



Irrigation

Piloter au plus juste (juin 2010)

La période d'initiation de la tubérisation : comment la repérer ?

Le cycle des pommes de terre peut être divisé en deux grandes phases :

- la formation du pool de tubercules viable
- le grossissement de ces tubercules.

Dès la levée, les stolons sont initiés puis des ébauches de tubercules apparaissent à leurs extrémités...

La création des tubercules est rapide et intense jusqu'à atteindre un **nombre maximal de tubercules, appelé également potentiel** (programme QUALTEC)¹. La fin de la période d'initiation correspond au moment où le nombre de tubercule maximal est atteint. Tous les tubercules créés ne participent cependant pas à l'élaboration du rendement, car certains régressent et disparaissent. Les tubercules doivent atteindre un certain calibre (compris entre 10 et 15 mm) à la fin de l'initiation pour être considérés comme **viables** et participer à l'élaboration du rendement.

Le nombre de tubercules final a été atteint dès 29 jours après levée et au plus tard 45 jours après levée sur le réseau d'essai du programme.

Pour qualifier le début de l'initiation, on peut retenir les définitions du tableau ci-dessous.

¹ Le programme QUALTEC 2002-2008 Pomme de terre (2002-2008), coordonné par Agro-Transfert, Ressources et Territoires, soutenu par le Conseil Régional de Picardie, fédèrait des acteurs de la filière pomme de terre de Picardie et du Nord-Pas-de-Calais : ARVALIS-Institut du végétal, les Chambres d'Agriculture de Picardie et du Nord-Pas-de-Calais, le GITEP, les coopératives Expandis et UNEAL, le Comité Nord Plants de Pomme de terre et l'INRA. Objectif : améliorer les itinéraires techniques et les préconisations de gestion du rendement en classes de calibres et de la teneur en matière sèche des tubercules.

Quelques définitions de stade.

Stade	Levée	Crochet	Tout début initiation tubérisation physiologique QUALTEC	Début initiation tubérisation IRRINOV®
Nombre de jours indicatif depuis la levée	0	?	10	15
"Définition"	50 % des plantes avec au moins 3 feuilles	Début d'ébauche de tubercule sur le stolon	50 % des plantes ont au moins une ébauche de tubercule avec un diamètre qui vaut le double du stolon qui le porte	50 % des plantes ont au moins la moitié des ébauches de tubercules avec un diamètre qui vaut le double du stolon qui le porte

Le manque d'eau influence particulièrement la mise en place des tubercules

Dès la levée, la disponibilité en eau influence la mise en place du nombre de stolons, puis dans une moindre mesure le nombre de tubercules par stolon.

Les 2 essais « irrigation » sur variétés à chair ferme conduits à Villers-St-Christophe en 2002 et 2005 ont montré l'intérêt des irrigations dès la levée et pendant l'initiation de la tubérisation. Outre l'effet bénéfique pour la lutte contre la gale commune pustuleuse, quand elle est présente (cas de l'essai 2004 non présenté ici), ces irrigations ont un effet intéressant sur le nombre de tubercules initiés.

Les résultats de l'essai 2002 montrent (tableaux 1) que les irrigations précoces réalisées entre la levée et l'initiation de la tubérisation ainsi que le maintien de tensions en eau du sol faibles tout le long du cycle permettent d'obtenir plus de tubercules par plante et de les faire grossir.

	dose irrigation mm	rendement t/ha			MS %	nombre de tubercules par plante
		< 35 mm	35-55 mm	>55 mm		
T0 non irrigué	0	2.29	43.72 B	8.75	20.5	13.9 B
T1 : début irrigation à la levée puis tensions faibles	122	2.59	49.29 A	9.48	19.2	16.3 A
T2 : début irrigation à "début initiation de la tubérisation" puis tensions moyennes	68	1.77	44.20 B	11.46	19.5	13.9 B
			etr = 2.31			etr = 0.93
			p = 0.02			p = 0.007

Comment continuer les apports d'eau ?

