'environ 200 g (36 po entre les rangs). Le rendement total, la répartition des calibres et le nombre de tubercules par plant ont été évalués. Les parcelles ont été soumises à une régie standard pour les traitements phytosanitaires et la fertilisation. Une analyse de la variance a été réalisée afin de déterminer l'influence des différents traitements sur les rendements et la répartition des calibres de pommes de terre.



Tableau 1. Traitements évalués

Traitement	Distance entre les rangs	Distance entre les plants	Grosueur de planton
Témoïn	36 po (91,5 cm)	30 cm	≈ 200 g
T1	24 po (61 cm)	20 cm	50 g
T2	24 po (61 cm)	20 cm	100 g
T3	24 po (61 cm)	25 cm	50 g
T4	24 po (61 cm)	25 cm	100 g
T5	24 po (61 cm)	30 cm	50 g
T6	24 po (61 cm)	30 cm	100 g
T7	16 po (41 cm)	20 cm	50 g
T8	16 po (41 cm)	20 cm	100 g
T9	16 po (41 cm)	25 cm	50 g
T10	16 po (41 cm)	25 cm	100 g
T11	16 po (41 cm)	30 cm	50 g
T12	16 po (41 cm)	30 cm	100 g

3. RÉSULTATS

3.1. Rendements en pommes de terre

Le tableau 2 montre les rendements moyens et totaux en pommes de terre de calibre 38-55 mm selon les différents traitements étudiés pour les trois variétés utilisées. Tous les rendements obtenus dans les parcelles où la distance entre les rangs était de 16 po (quatre rangs) ont été significativement supérieurs à ceux obtenus dans les parcelles dont la distance était de 24 po (trois rangs), et ce, peu importe la distance entre les plants et la grosseur de planton. Cela s'explique par le fait que pour la même superficie, quatre rangs ont été plantés, comparativement à trois rangs, permettant ainsi une meilleure utilisation de l'espace, et par le fait même, une plus grande densité de population. Les rendements ont aussi été plus élevés dans les parcelles ayant une distance de plantation plus petite, soit de 20 cm entre les plants sur le même rang, plutôt que celles dont la distance était plus élevée (30 cm). Nous avons noté une différence significative pour le calibre 38-55 mm des variétés Chieftain et Harmony entre les distances de 20 et 30 cm. Une tendance non significative a été observée pour la variété Lanorma pour le calibre 38-55 mm où la distance la plus faible entre les plants a donné un rendement plus élevé.

Une grosseur de planton plus élevée a permis d'observer des différences avec un rendement significativement plus élevé pour toutes les variétés et les calibres présentés dans le tableau 2, à l'exception du calibre 38-55 mm de la variété Harmony où seulement une légère tendance à la hausse a été observée.



En regard des traitements étudiés séparément, on observe un impact plus important sur le rendement pour les traitements où la distance entre les rangs change en observant des valeurs significativement différentes entre les parcelles de trois et quatre rangs (tableau 2). La grosseur de planton présente aussi des différences significatives pour toutes les variétés, sauf pour la variété Harmony, dans le calibre 38-55 mm. Seule une tendance est observée en faveur de la distance plus faible entre les plants donnant de plus gros rendements.

Tableau 2. Rendement de pommes de terre en quintaux/acre (qt/ac) des trois variétés étudiées selon les différents traitements séparés

Traitement	Chieftain		Lanorma		Harmony	
	38-55 mm	Total	38-55 mm	Total	38-55 mm	Total
36 po (témoin)	56,75	241,46	75,97	200,36	34,82	213,04
24 po (trois rangs)	135,75b	387,00b	111,62b	241,27b	54,13b	346,00b
16 po (quatre rangs)	179,47a	477,02a	139,16a	296,33a	73,51a	410,07a
20 cm	166,44a	447,72a	128,52a	285,13a	72,23a	395,03a
25 cm	162,52a	436,45a	129,99a	266,59ab	64,50a	377,34b
30 cm	143,87b	411,86a	117,67a	254,67b	54,72b	361,72c
50 g	145,50b	419,03b	103,28b	223,35b	63,13a	363,65b
100 g	169,72a	444,99a	147,51a	314,24a	64,51a	392,41a

Note : Pour la même colonne et le même type de traitement, les moyennes suivies de lettres distinctes sont significativement différentes à $P \leq 0,05$.

Les figures 1, 2 et 3 présentent les résultats des rendements moyens en pommes de terre (qt/ac) pour chacune des trois variétés soumises à la combinaison des différents traitements. Pour chacune des trois figures, on y retrouve le rendement total, le rendement en pommes de terre de calibre 38-55 mm et le rendement en pommes de terre classées « rejets ». Le calibre « rejets » inclut les pommes de terre vertes, fendues, difformes et pourries.

3.1.1. Chieftain

Les données recueillies (figure 1) montrent clairement une augmentation des rendements totaux pour les traitements où la distance entre les rangs est de 16 po au lieu de 24. Il est également possible d'observer que plus la distance de plantation entre les plants est faible, plus les rendements totaux sont élevés. Un planton de calibre 100 g entraîne aussi un rendement total plus élevé qu'un calibre plus petit (50 g) ou plus gros (200 g), comme le témoin. La combinaison de ces traitements, soit une distance entre les rangs de 16 po, une distance entre les plants sur le rang de 20 cm et une grosseur de planton de 100 g, permet d'obtenir des rendements totaux considérablement plus élevés et supérieurs à 500 qt/ac.

