

## **EFFET DU CALIBRE DU TUBERCULE-MERE SUR LA CROISSANCE DE LA PARTIE AERIENNE ET TUBERISATION CHEZ QUATRE VARIETES DE POMME DE TERRE (*Solanum-tuberosum* L. ).**

**BENNIU R.<sup>(1)</sup> et BENAMARA A.<sup>(2)</sup>**

- 1) Institut National de la Recherche Agronomique (INRA),  
Unité de Sétif, Algérie
- 2) Institut National Agronomique (INA) EL-Harrach, Alger

### **R E S U M E**

Dans ce travail, nous avons testé l'influence de la grosseur des tubercules-mères à trois niveaux (45/55, 35/45 et 28/35) sur la croissance de la partie aérienne et la tubérisation chez la pomme de terre. Nous avons évalué et comparé la réponse de quatre variétés (Desirée, Diamant, Nicola et Chieftain) sur deux années. La croissance de la partie aérienne et la tubérisation, deux processus physiologiques antagonistes, ont été suivis par des courbes d'évolution. Les résultats obtenus montrent que ces deux processus sont liés à la grosseur du calibre de tubercule-mère, d'une part, à l'âge physiologique, aux potentialités de la variété et aux conditions climatiques, d'autre part. Le nombre de tubercules par plant est plus élevé dans le calibre (45/55) par rapport au (35/45) et au (28/35). Par contre, la production en tubercules-fils par tige diminue dans le gros calibre et inversement ; plus le calibre de plant diminue, plus la production en tubercules-fils par tige augmente. Le nombre de tiges pourrait être ainsi l'unité pour mesurer la densité de plantation. Par ailleurs le petit calibre a conduit à l'obtention rapide de gros tubercules par rapport au moyen et gros calibre. Ceci est également lié à la précocité et aux aptitudes de la variété. Le rendement total en tubercules s'est montré plus élevé dans le calibre (45/55) suivi respectivement par les calibres (35/45) et (28/35). Il est aussi corrélé positivement avec le nombre de tiges et de tubercules produits par plant.

**Mots clés :** Calibre, Variété, Croissance, Partie aérienne, Tubérisation, Climat, Rendement.

## ABSTRACT

In this work, we have tested the influence of the mother's-tubercle size, at three levels (45/55, 35/45 and 28/35) on the tuberisation and aerial part growth to potatoes. We have evaluated and compared the response of four varieties (Desirée, Diamant, Nicola and Chieftain) along two years. The tuberisation and aerial part growth, two physiological antagonist processes have been observed through evolution curves. The obtained results show that a tuberisation and aerial part growth were related, on the one hand, to the mother-tubercle caliber size, on the other hand, to the physiological age, the variety potentialities and the climatic conditions. The tubercle number production by plant is higher with a caliber (45/55) in comparison with a caliber (35/45) and (28/35). On the other hand, the son tubercle productions by stem decrease in the large caliber and vice-versa; more the plant's caliber decreases more the son tubercle production by stem increases. Thus the number of stem can be a measurement unit for plantation density. At this effect, a small caliber conducted to a quick obtaining of large tubercles in comparison with middle and small calibers. This is equally related to the precocity and the capacities of the variety. The total yield of tubercle was shown higher in (45/55) caliber followed respectively by (35/45) and (28/35) calibers. It is also correlated positively with stems and tubercles number produced by plant.

**Key words :** Caliber, Variety, Growth, Aerial part, Tuberisation, Climate, Yields.

## INTRODUCTION

Dans la culture de pomme de terre, le calibre des plants est d'une grande importance tant sur le plant agronomique qu'économique. Selon VAN DER ZAAG (1982 et 1983), une différence du calibre des plants peut mener à des différences du nombre de tiges, du taux de levée et de la croissance foliaire. Ainsi, pour obtenir un certain nombre de tiges par mètre carré, il faut déterminer la quantité de tubercules à planter par mètre carré en fonction du nombre de tiges prévues par plant.

En outre, le rendement en tubercules est fonction de la quantité de matière sèche synthétisée par jour et du nombre de jours allant du début de la tubérisation jusqu'à la récolte. Selon SIERT et WIERSEMA (1987), la réponse de la culture de pomme de terre aux variations du calibre se manifeste de la façon suivante :

- Au petit calibre, le rendement par plant est élevé et cela est dû à la grosseur des tubercules-fils.
- Le gros calibre tend, par contre, à donner un rendement élevé à cause essentiellement du nombre élevé de petits tubercules récoltés par unité de surface.

