

**Évaluation
de la Technologie Agronomique
de la Pomme de Terre
en Régions Tropicales Chaudes**

D. J. Midmore

CIP
C8
M5.F

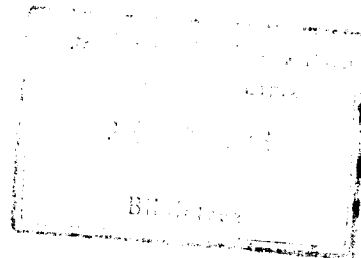


CENTRE INTERNATIONAL DE LA POMME DE TERRE (CIP)

1986

EVALUATION DE LA TECHNOLOGIE AGRONOMIQUE DE LA
POMME DE TERRE EN REGIONS TROPICALES CHAUDES

D.J. Midmore



0035

CENTRE INTERNATIONAL DE LA POMME DE TERRE (CIP)
Adresse: Apartado 5969 - Lima, Perú

1986

26. XI - 85

6025

SERIE D'EVALUATION DES TECHNOLOGIES

Le but de la série d'évaluation des technologies est d'informer les chercheurs des programmes nationaux de pomme de terre sur les technologies mises au point par le Centre International de la Pomme de Terre (CIP) qui se prêtent à une évaluation dans les conditions locales.

Chaque technologie est présentée avec les résultats des recherches et une information sur les matériels et méthodes à utiliser. Plusieurs types d'essais, accompagnés des dispositifs expérimentaux sont proposés. Les lignes directrices ainsi que les fiches d'observations y sont incluses.

Par ces séries, le CIP essaie d'améliorer les méthodes de transfert de technologies aux chercheurs des programmes nationaux de pomme de terre et d'en faciliter l'adaptation aux conditions locales. Il est très important pour le CIP de recevoir en retour les résultats de ces évaluations qui permettront d'orienter ses recherches vers des technologies plus appropriées aux besoins et conditions des agriculteurs.

Primo Accatino
Directeur Associé
Transfert de Technologie

EVALUATION DE LA TECHNOLOGIE AGRONOMIQUE DE LA
POMME DE TERRE EN REGIONS TROPICALES CHAUDES

D.J. Midmore

INTRODUCTION

L'extension de la culture de la pomme de terre à des zones traditionnellement non productrices a toujours fait partie du mandat du CIP. Etant donné son cycle de croissance court et sa valeur nutritive, la pomme de terre a de grandes chances d'être introduite dans des zones généralement non productrices, caractérisées souvent par des problèmes de disettes, de malnutrition et des taux élevés de croissance de la population. Ces régions présentent un défi en termes de modification génétique et agronomique de l'adaptation de la pomme de terre.

Cette publication présente différentes techniques agronomiques pour les régions tropicales chaudes.

GENERALITES

Au Pérou, les expériences sur l'adaptation de la pomme de terre aux climats chauds ont été concentrées sur deux sites: San Ramon (11°08' latitude S, 800 m d'altitude, températures moyennes maximum et minimum de 30° et 18°C) et Yurimaguas (5°41' latitude S, 180 m d'altitude, températures moyennes maximum et minimum de 31° et 21°C). Il en est ressorti que les points suivants doivent être pris en considération avant d'entamer toute expérience:

- 1) Saison
- 2) Type de sol
- 3) Incidence du flétrissement bactérien
- 4) Source et disponibilité des plançons
- 5) Remplacement des cultures existantes

Saison

La croissance et la récolte des pommes de terre ont mieux réussi dans les régions où les températures, surtout nocturnes, étaient basses et où les pluies n'étaient pas excessives. On doit éviter les saisons avec des températures nocturnes supérieures à 22-24°C et des chutes de pluie mensuelles supérieures à 150 mm, étant donné que ce sont deux facteurs qui tendent à provoquer une pourriture des tubercules dans le sol. Ceci est particulièrement important lorsque la plantation ou la récolte a lieu dans ces conditions. Normalement les températures nocturnes et la pluviométrie ont une corrélation positive et peuvent être associées à une saison plus sèche si leur combinaison s'avère favorable. Dans quelques régions (par exemple

Hawaï et les Caraïbes) une irrigation supplémentaire est quelquefois nécessaire, en particulier si les précipitations de toute la saison n'excèdent pas 300 mm et si elles sont irrégulières.