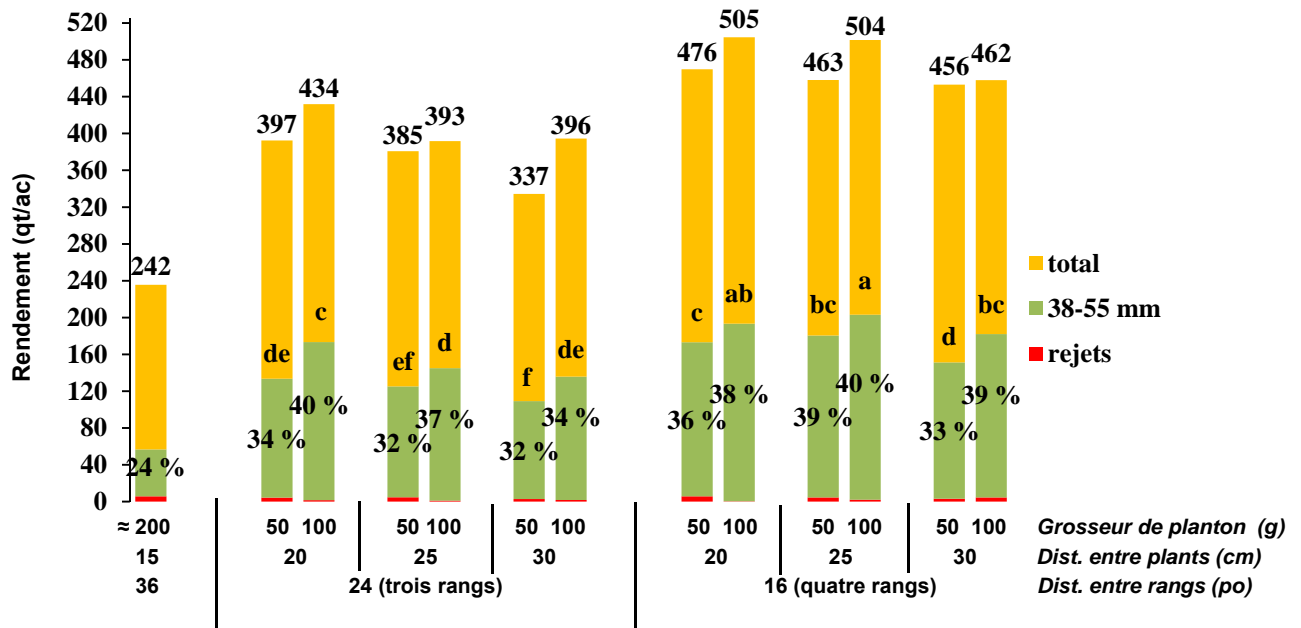


Figure 1. Rendement (qt/ac) selon les différents traitements utilisés pour la variété Chieftain (les lettres a, b, c, d, e et f sont significativement différentes à $P \leq 0,05$)

Le rendement en tubercules de calibre 38-55 mm a augmenté pour l'ensemble des traitements, comparativement au témoin. Selon les différents traitements, la proportion de tubercules de calibre 38-55 mm se maintenait entre 32 et 40 % du rendement total, comparativement à 24 % pour le témoin, soit une augmentation entre 8 et 16 unités de pourcentage.

Les traitements associés à une distance entre les rangs de 16 po ont démontré, en moyenne, un pourcentage de tubercules de calibre 38-55 mm plus élevé que les traitements associés à une distance entre les rangs de 24 po et le témoin. Une plus grande portion (40 %) de tubercules de calibre 38-55 mm a été observée lors du traitement à trois rangs, 20 cm entre les plants et un planton de 100 g, ainsi que pour un traitement à quatre rangs, 25 cm de distance entre les plants et un planton de 100 g. Une faible proportion de « rejets » a été obtenue pour l'ensemble des traitements et celle-ci est comparable à celle du témoin.

3.1.2. Lanorma

Les données recueillies (figure 2) montrent clairement une augmentation des rendements totaux pour les traitements où la distance entre les rangs est de 16 po au lieu de 24. Il est également possible d'observer que plus la distance de plantation entre les plants est faible, plus les rendements totaux sont élevés, sauf pour les traitements des plantons de 100 g lorsqu'ils sont plantés à 25 et 30 cm pour les parcelles à quatre rangs. Un planton de calibre 100 g entraîne également un rendement total plus élevé qu'un calibre plus petit (50 g) ou plus gros (200 g), comme le témoin. La combinaison de ces traitements, soit une distance entre les rangs de 16 po, une



distance entre les plants sur le rang de 20 cm et une grosseur de planton de 100 g permet d'obtenir des rendements totaux considérablement plus élevés, supérieurs à 360 qt/ac. Notons ici que le rendement a été affecté par un manque considérable à la levée.

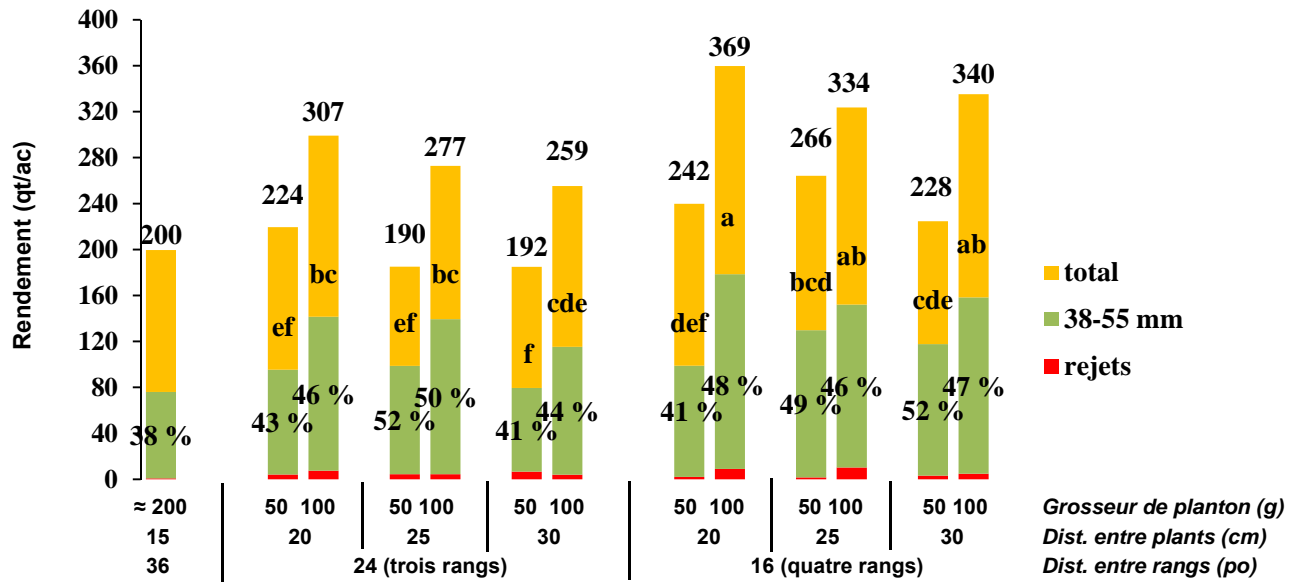


Figure 2. Rendement (qt/ac) selon les différents traitements utilisés pour la variété Lanorma (les lettres a, b, c, d, e et f sont significativement différentes à $P \leq 0,05$)

Le rendement en tubercules de calibre 38-55 mm a augmenté pour l'ensemble des traitements, comparativement au témoin. Selon les différents traitements, la proportion de tubercules de calibre 38-55 mm se maintenait entre 41 et 52 % du rendement total, comparativement à 38 % pour le témoin, soit une augmentation entre 3 et 14 unités de pourcentage.

Les traitements associés à une distance entre les rangs de 24 ou 16 po ont démontré, en moyenne, un pourcentage de tubercules de calibre 38-55 mm similaire et un peu plus élevé que le témoin à 38 %. Une plus grande portion (52 %) de tubercules de calibre 38-55 mm a été observée lors du traitement à quatre rangs, 30 cm entre les plants et un planton de 50 g. Cependant, le rendement en quintaux à l'acre est parmi les plus faibles dans les traitements. Le traitement de la parcelle à quatre rangs, dont les plantes étaient espacées de 20 cm avec un planton de 100 g, s'est démarqué avec un rendement à près de 370 qt /ac et près de 50 % du rendement total dont le calibre est de 38-55 mm. Une faible proportion de « rejets » a été obtenue pour l'ensemble des traitements et celle-ci est légèrement plus élevée que le témoin, s'expliquant par le fait que cette variété a eu beaucoup de pourriture au champ, surtout pour les plantons ayant été coupés.