L'accroissement de la densité des tiges par réduction de l'espacement ou par augmentation du calibre des plants conduit à une augmentation du nombre de tubercules par mètre carré. MADEC et PERENNEC (1962), ALLEM (1978), LANG (1986), WIERSEMA (1987) et OULD RAMOUL (1990) ont noté qu'à une même densité de plantation, le nombre de tubercules développés dépend de la compétition entre tiges. Il y'a moins de compétition entre tiges si le calibre des plants est petit. Plusieurs auteurs ont avancé que le rythme de grossissement est variable d'un tubercule à un autre et dépend, de la position du stolon sur la tige, de la position du tubercule sur le stolon (MADEC et PERENNEC, 1954 ; JOLIVERT, 1969 ; DUCREUX et al., 1986), du type de sol (DUCREUX et al. 1986 ; BENNIUO, 1988) et de la qualité des eaux d'irrigation (ANONYME, 1990)

Dans ce contexte, notre étude aborde l'influence du calibre des tubercules-mères sur la croissance et la tubérisation chez quatre variétés de pomme de terre dans les conditions agro-climatiques des Hautes Plaines Sétifiennes (cas de la zone de guellal).

## MATERIELS ET METHODES

L'expérimentation a été réalisée sur deux années (1991/92 et 1993/94) au niveau du Centre National de Développement de Pomme de Terre de Guellal, situé à 19 km au sud de la ville de Sétif. Trois calibres de plantation ont été testés sur quatre variétés de pomme de terre.

Les plantations ont été effectuées le 20 et 10 avril respectivement pour la première et deuxième année à un seul écartement (25 x 75 cm) et à une profondeur de 6 à 7 cm pour que les tubercules puissent lever normalement. Les traitements étaient disposés sur le terrain en blocs aléatoires complets à quatre répétitions comprenant quatre variétés: Desirée, Diamant, Nicola et Chieftain et trois calibres: 45/55, 35/45 et 28/35. Chaque parcelle élémentaire occupait une surface de 18 m<sup>2</sup> et comprenait 104 plants. Les extrémités de l'essai ont été plantées afin de limiter les effets de bordure.

Les plants de la première année sont de la classe (A), excepté pour la variété Desirée (classe E). Ceux de la deuxième année sont tous de la classe (E); ce qui a permis de minimiser les hétérogénéités entre plants susceptibles d'influer sur le rendement final.

L'évolution de la croissance végétative et de la tubérisation a été observée en effectuant des prélèvements suivant des intervalles de 8 à 10 jours; nous avons procédé à sept arrachages de 5 plants par parcelle élémentaire. Ces arrachages ont eu lieu à partir du 42ème et 60ème jour de la plantation jusqu'au 116ème et 123ème jour de plantation respectivement pour la première et deuxième année. L'évolution de la tubérisation a été suivie par comptage, calibrage et pesage des tubercules à chaque arrachage. Le rendement total à l'hectare a été estimé par extrapolation à partir d'un billon de six mètres sur lequel aucun prélèvement n'a été effectué au préalable (CONSTANT 1988 et 1990).

## RESULTATS ET DISCUSSIONS

### - Nombre tubercules par plant

Le nombre de tubercules produits par plant est plus élevé en première année (8.70) qu'en deuxième année (7.62). L'analyse de la variance montre une différence hautement significative au seuil de 1% ( $F = 12.43^{***}$ ).

Cela est dû à l'âge physiologique des plants qui été plus avancé en première année par rapport à ce de la deuxième année, d'une part et aux conditions climatiques, d'autre part. Les conditions climatiques révèlent que les variations mensuelles d'isolation enregistrées durant le mois de Mai et qui sont élevées à 9,59 h/jour en première année avec des températures saisonnières favorables (15,45°C). Au cours de la deuxième année, cette variation mensuelle fût de 10,76 h/jour au même mois de Mai, soit un écart de 1,17 h/jour de plus avec des températures élevées (20,65°C).

