

PN-ABD-713 63519

**Evaluation
de la Technologie Agronomique
de Production de Pomme de Terre
à Partir de la Semence Botanique**

JAP Malagaraba

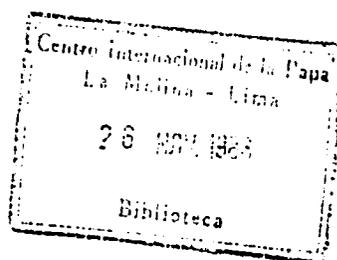
CIP
S4
MB.F

CIP
SH
M.F.

Série d'évaluation des technologies n° 3

EVALUATION DE LA TECHNOLOGIE AGRONOMIQUE
DE PRODUCTION DE POMME DE TERRE
A PARTIR DE LA SEMENCE BOTANIQUE

J.P. Malagamba



6039

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

1986

26-11-86

6039

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 PRODUCTION DE
POMME DE TERRE A PARTIR DE LA SEMENCE BOTANIQUE

J.P. Malagamba

INTRODUCTION

Plusieurs pratiques culturales importantes dans la production de pomme de terre à partir de la semence botanique (graines) sont présentées ici comme une procédure standard d'évaluation. Le but est de développer une technologie appropriée à l'usage des agriculteurs dans les conditions locales.

La culture de la pomme de terre à partir de la semence botanique est avancée dans les régions:

- 1) où les conditions climatiques permettent une production de pomme de terre durant trois à quatre mois de l'année,
- 2) où les plançons représentent une grande partie des coûts de production de la culture,
- 3) où les rendements sont faibles suite à une mauvaise qualité des plançons,
- 4) où la main-d'oeuvre expérimentée en culture légumière est abondante et bon marché.

Ces quatre facteurs de base augmentent le potentiel d'utilisation de la semence botanique et seront pris en considération avant de débiter les travaux de recherche.

Suite aux différences de climat et de disponibilité des éléments nécessaires, les connaissances agronomiques sur la semence botanique doivent être adaptées aux conditions déjà existantes. Cet article essaie d'expliquer les différentes étapes de la production de pomme de terre à partir de la semence botanique, d'indiquer les problèmes déjà rencontrés et de proposer quelques solutions pour l'évaluation. Différents types d'essais sont suggérés dans l'Annexe A.

TECHNOLOGIES DE LA SEMENCE BOTANIQUE ET ALTERNATIVES *

Le premier pas dans l'évaluation du potentiel de la semence botanique dans une région est de sélectionner les plants provenant des graines, adaptés aux conditions prévalentes dans la région.

* Pour plus d'information, consultez Potato Production from True Seed, par P. Accatino et P. Malagamba, Centre International de la Pomme de terre, 1982.

La semence provenant d'une pollinisation libre d'une descendance uniforme est très utile dans la recherche car elle est facile à obtenir. Bien que la semence provenant de l'hybridation produise généralement plus que celle de la pollinisation libre, elle est plus difficile à obtenir.

Deux alternatives essentielles doivent être prises en considération dans la culture de la pomme de terre à base de semence botanique: les graines peuvent être semées directement en champ ou bien en pépinière en vue d'un repiquage des plantules. Les deux méthodes peuvent être utilisées pour la production de pomme de terre de consommation ou de tubercules à planter la saison suivante.

Notre expérience nous a montré que le semis direct en champ est risqué. Il demande plus d'expérience, un sol amélioré et une humidité plus élevée que ceux pour la production par repiquage.

Deux étapes nécessitent une attention particulière lorsqu'on passe par le repiquage: la croissance des plantules dans la pépinière, le repiquage et la reprise.

PRODUCTION DES PLANTULES

Production des graines

Les graines desquelles dépendent les descendants germent rapidement lorsqu'elles sont semées six mois ou plus après la récolte des baies. Pour rompre la dormance s'il faut semer plus tôt, on peut les plonger dans une solution d'acide gibbérellique à 1500 ppm (1,5 g d'AG par litre d'eau) pendant 24 heures.

Caractéristiques des lits de semis

Plusieurs plantules à repiquer sont produites dans une pépinière ou dans des caisses en bois ou en plastique.

On rencontre différents types de lits dans les zones de production légumière. L'un d'eux consiste en quelques sillons, 10 à 15 cm de profondeur, dans lesquels les graines sont semées sur les deux côtés, juste au-dessus du niveau de l'eau. Un autre type consiste en une portion de terrain (généralement rectangulaire) bien préparée, aplanie, où la teneur en matière organique est plus élevée que sur le reste du champ. Ceci est obtenu par application de fumier de ferme, de compost ou d'autres matières organiques. Sur cette portion de terrain, les graines sont semées à la volée ou superficiellement en lignes. Les lits de semis de la pomme de terre ont les mêmes caractéristiques que ceux décrits plus haut. Au Pérou, des plantules de pomme de terre ont été produites d'une manière satisfaisante sur différents types de lits; mais elles sont souvent plus exigeantes en éléments nutritifs et en structure du sol que celles des autres cultures.