3.1.3. Harmony

Les données recueillies (figure 3) montrent clairement une augmentation des rendements totaux pour les traitements où la distance entre les rangs est de 16 po au lieu de 24. Il est également possible d'observer que plus la distance de plantation entre les plants est faible, plus les rendements totaux sont élevés. Un planton de calibre 100 g entraîne également un rendement total plus élevé qu'un calibre plus petit (50 g) ou plus gros (200 g), comme le témoin. La combinaison de ces traitements, soit une distance entre les rangs de 16 po, une distance entre les plants sur le rang de 20 cm et une grosseur de planton de 100 g, permet d'obtenir des rendements totaux considérablement plus élevés et supérieurs à 445 qt/ac.

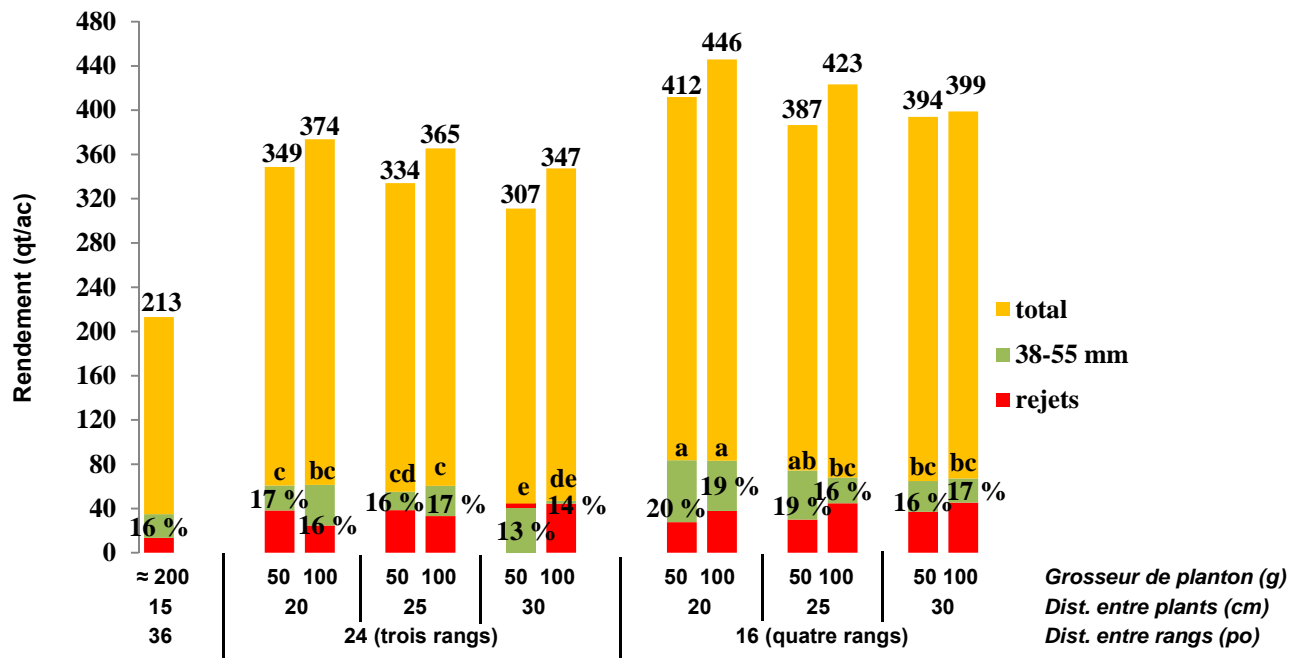


Figure 3. Rendement (qt/ac) selon les différents traitements utilisés pour la variété Harmony (les lettres a, b, c, d et e sont significativement différentes à $P \leq 0,05$)

La proportion des tubercules de calibre 38-55 mm n'a pas augmenté pour l'ensemble des traitements, comparativement au témoin. Selon les différents traitements, la proportion des tubercules de calibre 38-55 mm se maintenait entre 13 et 20 % du rendement total, comparativement à 16 % pour le témoin, soit entre une baisse de trois unités de pourcentage et une augmentation de quatre unités de pourcentage.

Les traitements associés à une distance entre les rangs de 16 po ont démontré, en moyenne, un pourcentage de tubercules de calibre 38-55 mm égal ou légèrement plus élevé que le témoin à 16 %. Les traitements associés aux parcelles de 24 po sont, quant à eux, égaux ou plus faibles que le témoin. Une plus grande portion (20 %) de tubercules de calibre 38-55 mm a été observée lors du traitement à quatre rangs, 20 cm entre les plants et un planton de 50 g. Par



contre, le traitement de la parcelle à quatre rangs, dont les plantes étaient espacées de 20 cm avec un planton de 100 g, s'est démarqué avec un rendement de près de 450 qt/ac et 19 % du rendement total, dont le calibre est à 38-55 mm.

Une plus forte proportion de « rejets » a été observée pour l'ensemble des traitements. La majorité des « rejets » était constituée de pommes de terre verdies par la lumière. Cela s'explique par le fait que lors de la plantation, les parcelles de cette variété ont été implantées dans un sol plus compacté, entraînant une profondeur de plantation plus petite et un enracinement en largeur plutôt qu'en profondeur. Comme cette méthode ne permet pas le renchaussage, les tubercules ont donc été exposés à la lumière directe du soleil.

3.2. Répartition des calibres

Les figures 4, 6 et 8 montrent la répartition des calibres pour le rendement (qt/ac) selon les différents traitements pour chacune des variétés. Le nombre total de tubercules par plant est également représenté avec une courbe aux figures 5, 7 et 9.

3.2.1. Chieftain

Les données obtenues (figure 4) permettent de démontrer que l'ensemble des traitements a permis de réduire considérablement les tubercules de plus gros calibre, comparativement au témoin. Plus particulièrement, le rendement des calibres 38-55 mm et < 38 mm a augmenté (56,8 à 203 qt/ac (+ 72 %) et 13,1 à 135,2 qt/ac (+ 90 %) respectivement), comparativement au témoin. Le traitement à quatre rangs combiné à une courte distance de plantation de 20 cm et un planton de 100 g s'est particulièrement démarqué.

Les rendements des parcelles à quatre rangs de < 38 mm et de 38-55 mm sont significativement différents (tableau 3) de ceux des parcelles à trois rangs, et de loin supérieurs au rendement du témoin.