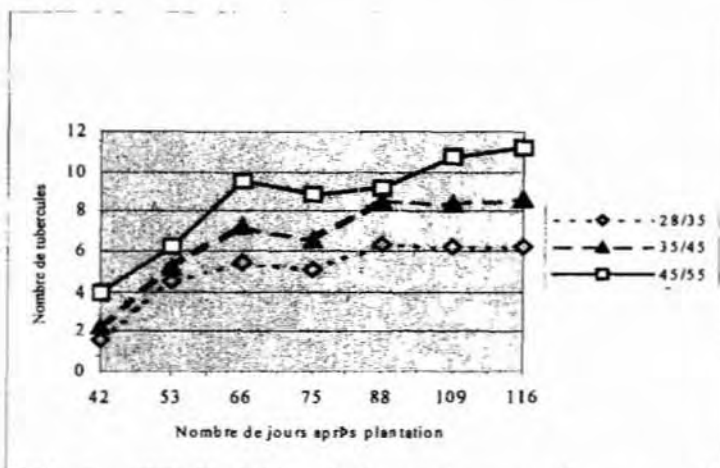
Indépendamment du calibre, le nombre de tubercules produits par plant est fonction de la variété. L'analyse de la variance montre une différence significative hautement au seuil de 1% ( $F = 8,82^{***}$ ). La variété Diamant a produit le nombre le plus élevé en tubercules (9.28) en comparaison avec les autres variétés Desirée (8,18), Nicola (8,11) et Chieftain (7,07) (tableau 1). Le nombre de tubercules produits est modéré chez Chieftain; chez cette variété l'essentiel des tubercules est formé dans un temps relativement court, par la suite la plante n'assure que le grossissement des tubercules.

Le nombre de tubercules-fils produits par plant est fonction également de la grosseur du calibre (tableau 1, figures 1 et 2). L'analyse de la variance montre une différence hautement significative au seuil de 1% ( $F = 71,86^{***}$ ). Le nombre de tubercules produits est plus élevé dans le calibre 45/55 (10,54) par rapport au calibre 35/45 (7,84) et 28/35 (6,11); ceci confirme les résultats obtenus par LAOUAR (1990) et GRISON (1991). Le gros tubercule contenant un nombre de germes supérieur donne naissance à des plantes portant un plus grand nombre de tiges principales, de stolons et de tubercules-fils que les petits calibres.

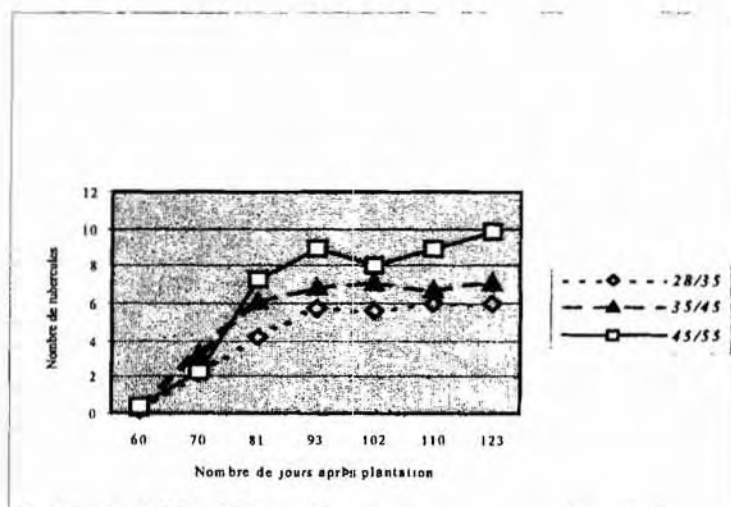
L'analyse de la variance montre que l'effet inter-action années, variétés et calibres est significatif au seuil de 1% ( $F = 0,0012^{**}$ ); le nombre de tubercules produits par plant dépend des conditions climatiques, du calibre des tubercules-mères et aussi de la variété.

**Tableau 1 : Nombre moyen de tubercules par plant**

VARIETES	DESIREE		DIAMANT		NICOLA		CHIEFTAIN		MOYENNE		
	Calibres (mm )	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
<b>45/55 Moyenne</b>		14,55	07,80	12,10	11,45	10,75	09,00	07,55	11,10	11,24	09,84
		11,18		11,78		09,88		09,33		10,54	
<b>35/45 Moyenne</b>		09,35	05,95	08,70	10,25	09,75	05,85	06,60	06,30	08,60	07,08
		07,65		09,48		07,80		06,45		07,84	
<b>28/35 Moyenne</b>		06,25	05,20	06,20	07,00	07,30	06,05	05,30	05,60	06,26	05,96
		05,73		06,60		06,68		05,45		06,11	
<b>Moyenne Année</b>		10,05	06,31	09,00	09,57	09,26	06,96	06,48	07,66	08,70	07,62
<b>Moyenne Variété</b>		08,18		09,28		08,11		07,07		08,16	



**Figure 1 :** Evolution du nombre de tubercules produits durant la première année



**Figure 2 :** Evolution du nombre de tubercules produits durant la deuxième année



### **- Nombre tubercules par tige**

WIERSEMA (1987), signale que le nombre de tubercules qui vont se développer dépend de la compétition entre les tiges. Par ailleurs, selon GRISON (1991) le nombre de tubercules formés par tige est en premier lieu une caractéristique variétale. Les résultats obtenus (tableau 2) confirment ces travaux. En effet, on constate que la relation entre le nombre de tubercules par tige et le calibre des plants est fonction de la variété et de la densité des tiges.