Type de sol

Plusieurs zones des régions tropicales chaudes sont caractérisées par des sols acides dans lesquels la toxicité en aluminium des cultures sensibles est induite. La pomme de terre est tolérante à un pH supérieur à 5,5. Si les analyses du sol révèlent un pH inférieur à 5,5 ou si les autres cultures (par exemple le maïs ou le riz) nécessitent un chaulage, alors il faut également chauler pour que la culture de la pomme de terre soit positive. On applique souvent des quantités trop élevées de chaux et provoque ainsi des déficiences d'autres éléments; pour éviter cela, il faut consulter un spécialiste en sciences du sol. Comme règle générale, les sols sont chaulés jusqu'au pH 5,5 à 6, jamais jusqu'à la neutralité. Il faut éviter les sols lourds et mal drainés.

Incidence du flétrissement bactérien

Bien que les échantillons de sol et la détection du flétrissement bactérien ne soient pas toujours concluants, les sols où l'on a remarqué la présence de flétrissement ne seront pas utilisés pour les essais. Jusqu'à présent, on a seulement observé une résistance partielle au flétrissement dans quelques clones du CIP cultivés en conditions chaudes. Les terrains qui ont déjà été éliminés pour la culture de la tomate suite au flétrissement le seront aussi pour la pomme de terre. Différentes techniques culturales comme le labour minimum, l'échauffement naturel du sol nu ainsi que celles qui réduisent l'incidence des nématodes peuvent être utilisées pour réduire l'incidence du flétrissement. Il y a aussi des indications comme quoi la rotation avec une culture de riz peut réduire l'incidence du flétrissement, probablement à cause des conditions anaérobies du sol.

Source et disponibilité des plançons

Des demandes de géotypes sélectionnés en conditions chaudes pour leur précocité (70 à 90 jours) peuvent être adressées au CIP. Quelques clones des latitudes plus nordiques, par exemple Désirée, Spunta et Red Pontiac, donnent également de bons rendements dans les conditions chaudes et ont un cycle de 90 à 110 jours. On peut utiliser ces clones si ceux du CIP ne sont pas encore disponibles en quantité suffisante.

Il faut planifier différemment les périodes de production, de conservation et de transport des plançons vers les régions plus chaudes pour les plantations commerciales selon le pays. Le choix du géotype pour les productions commerciales est important car la durée de la période de dormance est très variable, même avec les clones du CIP sélectionnés pour les zones tropicales chaudes.

Remplacement des autres cultures

Si l'on n'attribue pas de terres nouvelles à la pomme de terre, il est probable qu'elle entrera en compétition avec les autres cultures. Dans une certaine mesure, une association en fin de cycle peut réduire la compéti-

tion alors que l'association complète l'annule. Les clones hâtifs sont souvent plus adaptés au modèle de culture, spécialement si les précipitations excessives, ou la nécessité de planter une culture plus importante après la pomme de terre, déterminent la durée de la saison de croissance. Le problème de remplacement des autres cultures reste théorique jusqu'à ce que la pomme de terre ait démontré son potentiel, mais ce remplacement n'est à envisager qu'à long terme.

Les points cités ci-dessus ne sont pas faits pour décourager le chercheur, mais pour minimiser les erreurs possibles et les pertes de temps, d'effort et d'enthousiasme. Dans le chapitre suivant, quelques recommandations et principes de base, d'après notre expérience sur la pomme de terre dans les régions tropicales chaudes, sont donnés. Il est très important d'utiliser des plançons sains, entiers et bien germés. Si ces conditions ne sont pas remplies convenablement, l'expérience risque d'échouer.

TECHNOLOGIE

Le but de tester ces alternatives est de développer une technologie appropriée aux conditions locales de la production de pomme de terre. Ainsi, les alternatives aux composants spécifiés plus bas sont suggérées au tableau 1 et seront choisies en fonction des disponibilités locales. Elles pourront constituer une base pour des essais testant leur efficacité.