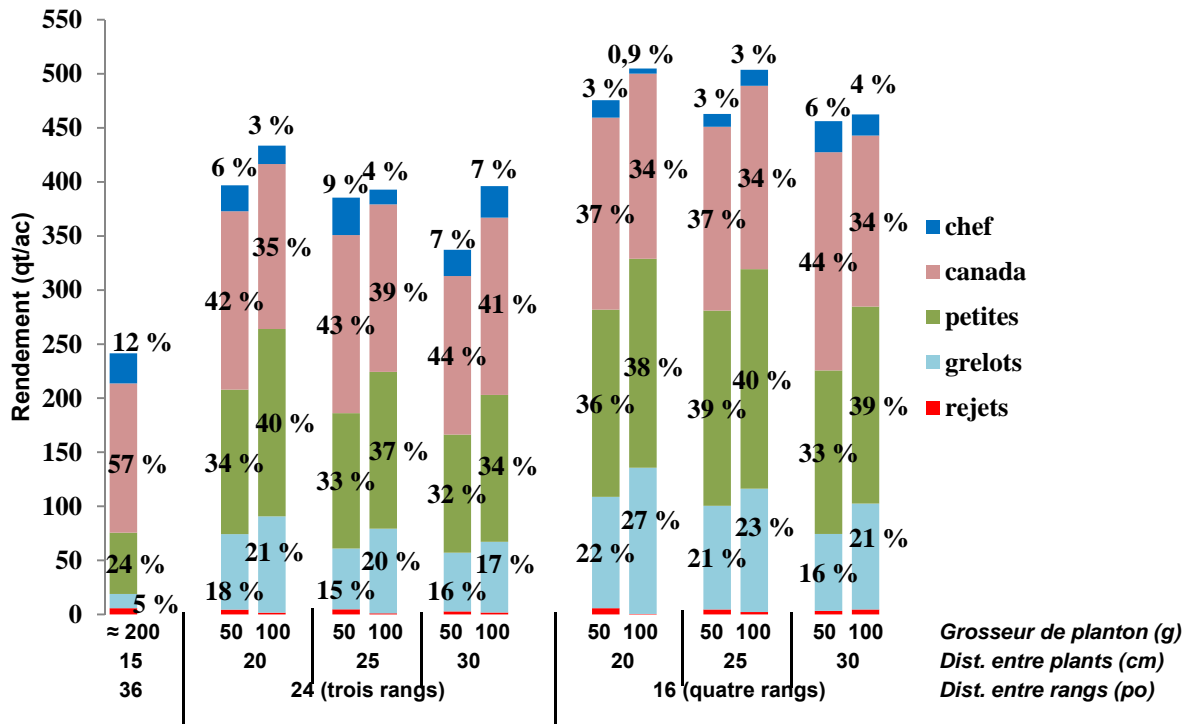


Figure 4. Répartition des calibres pour la variété Chieftain selon les différents traitements
 (rejets traitements : < 1,2 %; rejets témoin : 2,4 %)

Les rendements des tubercules de plus gros calibre, soit 55-70 mm et 70-114 mm, sont plus faibles que le témoin, mais pour la plupart, il n'y a pas de différence significative entre les traitements (tableau 3). Une tendance montre que l'on dénombre moins de tubercules de gros calibre dans les parcelles à trois rangs, encore moins dans les parcelles à quatre rangs. Ces dernières permettent donc de diminuer le nombre brut de tubercules de gros calibre.

De plus, lorsqu'on compare la grosseur de planton pour un même traitement donné, on observe que les plantons de calibre 100 g permettent d'obtenir un rendement significativement plus élevé en tubercules de calibre < 38 mm et 38-55 mm et une diminution du calibre 55-70 mm. Le tableau 3 montre les différences significatives.



Tableau 3. Rendement de pommes de terre (qt/ac) pour la variété Chieftain selon les différents traitements

Traitement	Rejets	< 38 mm	38-55 mm	55-70 mm	70-114 mm
36 po - 30 cm - 200 g (témoin)	5,8	13,1	56,8	138,0	27,8
24 po - 20 cm - 50 g	4,4abc	69,8ef	133,6de	165,1-	24,0ab
24 po - 20 cm - 100 g	1,6abc	89,0cd	173,3c	152,5-	17,0abc
24 po - 25 cm - 50 g	4,7ab	56,2fg	125,2ef	164,7-	34,6a
24 po - 25 cm - 100 g	1,1bc	78,3de	145,0d	154,9-	13,7bc
24 po - 30 cm - 50 g	2,9abc	54,3g	109,2f	146,7-	24,2ab
24 po - 30 cm - 100 g	1,7abc	65,5efg	135,9de	163,9-	29,2ab
16 po - 20 cm - 50 g	5,8a	103,0bc	173,2c	177,6-	16,1abc
16 po - 20 cm - 100 g	0,4c	135,2a	193,4ab	171,2-	4,7c
16 po - 25 cm - 50 g	4,6ab	95,8c	180,5bc	170,0-	11,8bc
16 po - 25 cm - 100 g	2,2abc	114,1b	203,0a	169,6-	14,9abc
16 po - 30 cm - 50 g	3,2abc	71,2e	151,3d	201,9-	28,7ab
16 po - 30 cm - 100 g	4,6abc	98,0bc	182,1bc	158,3-	19,5abc

Note : Pour la même colonne, les moyennes suivies de lettres distinctes sont significativement différentes à $P \leq 0,05$. Pour le calibre 55-70 mm, une non-homogénéité des résultats n'a pas permis d'obtenir des moyennes significativement différentes.

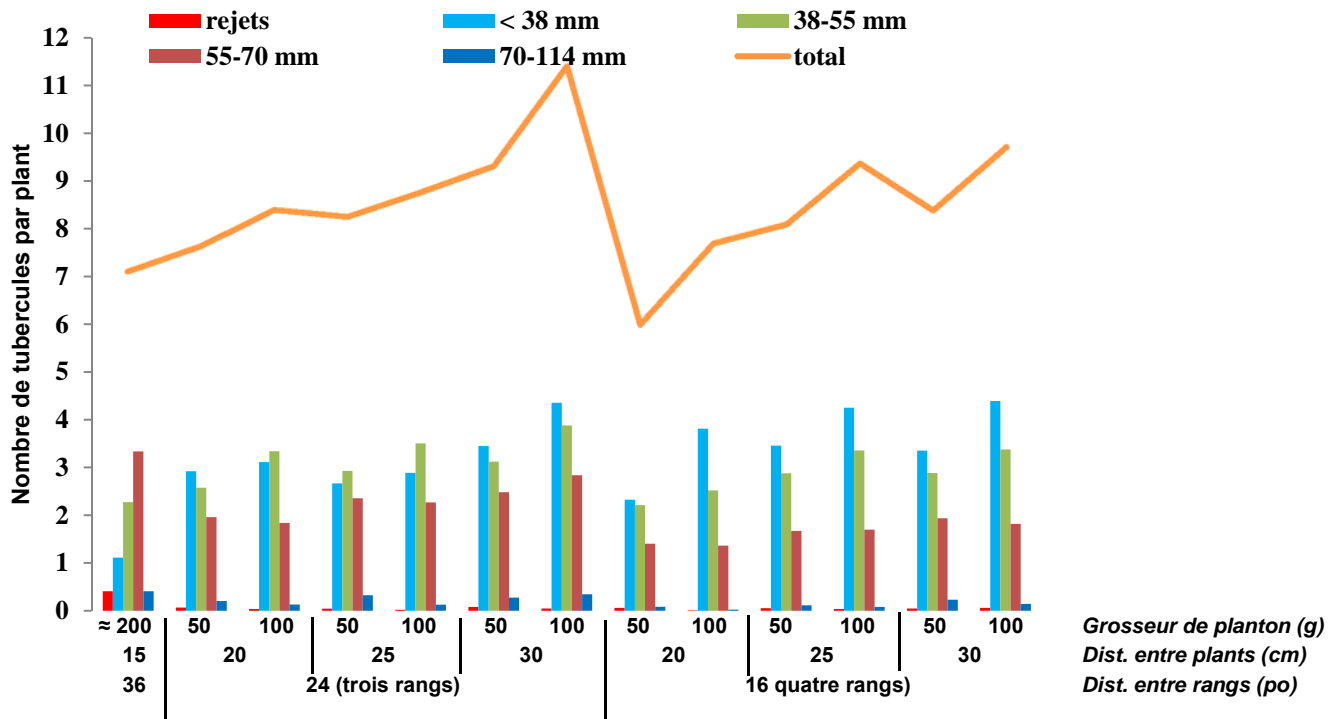


Figure 5. Répartition du nombre de tubercules par plant selon les différents traitements utilisés pour la variété Chieftain