La moyenne du nombre de tubercules par tige de deux années est de 2,20. Il varie de 2,17 en première année et 2,21 en deuxième année; bien que les nombres de tiges et de tubercules produits soient plus élevés en première année par rapport à la deuxième année (tableau 2). Cela est dû à l'âge physiologique plus avancé à des niveaux différents des plants de la première année.

Par variété, le nombre de tubercules produits par tige est plus élevé chez Chieftain (2,30) suivie respectivement par Nicola (2,28), Desirée (2,18) et Diamant (2,01). Le nombre de tubercules produits par tige correspond au double du nombre de tiges, ceci revient aux potentialités des variétés étudiées à produire plus de tubercules.

Par calibre, ce nombre est plus élevé chez le petit calibre (28/35) par rapport au moyen (35/45) et grand calibre (45/55) en produisant respectivement 2,40- 2,15 et 2,12. En effet, on remarque que dans chacun des calibres de plants, le nombre de tubercules produits par tige correspond au double du nombre de tiges principales dénombrées par plante. De ce fait, nous pouvons dire qu'avec l'espacement utilisé (25 cm inter-plant), la compétition entre plantes voisines est nulle.

L'interaction variété-calibre montre que le nombre de tubercules par tige pour le calibre 45/55 des variétés : Desirée, Diamant et Nicola est moins important par rapport au calibre 28/35. Cependant, la variété Chieftain a produit un nombre de tubercules par tige plus au moins le même dans les trois calibres (tableau 2).



**Tableau 2 : Relation entre le nombre de tubercules et le nombre de tiges principales**

Traitements		Nombre Moyenne de tiges par plant		Nombre Moyenne de tubercules par plant		Rapport : Nbr. Tubercules /Nbr. de tiges	
Variétés	Calibre (mm )	A1	A2	A1	A2	A1	A2
DESIREE	45/55	6,10	,30	14,55	7,80	2,38	1,81
	35/45	4,60	2,95	9,35	5,95	2,03	2,02
	28/35	2,70	1,90	6,25	5,20	2,31	2,74
	Moyenne Année	4,46	3,05	10,05	6,31	2,25	2,06
	Moyenne Variété	3,75		8,18		2,15	
DIAMANT	45/55	7,20	5,40	12,10	11,45	1,68	2,12
	35/45	4,30	4,65	8,70	10,25	2,02	2,20
	28/35	3,10	3,10	6,20	7,00	2,00	2,26
	Moyenne Année	4,86	4,38	9,00	9,57	1,85	2,18
	Moyenne Variété	6,12		9,28		2,01	
NICOLA	45/55	5,20	4,30	10,75	9,00	2,07	2,09
	35/45	3,65	3,20	9,75	5,85	2,67	1,83
	28/35	2,65	2,25	7,30	6,05	2,75	2,69
	Moyenne Année	3,83	3,25	9,26	6,96	2,42	2,14
	Moyenne Variété	3,54		8,11		2,28	
CHIEFTAIN	45/55	3,65	4,00	7,55	11,10	2,07	2,77
	35/45	3,05	2,75	6,60	6,30	2,16	2,29
	28/35	2,30	2,65	5,30	5,60	2,30	2,11
	Moyenne Année	3,00	3,13	6,48	7,66	2,16	2,45
	Moyenne Variété	3,06		7,07		2,30	
Moyenne Années		4,04	3,45	8,70	7,62	2,17	2,21

### **- Influence du calibre des tubercules-mères sur la tubérisation**

Pour suivre convenablement l'évolution du poids des tubercules formés, nous avons tracé des courbes de tubérisation (figures 3, 4, 5 et 6).

La tubérisation a eu lieu en première année à partir du 40ème jour de plantation pour l'ensemble des variétés, quelle que soit la grosseur des tubercules-mères. Par contre, au cours de la deuxième année, elle a eu lieu au 60ème jour, à l'exception des variétés Diamant et Nicola qui ont tubérisé 10 jours plus tard. Il semble bien ici que le retard enregistré en seconde année est due aux conditions climatiques et en particulier aux variations mensuelles d'insolation enregistrées durant le mois de mai avec des températures saisonnières élevées (comme cité plus haut). Ces conditions qui ont retardé la tubérisation tout au long du cycle végétatif. A cela s'ajoutent, l'âge physiologique, plus avancé des plants de première année et en plus, la photopériode critique propre à chacune des variétés; ceci est confirmé par MADEC (1966) et GRISON (1986 et 1991).