Les conditions climatiques, particulièrement la température, sont également importantes durant cette période en pépinière. La température minimum adéquate varie entre 10 et 20°C, le maximum ne dépassant pas 30°C.

En-dehors de cet intervalle on observe des pertes de vigueur et un manque d'uniformité.

Dans les zones à températures élevées, il faut protéger les lits de semis en les plaçant sous l'ombrage d'un arbre ou en les couvrant par des branches, des feuilles ou autre matériel. Le fait d'ombrager réduit les températures d'une manière significative mais ne doit pas réduire l'insolation de plus de 20 à 30% pour éviter l'étiollement. Enlevez l'ombrage 10 à 15 jours avant le repiquage (25 à 30 jours après le semis). Cette exposition à la lumière directe permet d'obtenir des plants vigoureux qui résistent au choc du repiquage. Dans les zones de fortes pluies, on peut recouvrir d'un film de polyéthylène le matériel utilisé pour l'ombrage. On peut aussi placer une structure de protection adéquate faite d'un treillis métallique, d'un film de polyéthylène et de feuilles, avec des poteaux qui le soutiennent de 50 à 100 cm au-dessus du lit. Il est quelquefois nécessaire de clôturer la pépinière pour empêcher les petits animaux d'entrer. Si le semis est effectué quand les températures minimales sont inférieures à 10°C, il est nécessaire de chauffer en construisant un petit tunnel ou en utilisant les facilités d'une serre si elle est disponible. Un bon exemple sur la façon d'augmenter la température est donné par l'observation des agriculteurs produisant d'autres légumes (p.ex. tomates, céleris, aubergines) durant la même période.

Substrat du lit de semis

Le semis se fait dans une zone où la recherche adaptée est recommandée. Les matériaux à utiliser sont très variables tout comme leurs caractéristiques et leurs exigences. La structure du substrat est très importante. Les plantules se développent mieux quand leurs racines sont dans un milieu bien aéré et bien drainé. Le milieu adhère aux racines et forme une petite boule (substrat couvrant les racines) quand les plants sont enlevés pour le repiquage.

Les sols à haute teneur en matière organique sont excellents et peuvent ne pas nécessiter de fertilisants supplémentaires. Dans quelques grandes zones agricoles, la préparation du compost est une pratique courante. Un compost bien préparé a des qualités suffisantes pour la croissance des plantules et peut être utilisé seul ou mélangé au sol en quantités modérément importantes pour en améliorer la structure et la fertilité. Les composts, selon leurs natures et modes de préparation, peuvent être très salés, ce qui peut inhiber la croissance des plantules. Dans ce cas, il faut enlever l'excès de sel par un lavage à l'eau avant d'utiliser un tel compost (Annexe A, exemple 1).

Le fumier est également utilisé pour améliorer les caractéristiques du lit de semis. L'utilisation de fumier frais ou autre matériel organique qui va se décomposer lorsqu'il est utilisé seul ou en mélange est nuisible à la croissance des plantules. Seuls les matériaux bien décomposés (y compris le fumier) ou ceux qui sont stables de par leur composition (p.ex. ceux à haute teneur en lignine) sont recommandés. Du fumier bien décomposé a d'excellentes propriétés pour améliorer un lit de semis quand il est mélangé au sol dans de bonnes proportions.

Si on dispose de tourbe, on peut alors la mélanger à du sable (dans les proportions 1/1) et à des engrais. Ajoutez les éléments suivants par kilo de mélange: 100 mg de N, 300 mg de P_2O_5 , 100 mg de K_2O . Pour l'azote, la forme nitrate est la plus recommandée. Evitez d'utiliser l'urée. Le superphosphate (20% P_2O_5) est une bonne source de P, et le chlorure de potassium (60% K_2O) une bonne source de K. Appliquez très soigneusement les engrais pour assurer une distribution uniforme. (Annexe A, exemple 2).

Dans les zones à fortes populations de nématodes (p.ex. Meloidogyne), un traitement aux produits à action nématocide et insecticide comme le carbofuran 10G à la dose de 5 g/m² est effectué sans préjudice aux plantules. Ces produits sont appliqués en surface avant le semis. On peut protéger les pépinières ouvertes des vers gris en entourant les lits d'une poudre insecticide de contact comme le Sévin. Contre les autres insectes attaquant les feuilles, des traitements aux insecticides suffisent.

Comme sujet de recherche, on peut comparer l'effet de la stérilisation du sol aux méthodes habituelles recommandées pour éliminer les maladies prédominantes du sol par les fongicides.

SEMIS DES GRAINES

Semez les graines peu profondément (0,5 à 1 cm) en lignes distantes de 5 cm. Ceci permet une conduite plus facile des plantules et un repiquage plus réussi. Tracez les lignes avec un instrument approprié et semez à un écartement de 1,5 cm dans la ligne. Dix jours après la levée, les plantules sont démarquées à un plant tous les 3 cm.