En regardant plus spécifiquement le nombre de tubercules par plant (figure 5), comparativement au témoin, tous les traitements ont permis d'obtenir des tubercules de plus petit calibre, comme désiré. Pour les parcelles à trois rangs, on observe une plus grande quantité de tubercules par plant avec un calibre supérieur à 55 mm. Pour les parcelles à quatre rangs, on observe une plus grande quantité de tubercules de calibre inférieur à 55 mm. Pour l'essai 2015, la récolte s'est effectuée 91 jours après la plantation. À cette période de l'année, avoir laissé les tubercules au champ quelques jours supplémentaires (sept à neuf jours) aurait sans doute permis d'obtenir une quantité supérieure de pommes de terre de calibre 38-55 mm en rapport au calibre < 38 mm, sans pour autant augmenté significativement la quantité de tubercules de calibre plus gros que 55 mm.

3.2.2. Lanorma

L'ensemble des traitements (figure 6) a permis de réduire considérablement de 10 à 21 % le rendement en tubercules de plus gros calibre (55-70 mm), comparativement au témoin. Plus particulièrement, le rendement du calibre 38-55 mm a augmenté (76 à 178,5 qt/ac (+ 57 %) comparativement au témoin (tableau 4). Le traitement à quatre rangs combiné à une courte distance de plantation de 20 cm et un planton de 100 g s'est particulièrement démarqué.

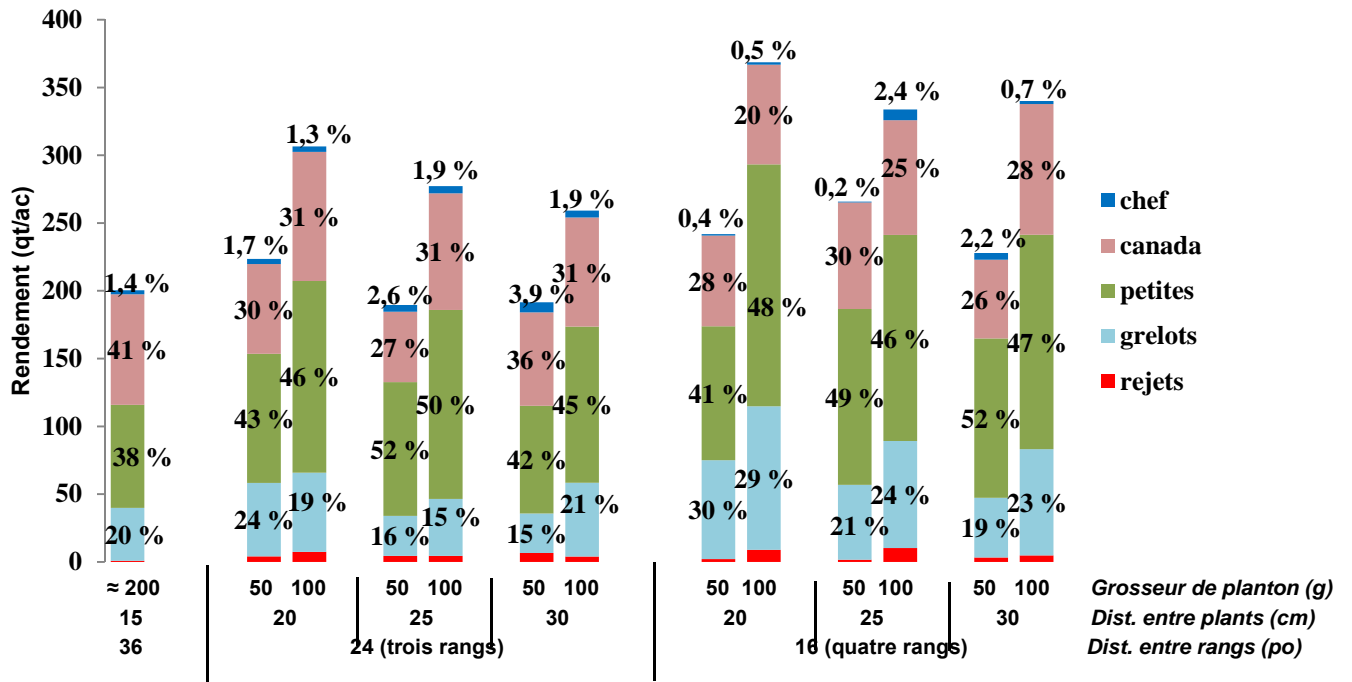


Figure 6. Répartition des calibres pour la variété Lanorma selon les différents traitements
 (rejets traitements : < 3,5 %; rejets témoin : 0,4 %)

La proportion de tubercules de gros calibre, soit 55-70 mm, est plus faible que le témoin, soit 5 à 21 % (figure 6). Il n'existe pas de différence significative (tableau 4) entre les parcelles à trois et quatre rangs pour les tubercules de gros calibre (55-70 mm), et ce, principalement dû à un pourcentage de levée très faible sur certaines parcelles. Beaucoup de pourriture a été observée, surtout pour les plantons coupés (deux répétitions sur quatre), entraînant une diminution de la densité de population. Cela a favorisé la production de tubercules de plus gros calibre, en raison de l'espace disponible et du manque de compétitivité. Un principe a été observé selon lequel plus la densité de plantation est faible, plus les tubercules ont tendance à être de plus gros calibre. Plusieurs tubercules n'ont pas germé dans le sol ou seulement très tard en saison, diminuant grandement le rendement en tubercules par plant.

De plus, lorsqu'on compare la grosseur de planton pour un même traitement donné, on observe que les plantons de calibre 100 g permettent d'obtenir un rendement significativement plus élevé en tubercules de calibre 38-55 mm et une diminution de la proportion du calibre 55-70 mm. Le tableau 4 montre les différences significatives.