En première année, le poids de tubercules produits au 40ème jour après plantation, est meilleur chez le calibre 45/55 (16,73g) par rapport aux calibres 35/45 (10,80g) et 28/35 (6,66g). Ce poids est de 15,47g chez Chieftain, 13,62g chez Desirée, 10,20g chez Nicola et 6,32g chez Diamant. Par contre en deuxième année, le poids des tubercules produits au 60ème jour après plantation présente une différence entre calibre faible: 45/55 (1,63g), 35/45 (1,15g) et 28/35 (1,45g). Chieftain (3,39g) a tubérisé en premier, suivie par Desirée (0,93g) alors que Nicola et Diamant ont tubérisé 10 jours plus tard (figures 5 et 6).

Les figures 5, et 6 montrent que la partie aérienne présente une croissance relativement lente pendant la première période jusqu'au 53ème et 70ème jour après plantation respectivement pour la première et la deuxième année. A ce moment, le gain de poids journalier des tubercules des différentes variétés est faible (tableau 3); ceci est en fonction de la grosseur des plants-mères. Cette phase correspond à la croissance axiale établie par MADEC et PERENNEC (1962).

Après la première phase, on note que le gain de poids journalier des tubercules est plus élevé en deuxième année (10,48 g/jour) qu'en première année (8,71g/jour). Ceci peut être expliqué par le fait que l'âge physiologique de plant de chacune des variétés utilisées, en première année avait un niveau plus avancé par rapport à ceux utilisées en deuxième année.

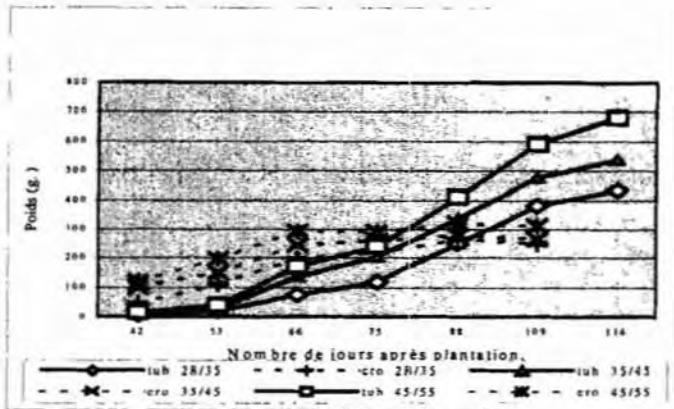


Figure 3 : Evolution de la tubérisation et de la croissance végétative durant la première année

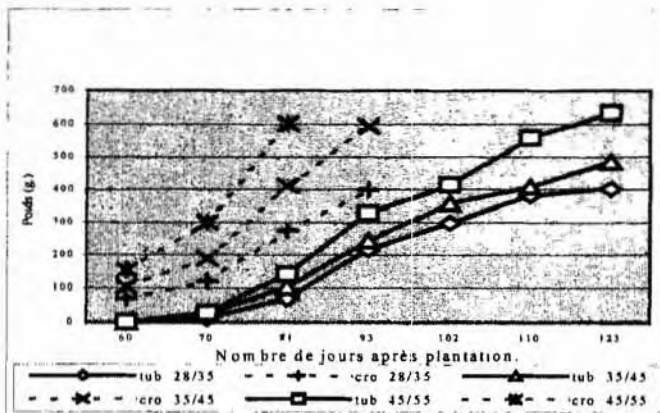


Figure 4 : Evolution de la tubérisation et de la croissance végétative durant la deuxième année.

**Tableau 3 : Gain de poids journalier de tubercules au 53<sup>ème</sup> et 70<sup>ème</sup> jours après plantation**

Calibres (mm )	45/55		35/45		28/35		Moyenne	
	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
<b>DESIREE</b>	2,76	3,72	1,59	0,60	1,92	1,44	2,09	1,92
<b>DIAMANT</b>	1,43	-	1,96	0,65	0,75	0,39	1,38	0,35
<b>NICOLA</b>	2,86	3,60	1,60	4,41	1,10	1,93	1,88	3,31
<b>CHIEFTAIN</b>	1,47	3,34	1,84	4,04	1,23	1,10	1,51	2,84
<b>Moyenne Année</b>	2,13	2,67	1,75	2,43	1,25	1,21	1,71	2,10
<b>Moyenne Calibre</b>	2,40		2,10		1,23		1,91	

Aussi remarque-t-on qu'à la fin de cette phase, le poids frais de la masse végétative est de 258,35g, en première année alors qu'il s'est élevé à 580,3g en deuxième année (figures 5 et 6).