Méthodes de préparation du sol et de plantation

Pour avoir une bonne couche meuble, le sol est labouré (de préférence retourné) à une profondeur d'au moins 15 cm. L'expérience a montré qu'une mauvaise préparation du sol peut occasionner des pertes considérables de rendements. Il n'est pas suffisant d'ouvrir la ligne, de planter et de couvrir sans avoir préalablement préparé le sol. Les plantations à plat sont soumises à des températures du sol plus basses étant donné que la surface du sol exposée aux rayons solaires est plus petite. Elles sont mieux indiquées en saison sèche. Par contre, en conditions humides, la plantation en rangs est nécessaire pour permettre un bon drainage et réduire l'érosion. Chauler des sols à pH inférieur à 5,5 est nécessaire et la chaux doit être bien mélangée au sol. Des analyses du sol sont effectuées pour déterminer les besoins en chaux.

Paillis

Durant la saison sèche, le paillis est nécessaire pour augmenter de façon significative la production. Il l'est également si les parcelles sont irriguées, mais dans ce cas la culture est faite sur rangs. Si la plantation a été faite à plat et qu'on a paillé, des pourritures peuvent survenir après des fortes pluies, car le paillis empêche le sol de sécher rapidement et favorise la stagnation de l'eau. Plusieurs sortes de paillis naturel et de méthodes d'application sont présentées: de l'herbe sèche en couche de 4 à 6 cm au moins (environ 6 à 8 tonnes par hectare) sur toute la parcelle; des enveloppes de riz en couche d'au moins 1 à 2 cm; du papier journal, 2 papiers soutenus pour éviter qu'ils ne soient emportés par le vent. Ce paillis est immédiatement mis en place après la plantation.

Tableau 1. Traitements recommandés pour les essais sur la pomme de terre en régions tropicales chaudes.

Traitement	Alternatives possibles
<p>Qualité des plançons. Produits en climats frais, bien germés naturellement (plus longs que 1 cm) c'est-à-dire non dormants et non traités à l'acide gibbérellique, Rindite</p>	<p>Pas d'alternatives à une bonne qualité des plançons</p>
<p>Méthodes de préparation du sol et de plantation.</p> <p>a) sol bien préparé (labouré à au moins 15 cm de profondeur)</p> <p>b) plantation à plat à 5 cm de profondeur, c'est-à-dire ouvrir le sillon, planter et niveler avec la terre qui a été enlevée</p>	<p>a) pas d'alternatives à un sol bien préparé</p> <p>b) planter sur les rangs (spécialement en saison pluvieuse) et couvrir, ou planter 2 à 3 lignes à côté d'un canal de drainage. On peut comparer différentes profondeurs de plantation, par ex. 5, 7, 10 cm.</p>
<p>Paillis. Immédiatement après la plantation, pailler pour éviter l'échauffement du sol et les pertes d'humidité. Il n'est pas certain que le paillis soit efficace en saison pluvieuse quand les rayons solaires sont faibles.</p>	<p>Comparez différents matériaux disponibles sur place tels que les herbes sèches, les débris de culture, les journaux, la paille de riz.</p>
<p>Ecartements. Il est important de déterminer l'écartement le plus serré, le plus économique et le plus pratique entre les lignes. En général, utilisez des écartements de 70 cm entre les lignes et 30 cm dans la ligne.</p>	<p>Comparez les écartements 50, 70, 90 cm entre les lignes (67000, 47000, 37000 plants par hectare) et 20, 30, 40 cm dans la ligne (71000, 47000, 36000 plants par hectare).</p>
<p>Lutte contre les déprédateurs. La lutte dépend des déprédateurs existant et les insecticides sont choisis en fonction. En général, on recommande les insecticides foliaires.</p>	<p>Si possible, comparez les insecticides foliaires et les insecticides du sol.</p>
<p>Ombrage. Plus compliqué et moins prévisible que les traitements précédents et donc recommandé seulement après avoir testé d'abord les autres.</p>	<p>Comparez l'ombrage d'autres cultures et l'association avec des annuelles le premier mois de croissance. En général, les plantes annuelles sont plus hautes, p. ex. le yucca, le petit pois, le maïs.</p>