Tableau 4. Rendement de pommes de terre (qt/ac) pour la variété Lanorma selon les différents traitements

Traitement	Rejets	< 38 mm	38-55 mm	55-70 mm	70-114 mm
36 po - 30 cm - 200 g (témoin)	0,8	39,1	76,0	81,7	2,9
24 po - 20 cm - 50 g	4,1abc	54,2cd	95,3ef	66,1bcd	3,8abc
24 po - 20 cm - 100 g	7,4abc	58,4bcd	141,5bc	95,3a	4,0abc
24 po - 25 cm - 50 g	4,4abc	29,5e	98,7ef	51,9d	5,0ab
24 po - 25 cm - 100 g	4,4abc	42,0de	139,4bc	86,0ab	5,3ab
24 po - 30 cm - 50 g	6,6abc	29,1e	79,5f	68,9abcd	7,5a
24 po - 30 cm - 100 g	3,9abc	54,4cd	115,3cde	80,5abc	5,0ab
16 po - 20 cm - 50 g	2,1c	73,0bc	98,8def	66,9bcd	1,0bc
16 po - 20 cm - 100 g	9,0ab	105,9a	178,5a	73,4abcd	1,9bc
16 po - 25 cm - 50 g	1,7c	55,2cd	129,7bcd	78,6abcd	0,6c
16 po - 25 cm - 100 g	10,3a	79,0b	152,1ab	84,6abc	7,9a
16 po - 30 cm - 50 g	3,2bc	44,0de	117,6cde	58,1cd	5,0ab
16 po - 30 cm - 100 g	4,8abc	78,4b	158,3ab	96,4a	2,3bc

Note : Pour la même colonne, les moyennes suivies de lettres distinctes sont significativement différentes à $P \leq 0,05$.

En regardant plus spécifiquement le nombre de tubercules par plant (figure 7), les traitements ont permis d'obtenir des tubercules de plus petit calibre comparables au témoin. Cependant, le nombre de tubercules de gros calibre par plant a diminué, que ce soit pour les parcelles à trois rangs ou celles à quatre rangs. Par contre, pour les parcelles à trois rangs, on observe une plus grande quantité non significativement différente de tubercules par plant avec un calibre supérieur à 55 mm que pour celles à quatre rangs. Pour les parcelles à quatre rangs, on observe une plus grande quantité brute de tubercules de calibre inférieur à 55 mm. Pour l'essai 2015, la récolte s'est effectuée 91 jours après la plantation. Comme la variété Chieftain, à cette période de l'année, avoir laissé les tubercules au champ quelques jours supplémentaires (sept à neuf jours) aurait sans doute permis d'obtenir une quantité supérieure de pommes de terre de calibre 38-55 mm en rapport au calibre < 38 mm, sans pour autant augmenté significativement la quantité de tubercules de calibre plus gros que 55 mm.

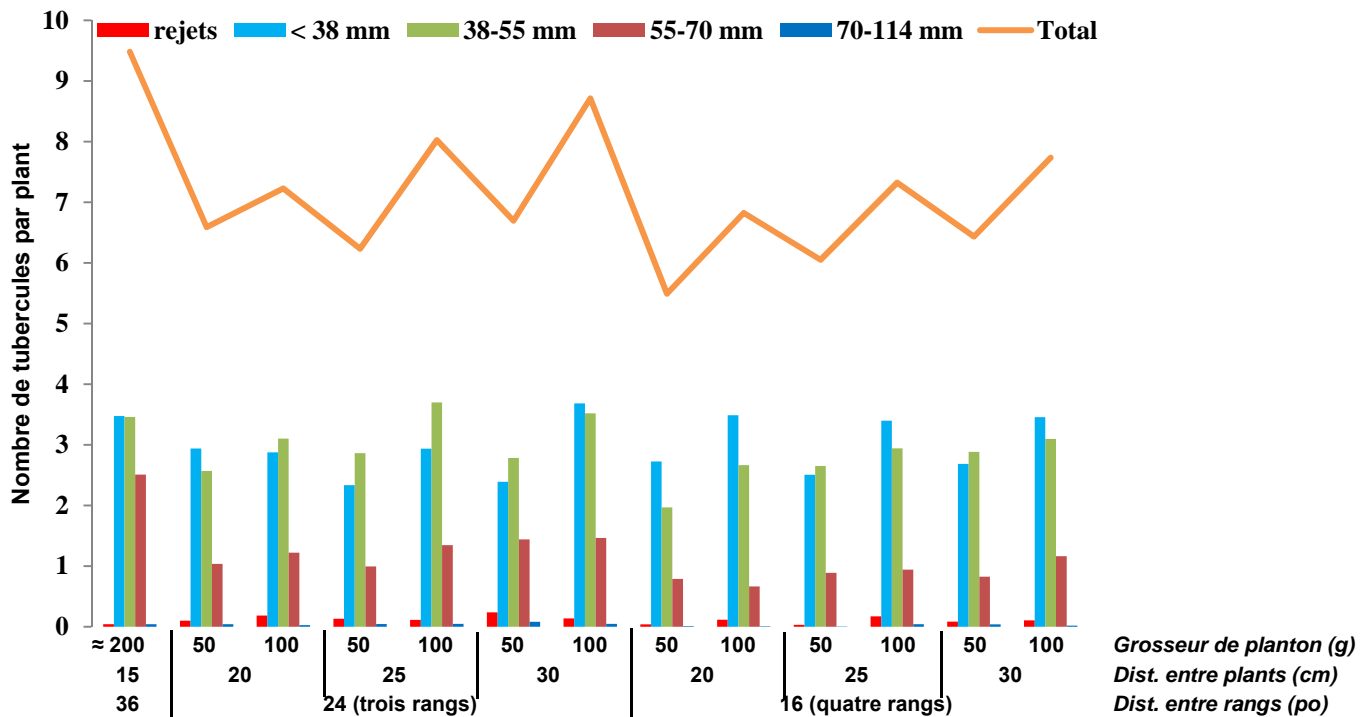


Figure 7. Répartition du nombre de tubercules par plant selon les différents traitements utilisés pour la variété Lanorma

3.2.3. Harmony

Les données obtenues (figure 8) permettent de démontrer que l'ensemble des traitements a permis de réduire la proportion de tubercules de plus gros calibre, comparativement au témoin (4 à 15 %). Plus particulièrement, le rendement des calibres 38-55 mm et < 38 mm ont augmenté comparativement au témoin (34,8 à 83,7 qt/ac (+ 58 %) et 23,7 à 130,6 qt/ac (+ 82 %) respectivement). Le traitement à quatre rangs combiné à une courte distance de plantation de 20 cm et un planton de 100 g s'est particulièrement démarqué (tableau 5) pour le rendement des calibres < 38 mm et 38-55 mm.

Les rendements des parcelles à quatre rangs de < 38 mm et 38-55 mm sont significativement différents (tableau 5), pour la plupart des traitements, aux rendements des parcelles à trois rangs et de loin supérieurs au rendement du témoin. Les rendements en tubercules de calibre 55-70 mm sont plus élevés que le témoin, mais pour le calibre 70-114 mm, ils sont plus faibles. Les parcelles à quatre rangs ont tendance à avoir plus de pommes de terre de plus gros calibre 55-70 mm, mais moins de 70-114 mm (tableau 5). Toutes proportions gardées, les parcelles à quatre rangs permettent de diminuer le nombre brut de tubercules de gros calibre.