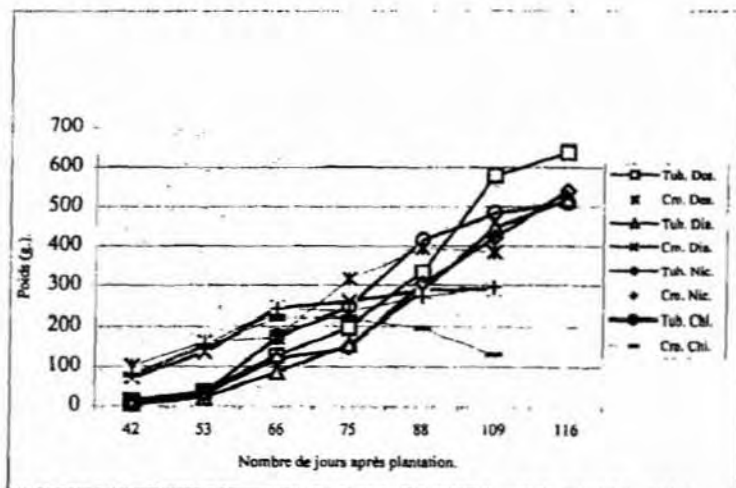
Dans cette phase de transition, la croissance végétative augmente rapidement jusqu'au 88ème et 93ème jour après plantation respectivement en première et deuxième année. Durant cette même phase, on remarque que le gain de poids journalier des tubercules-fils (grossissement) diffère d'une variété à une autre. On peut dire que, quand les conditions climatiques sont devenues non inductives, la tubérisation a sensiblement continué son évolution chez les quatre variétés; en première année, elle a été plus élevée chez Chieftain et plus faible chez Diamant (figure 5). En deuxième année, elle a été plus faible chez Desirée (figure 6). Selon JOLIVERT (1969), les conditions non inductives pour telle ou telle variété peuvent perturber l'élaboration de l'hypothétique substance de tubérisation.

Le calibre 45/55 de chacune des variétés étudiées a permis une meilleure tubérisation par rapport aux calibres 35/45 et 28/35 (figures 3 et 4).

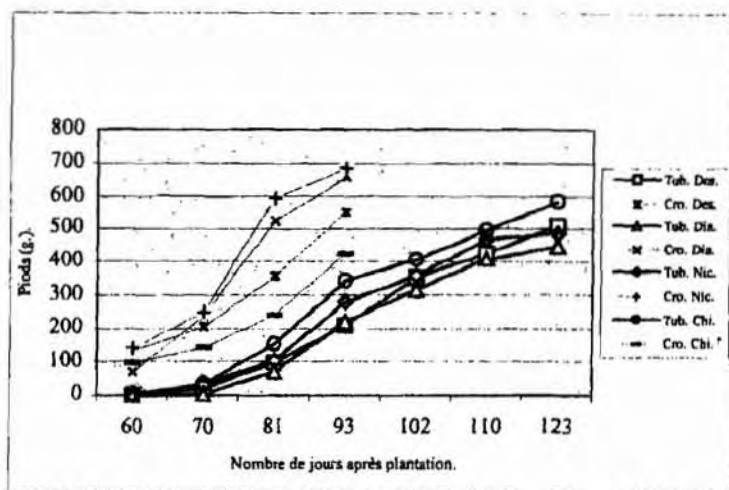
Les meilleures combinaisons d'interaction variétés-calibres à tous les niveaux se trouvent chez la Chieftain. Le gain de production journalière des tubercules chez cette variété est meilleur respectivement dans les calibres 45/55, 35/45 et 28/35 suivi dans le même ordre par Nicola, Diamant et Desirée.

Au-delà de cette phase, les écarts de grossissement des tubercules commencent à se manifester et semblent être dus à la réaction des variétés vis à vis des conditions climatiques et essentiellement des températures élevées et des jours longs (MADEC et PERENNEC 1962). La variété Desirée a un grossissement linéaire, où le gain de production journalière des tubercules est le plus important, suivie par Diamant, Nicola puis Chieftain (figures 5 et 6).

A cette phase, l'augmentation de la grosseur des tubercules-mères ne conduit pas automatiquement à une augmentation du poids journalier. Cependant l'évolution du poids de la masse végétative s'est arrêtée entre le 75ème et le 88ème jour après plantation chez Chieftain. Chez Desirée entre le 88ème et le 109ème jour et à partir du 109ème jour chez Diamant et Nicola (figure 5). Pour la deuxième année, on signale que le défanage a débuté chez la variété Chieftain suivie par Desirée, Nicola et Diamant en dernier lieu (figure 6).