Ecartements

Un écartement serré entre les plants permet une couverture plus rapide, et ainsi des productions plus élevées. Etant donné que les plantations serrées exigent plus de plançons, le supplément de coût que cela entraîne doit être compensé par une hausse de rendement. Bien qu'un écartement de 30 cm entre les lignes augmente la production, 50 cm est l'écartement minimum le plus pratique vu les travaux de buttage nécessaires pour l'initiation des tubercules et pour éviter qu'ils verdissent. 30 cm dans la ligne semblent être la meilleure solution. Malgré tout, les écartements dans et entre les lignes dépendent beaucoup du clone, du calibre et de l'âge des plançons. L'effet d'une couverture rapide (plantation serrée) et de la suppression des mauvaises herbes est aussi important.

Lutte contre les déprédateurs

Les insecticides systémiques appliqués au sol ont réduit les pertes de production dues aux déprédateurs seulement à Yurimaguas. Le carbamate systémique pulvérisé sur les feuilles a effectivement réduit les populations d'insectes et a augmenté la production à San Ramon et à Yurimaguas, et c'est pourquoi il est recommandé de l'utiliser au lieu des insecticides appliqués au sol.

Ombrage

Les effets de l'ombrage sur la croissance de la pomme de terre sont de trois ordres:

- 1) Réduction des températures de l'air et du sol
- 2) Réduction de la transpiration
- 3) Réduction de l'énergie lumineuse disponible pour la conversion en biomasse.

Les deux premiers favorisent la levée et la croissance dans les régions chaudes. Le troisième a un effet négatif sur la croissance de la pomme de terre, spécialement après la levée complète; par conséquent, il faut trouver un équilibre entre ces effets contraires.

Au Pérou, les essais en cours pour déterminer la durée nécessaire d'ombrage sont en bonne voie. Actuellement nous ne pouvons que recommander de conduire des essais simples. Par exemple, l'ombrage dispensé par les cultures associées mérite d'être pris en considération. Si l'ombrage est pourvu par des cultures pérennes (cocotier, citronnier), il ne devra pas réduire la lumière de plus de 20% car la pomme de terre ne pourrait pas tolérer un ombrage dense durant tout son cycle. Si l'ombrage pourvu par les cultures annuelles est plus approprié dans les systèmes culturaux locaux, il sera mis en place seulement dans le premier mois du cycle de la pomme de terre, c'est-à-dire qu'un système de rotation des cultures sera mis au point. Ainsi la densité et les rendements de la culture associée seront maintenus. De cette manière, les plants de pomme de terre en train de lever sont ombragés jusqu'à ce qu'ils couvrent le sol (environ un mois après la plantation), moment auquel la culture associée est récoltée. Il y a pourtant un inconvénient: il faut planter la culture annuelle assez tôt avant la pomme de terre, possibilité que souvent les saisons ne permettent pas.

L'ombrage est mesuré par des tubes solarimètres. L'un est placé en lumière directe, l'autre au-dessus des pommes de terre. Un grand nombre de lectures (20) de l'intensité lumineuse au luxmètre peut remplacer les tubes solarimètres et donner une bonne estimation de l'ombrage.

DISPOSITIFS EXPERIMENTAUX

On recommande un dispositif en blocs complètement aléatoires (voir Annexe A). Les parcelles contiennent au moins 80 plants et sont répétées 4 fois. Les traitements incluent une ou deux composantes au plus, suivant les alternatives données au tableau 1.

SUGGESTIONS POUR LES OBSERVATIONS

L'annexe B est un modèle que nous avons utilisé pour noter les observations et que nous avons trouvé complet et efficace. L'annexe C est identique à B mais contient des exemples.