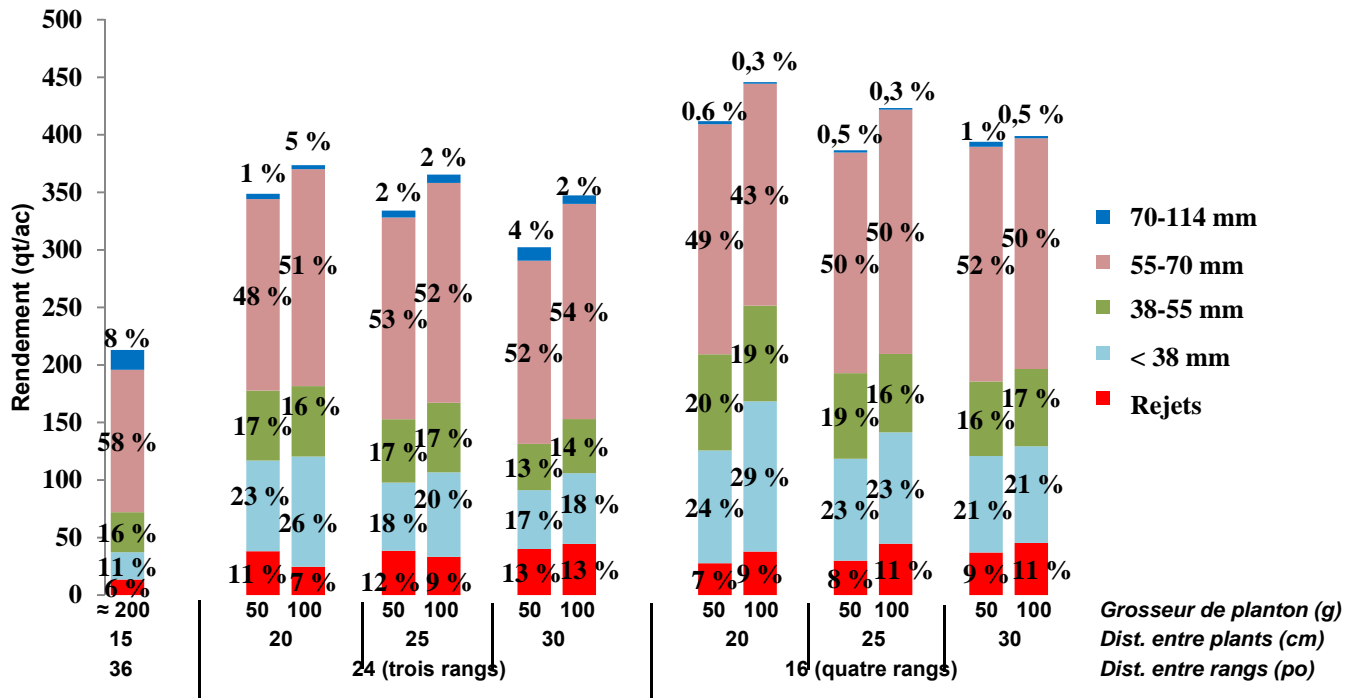


Figure 8. Répartition des calibres pour la variété Harmony selon les différents traitements

De plus, lorsqu'on compare la grosseur de planton pour un même traitement donné, on observe que les plantons de calibre 100 g tendent à avoir un rendement plus élevé en tubercules de calibres < 38 mm et 38-55 mm et une diminution du calibre 55-70 mm. Le tableau 5 montre les différences significatives.



Tableau 5. Rendement de pommes de terre (qt/ac) pour la variété Harmony selon les différents traitements

Traitement	Rejets	< 38 mm	38-55 mm	55-70 mm	70-114 mm
36 po - 30 cm - 200 g (témoin)	13,5	23,7	34,8	123,8	17,2
24 po - 20 cm - 50 g	38,2ab	78,7de	60,8c	166,4de	4,6b
24 po - 20 cm - 100 g	24,6b	95,8bc	61,3bc	188,6bc	3,4b
24 po - 25 cm - 50 g	38,5ab	59,2fg	55,1cd	175,4cde	5,9ab
24 po - 25 cm - 100 g	33,2ab	73,5ef	60,5c	191,1bc	7,2ab
24 po - 30 cm - 50 g	40,1a	51,2g	40,1e	159,2e	11,8a
24 po - 30 cm - 100 g	44,4a	61,6fg	47,0de	187,1bcd	7,3ab
16 po - 20 cm - 50 g	27,7b	98,0b	83,7a	200,0ab	2,7b
16 po - 20 cm - 100 g	37,8ab	130,6a	83,1a	193,0abc	1,4b
16 po - 25 cm - 50 g	30,0ab	88,6bcd	74,4ab	191,8abc	1,9b
16 po - 25 cm - 100 g	44,7a	96,8bc	68,1bc	212,4a	1,3b
16 po - 30 cm - 50 g	37,0ab	83,8cde	64,8bc	204,1ab	4,3b
16 po - 30 cm - 100 g	45,3a	84,0bcde	67,1bc	200,5ab	1,9b

Note : Pour la même colonne, les moyennes suivies de lettres distinctes sont significativement différentes à $P \leq 0,05$.

En regardant plus spécifiquement le nombre de tubercules par plant (figure 9), comparativement au témoin, tous les traitements ont permis d'obtenir des tubercules de calibre < 38 mm. Pour les parcelles à trois rangs, on observe une plus grande quantité de tubercules par plant avec un calibre supérieur à 55 mm que celles à quatre rangs, où l'on observe plutôt une plus grande quantité de tubercules de calibre inférieur à 55 mm. Une grande majorité des tubercules recueillis à la récolte sont de calibre < 38 mm. Pour l'essai 2015, comme pour les deux autres variétés, la récolte s'est effectuée 91 jours après la plantation. Selon la répartition des calibres, une récolte plus tardive de 10 à 12 jours aurait permis d'obtenir davantage de tubercules de calibre 38-55 mm, sans pour autant augmenter la quantité de tubercules de calibre plus gros que 55 mm.