**Figure 5 :** Evolution de la croissance végétative et de la tubérisation durant la première année.



**Figure 6 :** Evolution de la croissance végétative et de la tubérisation durant la deuxième année.

### - Rendement total en tubercules

L'effet année fait ressortir à travers l'analyse de la variance une différence hautement significative au seuil de 1% ( $F = 67,53$ ). Le rendement obtenu en deuxième année (311,70 q/ ha) est plus élevé que celui de la première année (266,53 q/ ha); cela est dû probablement à l'âge physiologique des plants utilisés. Il est possible que soit l'âge physiologique avancé des plants de première année, en produisant plus de tubercules-fils. Ceci a anticipé également la maturation des tubercules-fils, ce qui ne leur a pas permis alors d'acquérir une grosseur convenable.

L'effet variétal révèle que Desirée et Chieftain présentent des rendements plus élevés que Nicola et Diamant: 319 q/ha, 291 q/ha, 288 q/ha et 258 q/ha (figure 7). L'analyse de la variance montre une différence hautement significative au seuil de 1 % ( $F= 21,00^{***}$ ).

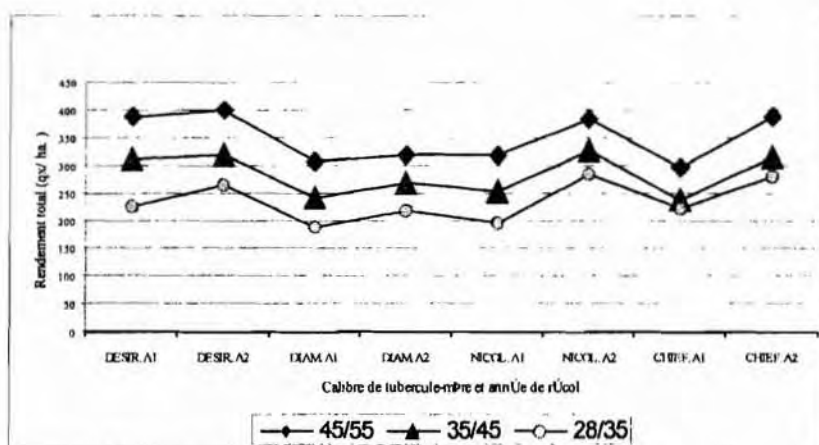


Figure 7 : Rendement total de tubercles/héctare/variété



Les résultats obtenus montrent aussi que rendement total estimé à l'hectare est fonction de la grosseur des tubercules-mères. L'analyse statistique indique une différence hautement significative au seuil de 1% ( $f = 162,73^{***}$ ); le calibre 45/55 donne un rendement plus élevé (350,89q/ ha) par rapport au calibre 35/45 (285,64 q/ ha) et 28/35 (230,37 q/ha) (figure 5).

Le rendement total en tubercules est corrélé significativement avec le nombre de tiges ( $r = 0,672$ ) et le nombre de tubercules produits par plant ( $r=0,728$ ).

## CONCLUSION

Les résultats obtenus ont permis de mettre en évidence l'influence de la grosseur des plants sur la croissance, la tubérisation et la production des tubercules-fils d'une culture de pomme de terre.

La grosseur du calibre de tubercule-mère entraîne une augmentation plus ou moins marquée du poids de la masse végétative, du nombre de tubercules-fils, de la tubérisation et par conséquent du poids des tubercules récoltés.

Le rendement total en tubercules à l'hectare en fonction des aptitudes variétales et des conditions climatiques, est corrélé positivement avec le nombre de tiges et de tubercules produits par plant.

La croissance végétative dépend, des potentialités variétales et des conditions climatiques. En effet, les variétés Nicola et Diamant ont donné une croissance végétative très importante dans les conditions de température et durée d'ensoleillement élevées par rapport aux variétés Chieftain et Desirée. Les variétés dont le feuillage couvre entièrement le sol, le rendement total n'augmente pas beaucoup. Par contre, le nombre de tubercules augmente vu le nombre de tiges plus élevé. C'est le cas des variétés Diamant, Nicola et Desirée. La variété Chieftain présente cependant une croissance végétative moins élevée.