Levée et couverture du sol

Beaucoup de traitements qui refroidissent le sol diminuent la période entre la plantation et la levée, et continuent à refroidir le sol à cause d'une couverture plus rapide. Les effets des traitements sur la levée sont mesurés en comptant deux fois par semaine le nombre de plants levés dans toutes les parcelles, en commençant une semaine après la plantation. De même, les effets sur la couverture sont comparés durant 4 à 8 semaines après la plantation. Ceci est fait chaque semaine par une estimation visuelle de la couverture du sol.

Initiation de la tubérisation

Pour avoir une idée sur les effets des traitements sur le nombre de jours entre la plantation et l'initiation de la tubérisation, grattez à la base des plants de bordure et observez la présence ou l'absence de tubercules. Les observations sont faites deux fois par semaine à partir de la troisième semaine après la plantation.

Déprédateurs et maladies

Un inventaire complet des dégâts provoqués par les insectes (avec identification si possible) et des maladies est nécessaire. Une évaluation complète de chaque parcelle est faite au moins trois fois pendant le cycle de croissance de la pomme de terre.

Pour noter le pourcentage des dégâts, utilisez une échelle de 1 à 5 où:

- 1 = 0 - 10%
- 2 = 10 - 20%
- 3 = 20 - 40%
- 4 = 40 - 70%
- 5 = 70 - 100%

Rendements

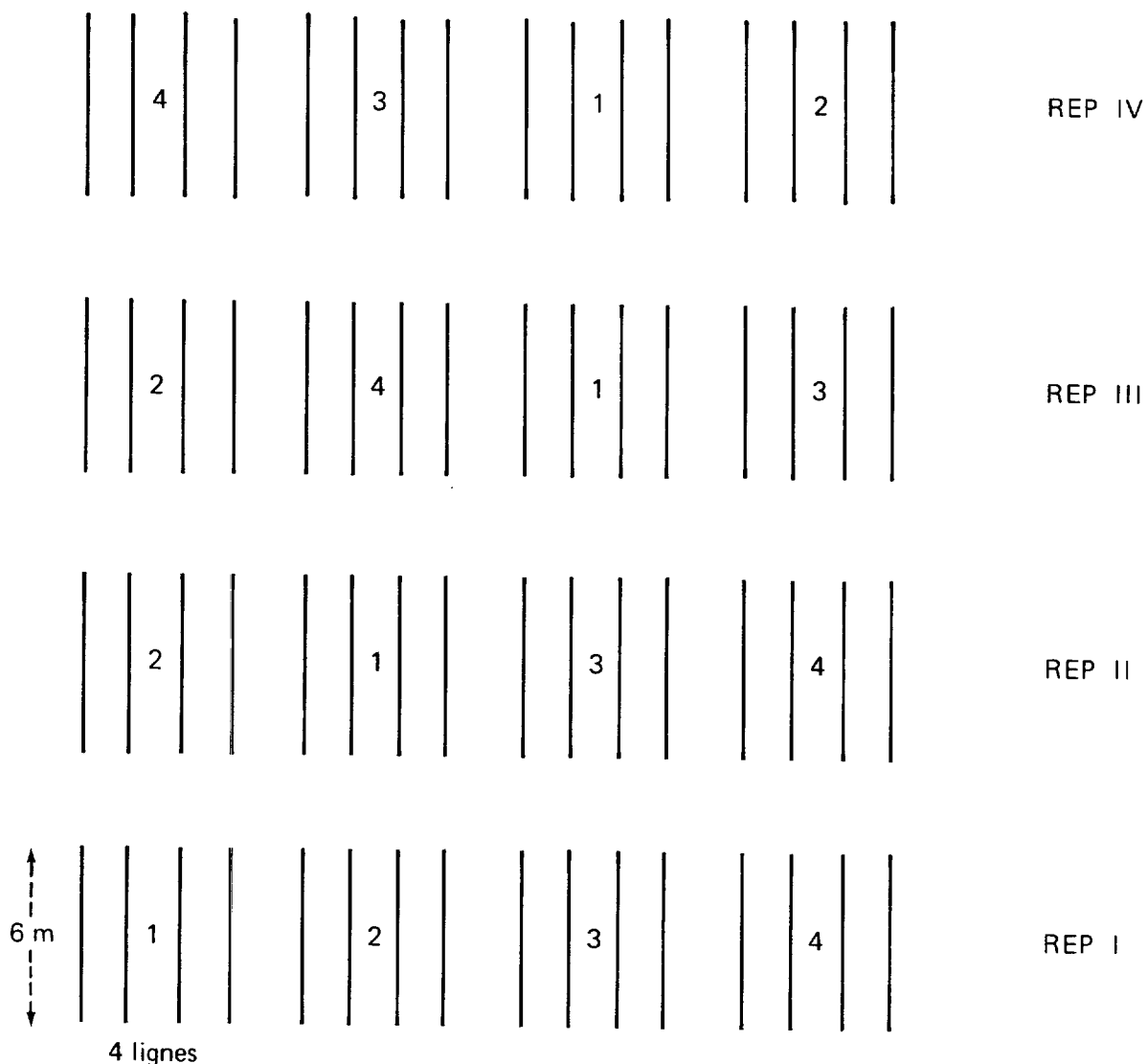
Sur les deux lignes centrales de chaque parcelle, comptez le nombre de plants vivants, récoltez et comptez le nombre de plants avec tubercules. Rassemblez les tubercules et répartissez-les en deux groupes: calibre inférieur et supérieur à 3,5 cm de diamètre. Pesez chaque lot. Calculez alors le rendement par unité de surface. Si une grande proportion des plants sont morts, une comparaison des traitements sur la production potentielle est obtenue en divisant la production des deux lignes centrales de chaque parcelle par le nombre de plants avec tubercules. Choisissez 25 tubercules au hasard dans chaque parcelle et vérifiez les dégâts provoqués par les insectes.