La méthode IRRINOV® propose par type de sol et de climat un rythme d'apport qui permet de couvrir les besoins en année sèche : par exemple, apport de 3,5 mm/jour en sol de limon du Santerre, 4 mm/j en sol de limon argileux des régions Centre et Ile-de-France, 4,5 mm/j en sol de craie de Champagne-Ardenne. Ce rythme est modulé selon les **mesures de tension en eau du sol** réalisées avec des sondes Watermark®. Pour cela (cf. les méthodes IRRINOV®, site arvalisinstitutduvegetal.fr, Picardie Nord-Pas-de-Calais, Centre, Champagne Ardennes) :

* Placer après buttage 3 sondes tensiométriques à 30 cm sous le sommet de la butte : l'objectif est de placer la sonde dans la zone racinaire, 5 à 10 cm sous le plant. Pour cela, enfoncer 3 sondes à PVC courts (40 cm) à la main sans utiliser la tarière inutile à cette profondeur et refermer le sol avec les mains autour du PVC.

Installer aussi 3 sondes à 60 cm sous le sommet de la butte ; ces sondes seront au cœur de la zone racinaire.

Avant la reprise du tour d'eau suivant et en respectant la périodicité standard (exemple : 25 mm tous les 7 jours en sol de limon du Santerre : 3,5 mm/j), la méthode propose de lire les tensions et de les comparer à des seuils dont les valeurs dépendent du stade de la culture : si les seuils sont atteints, le nouveau tour d'eau commence ; si les seuils ne sont pas atteints, le tour d'eau est différé.

La technique d'enregistrement et de transfert des données tensiométriques progresse :

La lecture des tensions par boîtier manuel est remplacée maintenant par un enregistrement continu (monitor) et il est possible aussi de transférer les données par télétransmission directement sur un ordinateur (exemple monitor et modem de Challenge Agriculture).

Sondes capacitives : d'autres outils de mesures de l'état hydrique du sol sont proposés

Les sondes capacitives mesurent **l'humidité du sol** à partir de la réponse du sol à un champ électrique. Elles mesurent la capacité du condensateur constitué par le sol et les électrodes de la sonde.

Les seuils de déclenchement ne sont pas référencés comme ils le sont pour les sondes Watermark dans la méthode IRRINOV®.

Les principaux avantages et inconvénients comparés de ces sondes et des sondes watermark® sont résumés dans le tableau 2.

Tableau 2 : avantages et inconvénients des principaux capteurs mesurant l'humidité ou la tension en eau du sol

	mesure de l'humidité volumique (%) ou mm d'eau*	mesure de la tension (cbar)
	sondes capacitives	sondes Watermark®
avantages	<ul style="list-style-type: none"> ✓ capteurs de bonne qualité donnant des valeurs en % d'humidité volumique ou mm d'eau moyennant un étalonnage ✓ mesures fidèles ✓ mesures en continu, enregistrement et télétransmission possible pour les sondes fixes 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ bon rapport qualité/prix ✓ seuils référencés dans IRRINOV® ✓ mesures en continu en option avec enregistrement et télétransmission possible
inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> ✓ coût élevé ✓ volume de sol mesuré faible (quelques cm autour du capteur) ✓ très sensible au contact "tube (capteur) - sol" et donc pose minutieuse du tube d'accès ou du capteur et pose délicate pour les tubes d'accès de gros diamètre ✓ mesures potentiellement influencées par la teneur en eau des tubercules ✓ étalonnage nécessaire pour mesurer précisément l'humidité du sol ✓ méthode de pilotage à paramétrer 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ volume de sol mesuré faible (quelques cm autour du capteur) ✓ coefficient correcteur par lot de sondes ✓ plage de mesure limitée (0-150 cbar) et donc peu adaptée aux conduites en irrigation restrictive à tension élevée (difficulté de réhumectation)

*l'expression en mm sur une couche de sol donnée au sein de laquelle est placée le capteur, est obtenue en multipliant l'humidité volumique par l'épaisseur de la couche de sol