Le nombre de tubercules produits et leur production sont plus élevés dans le calibre (45/55) par rapport au calibre (35/45) et (28/35); par contre la production en tubercules par tige diminue et inversement. Plus le calibre de plants diminue plus le poids en tubercules par tige augmente; ceci est dû à la densité des tiges. De ce fait, il apparaît que le nombre de tige pourrait être l'unité pour mesurer la densité de la plantation; le petit calibre (28/35) a donné le plus faible nombre de tiges, d'où un faible densité de tiges par unité de surface et l'inverse.

La tubérisation (différenciation et grossissement des tubercules-fils), est fonction de la grosseur des plants. Elle est très variable selon les aptitudes variétales, leur âge physiologique et les conditions de production notamment climatiques, ceci est confirmé par ELLISSECHE et PERENNEC en 1987. En plus, elle est fonction du nombre de tubercules produits. Le grossissement paraît plus rapide dans le calibre 28/35, ce qui conduit plus vite à l'obtention de gros tubercules. Par ailleurs, le grossissement des tubercules-fils reste étroitement lié à la précocité de la variété.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANONYME., 1990.-** L'expérimentation variétale de la pomme de terre. Rapport I.T.C.M.I. Staouali-Alger.
- ALLEM E. J., 1978.-** plant density to potato crop, the scientific basis for provement. Ed. Harris, Chapman and Hall; LONDON; pp : 358- 391.
- BENNIOU R., 1988.-** Etude de l'influence de quelques caractéristiques physiques du sol sur la production et la qualité de la pomme de terre. Thèse d'ingénieur. I. N. A. El-harrach- Alger; 56 pages.
- CONSTANT B., 1988.-** Estimation du rendement avant la récolte. Rendement des différents calibres. Revue pomme de terre française n°449; pp: 283-294.
- CONSTANT B., 1990.-** Essais de rendement en culture de pomme de terre de la mise en place à la l'analyse. Cahier de l'Institut Technique de la Pomme de terre française n°460, sep-oct.; pp: 211-215.
- CROSNIER J. C., 1992.-** La qualité des plants de pomme de terre. Ed. Pomme de Terre française; n° 468 Jan. Fev. 1992.
- DUCREUX G., ROSSIGNOL L.J. et ROSSIGNOL M., 1986.-** La pomme de terre. Revue, la recherche n°174; pp : 192-203.
- ELLISSECHE D. PERENNEC P., 1987.-** Densité de plantation et rendement en plants d'une culture de pomme de terre. Revue, Pomme de Terre française ; n° 499; pp: 98- 103.
- GRISON C., 1991.-** La germination et les relations entre nombre de germes- nombre de tiges. Revue Pomme de Terre française n° 463; Mars- Avril; pp : 57- 66.
- JOLIVERT E., 1969.-** Physiologie de tubérisation. Annal de Physiologie Végétale ; Vol. 11; pp : 256- 361.

- LANG R.W., 1986.-** Population de plantes, nombre de tubercules, calibre du plant et taux de plantation. Ecole d'Agriculture d'Edinbourg.
- LAOUER A., 1990.-** Contribution à l'étude de l'effet variété, calibre et densité de plantation des plants de pomme de terre. Thèse d'Ingénieur ; Université Farhat Abbés de Sétif.
- MADEC P. et PERENNEC P., 1954.-** Croissance et tubérisation de la pomme de terre. Bull. Soc. Fr. Phys. Vég. Vol. 12; pp : 159-173.
- MADEC P. et PERENNEC P., 1962.-** Théorie explicative de la double induction de la tubérisation de la pomme de terre par le feuillage et le tubercule- mère. I.N.R.A., Londerneau (France ); pp : 5-7.
- MADEC P., 1966.-** Croissance et tubérisation chez la pomme de terre. Bull. Soc. Fr. Phys. Vég. Vol. 12; pp : 98- 103.
- OULD RAMOUL A., 1990.-** Effet de calibre et de densité, de plantation sur le rendement obtenu de la pomme de terre. I. T. C. M. I. Staouali- Alger.
- SIERT G. et WIERSEMA S.G., 1987.-** Influence de la densité de tiges sur la production de pomme de terre. Bulletin d'Information Technique, C. I. P; pp : 3-11.
- VAN DER ZAAG D.E., 1982.-** La pomme de terre et sa culture aux pays-bas. Institut Consultatif Néerlandais sur la Pomme de Terre; pp : 1- 76.
- VAN DER ZAAG D.E., 1983.-** Plants de pomme de terre source d'approvisionnement et traitement. Institut Consultatif Néerlandais sur la Pomme de Terre; pp : 1- 49.
- WIERSEMA S. G., 1987.-** Influence de la densité de tiges sur la production de pomme de terre. Bulletin d'Information Technique C.I.P; pp : 3- 11.