Données météorologiques

Il est essentiel que les données météorologiques soient relevées, de préférence sur le lieu de l'essai. Si ce n'est pas possible, notez chaque semaine les données de la station météorologique la plus proche. Les données comprennent les températures minimum et maximum, les précipitations, et si possible, la radiation, l'évaporation et la vitesse du vent. L'utilisation de ces données permet au chercheur d'interpréter les variations de production de saison en saison, d'année en année et de site à site.



DISPOSITIF EN BLOCS COMPLETEMENT ALEATOIRES



Parcelles: 4 lignes x 6 m de long avec 20 tubercules/ligne

Un exemple de traitements:

- Traitement 1: comme recommandé
- 2: sans paillis
- 3: avec paillis
- 4: plantation à plat



ENREGISTREMENT DES DONNEES

Région	Pays	Lieu	Date de plantation
Person Responsable		Altitude	Latitude

Saison de culture				Surface récoltée				Date:	
Parcelle	Plants levés par parcelle	Initiation des tubercules	Couverture du sol (%)	Attaque par les déprédateurs	Nbre de plants vivants	Nbre de plants avec tuberc.	Poids (kg) > 3.5 cm	Poids (kg) < 3.5 cm	Poids des pourris (kg)
Jours après la plantation <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>



ENREGISTREMENT DES DONNEES

Région	I	Pays	PEROU	Lieu	SAN RAMON
Person Responsable	J. SMITH	Altitude	800 m	Date de plantation	10 mai 1982
		Latitude	11° 08'		

Parcelle	Répétition	Saison de culture										Surface récoltée				Date: 31 juillet																	
		Plants levés par parcelle		Initiation des tubercules		Couverture du sol (%)		Attaque par les déprédateurs		Nbre de plants vivants	Nbre de plants avec tuberc.	Poids (kg) > 3.5 cm	Poids (kg) < 3.5 cm	Poids des pourris (kg)																			
Jours après la plantation	0	7	1	0	1	4	1	7	2	1	2	4	2	1	2	8	3	5	4	2	4	9	5	6	2	8	4	9	7	0			
1	1	5	1	7	2	9	7	8	8	0	8	0	1	0	2	0	6	0	9	9	9	3	0	4	5	7	0	8	0	9	5	0	
2	1																																
3	1																																