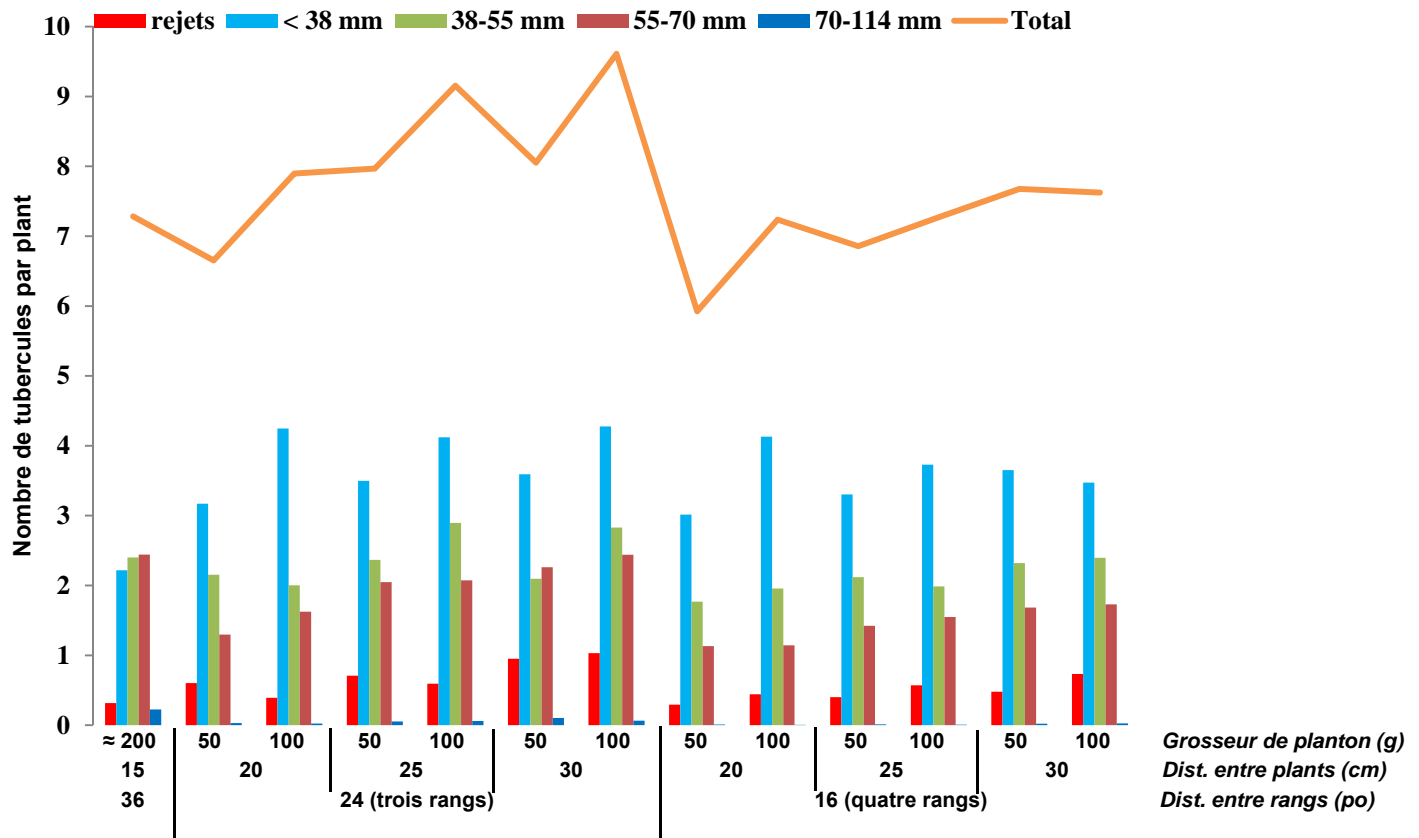


Figure 9. Répartition du nombre de tubercules par plant selon les différents traitements utilisés pour la variété Harmony

3.3. Étude économique

Les données de référence sont tirées du « coût de production pommes de terre » de la Financière agricole du Québec de janvier à décembre 2013. Les données financières variables d'un traitement à l'autre sont les semences et les fertilisants. Les autres frais variables demeurent constants par unité de surface. Les fertilisants étaient constants par rang, donc 50 % plus pour les traitements à 24 po (trois rangs) et le double pour les traitements à 16 po (quatre rangs). Les semences sont vendues par unité de poids, donc la grosseur de la semence a un impact direct sur le coût de semence par unité de superficie, c'est-à-dire que les plantons de 200 g coûtent deux fois plus cher que ceux de 100 g et quatre fois plus cher que ceux de 50 g, et ce, pour un nombre fixe de plantons par longueur de rang. Pour les traitements à trois et quatre rangs, les différences de rendements entre les distances de plantation (20, 25 et 30 cm) ne sont pas significatives, de même qu'entre les deux grosseurs de plantons (50 et 100 g), donc pour l'étude économique, la moyenne de tous les traitements à 24 po (trois rangs) et 16 po (quatre rangs) a été considérée pour chaque variété, en comparaison avec la régie standard (36 po).



Pour la portion de semences à l'exportation (38-55mm), cette dernière n'a pas été considérée pour la variété Harmony, puisqu'elle est très faible et relativement similaire aux autres traitements. Les frais variables pour la semence sont évalués à 1 010 \$/ha et ceux des fertilisants à 1 179 \$/ha. Les prix de vente considérés sont 15 \$/qt (330 \$/tonne métrique) pour les semences standard et 20 \$/qt (440 \$/tonne métrique) pour les semences destinées à l'exportation (38-55mm). Le tableau 6 montre le profit moyen pour les deux scénarios de régie sur billons, comparativement à la régie standard.

Tableau 6. Profit moyen de la régie sur billons pour les trois variétés, comparativement à la régie standard*

Régie sur billons	Profit (\$/ha)		
	Lanorma	Harmony	Chieftain
Quatre rangs aux 16 po	+ 3 742 (+ 46 %)	+ 6 658 (+ 86 %)	+ 9 636 (+ 100 %)
Trois rangs aux 24 po	+ 1 946 (+ 24 %)	+ 4 886 (+ 63 %)	+ 6 419 (+ 67 %)

* La régie standard est définie comme étant une distance de 36 po entre les rangs.

Quelle que soit la régie sur billons, le profit dégagé avec les trois variétés est supérieur, comparativement à la régie standard. Par contre, la régie de quatre rangs aux 16 po est plus profitable. Également, la variété influence la marge de profit réalisée avec la régie sur billons. La variété Chieftain est celle qui a le mieux répondu à la régie sur billons.

3.4. Glycoalcaloïdes

Pendant la saison de croissance, il est possible que certains tubercules soient soumis à la lumière. Le renchaussage permet ainsi d'enfouir les tubercules afin d'éviter leur verdissement induit par la lumière, soit la production de glycoalcaloïdes par photosynthèse. Cependant, comme la méthode sur billons consiste en une régie de culture sans renchaussage, la possibilité d'obtenir davantage de ces tubercules non vendables est augmentée.

Dans l'essai effectué, pour les variétés Chieftain et Lanorma, aucune différence n'a été remarquée quant au nombre de pommes de terre ayant produit de la solanine. Pour la variété Harmony, un nombre considérable de tubercules verts a été remarqué. Cela s'explique, entre autres, par le fait que le sol où a eu lieu l'expérience était très compact et qu'à la plantation, les plantons n'ont pas tous été enterrés adéquatement à une profondeur standard.



4. CONSTATS

Les résultats du projet ont permis d'affirmer que :

- une distance entre les rangs plus faible (16 po) permet d'augmenter la densité de population et, par le fait même, le rendement en quintaux à l'acre et la profitabilité;
- une distance de 20 cm entre les plants sur le même rang permet une plus grande production de tubercules de petit calibre qu'une distance de 25 et 30 cm;
- un planton de calibre 100 g (3,5 oz) permet d'obtenir un rendement (qt/ac) plus élevé qu'un planton de calibre 50 g (1,8 oz);
- la combinaison d'une distance entre les rangs de 16 po, une distance entre les plants de 20 cm et un planton de calibre plus élevé (100 g) a permis d'obtenir des rendements (qt/ac) plus élevés, ainsi qu'un rendement plus élevé de tubercules plus petit calibre (38-55 mm);
- la production de glycoalcaloïdes (solanine) n'a pas augmenté malgré l'absence de renchaussage par la culture sur billons;
- la proximité des rangs et des plants n'a pas favorisé la propagation de maladies ou d'insectes.

Afin de pouvoir tirer des conclusions plus précises et conseiller les agriculteurs à opter pour cette technique de plantation, il faudrait effectuer cette expérimentation, pour une seconde année, afin de gérer l'effet saison qui peut parfois grandement affecter les rendements et les résultats escomptés.