Arrosez modérément durant la croissance des plantules. Lorsque l'irrigation est faite par sillon, l'eau ne doit pas dépasser la zone racinaire.

LEVÉE ET CROISSANCE DES PLANTULES

La levée a généralement lieu 5 à 10 jours après le semis. En climats chauds, elle prend plus de temps. La température optimale de germination se situe entre 15 et 20°C.

La croissance des plantules est lente durant les 20 premiers jours après le semis. Passée cette période qui coïncide avec le développement de la première paire de feuilles, la vitesse de croissance augmente rapidement et, en quelques jours, les plantules sont prêtes pour le repiquage (environ 35 jours après le semis).

La température a un grand effet sur la croissance des plantules. Des graines provenant de mêmes parents réagissent différemment aux températures sub-optimales, ce qui entraîne une levée très irrégulière et une plus longue période en pépinière.

REPIQUAGE ET REPRISE

Replantez les plantules lorsqu'elles ont produit la cinquième feuille (8 à 10 cm de haut).

Les recommandations suivantes permettront la réussite du repiquage:

1. Le sol doit être bien préparé, fertilisé et arrosé au moment du repiquage. Les besoins en fertilisants dépendent du type de sol, de la disponibilité en engrais et de la méthode d'application. Ils peuvent être déterminés expérimentalement. Dans nos essais, les meilleurs résultats ont été obtenus par épandage dans la ligne au moment du repiquage. L'azote est appliqué d'une manière fractionnée: au repiquage et à chaque buttage.

L'écart d'humidité entre la pépinière et le champ doit être limité au minimum pour éviter les chocs au moment du repiquage. Par conséquent, l'humidité du sol au cours des premiers jours devra être suffisante pour permettre une reprise rapide des plantules. Le temps entre l'arrachage et le repiquage devra être le plus court possible.

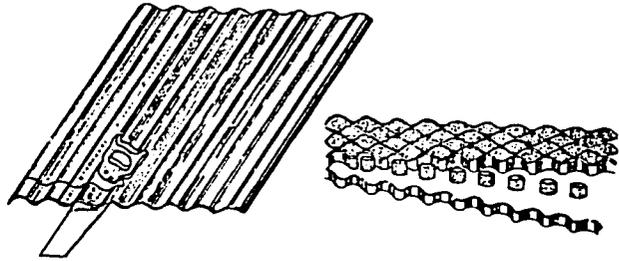
2. Replantez les plants avec le maximum de terre adhérente aux racines. Le substrat de la pépinière qui adhère aux racines réduit les accidents à l'arrachage. D'excellents résultats sont obtenus quand les plantules croissent dans un mélange de substrats approprié dans des petits pots en plastique, en papier, en feuilles de bananiers ou autres (Fig. 1). Des boulettes (5 x 5 x 5 cm) peuvent aussi être fabriquées pour une ou deux plantules. Le compost, le sol tourbeux ou autres matières organiques mélangés au sol dans les proportions 1/1 sont excellents pour la fabrication des boulettes.

On peut avoir recours à un bâti en bois bon marché et démontable pour fabriquer les boulettes. Remplissez-le du mélange déjà humidifié et semez deux à trois graines au centre de chaque boulette à 0,5 cm de profondeur. Les boulettes peuvent être mises en place au champ 35 à 40 jours après, sans exposer les plantules à de grands stress, en ligne et à des écartements de 0,20 m.

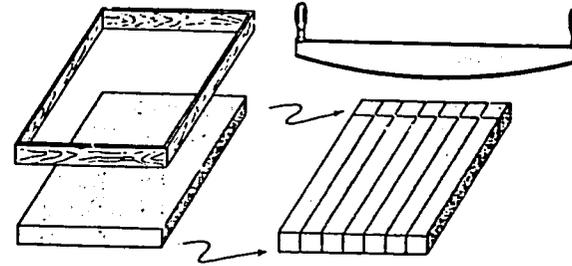
Etant donné que les propriétés d'adhérence varient selon les matériaux, il faut rechercher des substrats et des méthodes adéquates de fabrication des boulettes, si cela s'avère nécessaire (Annexe A, exemples 3 et 4).

3. Dans des régions à faible pluviosité, l'irrigation est très importante. En effet, il faut maintenir une humidité adéquate du sol au moment du repiquage et pendant les premiers jours pour éviter les pertes de plantules. En irrigué, il faut repiquer sur un côté du rang un peu au-dessus du niveau de l'eau. Des trous sont ouverts à ce niveau pour y placer les plantules.

4. La température a une grande influence sur la reprise des plantules. En régions chaudes, replantez très tôt le matin pour faciliter la reprise et éviter le flétrissement. De même la combinaison de l'ombrage durant les 25 premiers jours et d'une exposition aux rayons solaires directs les 15 à 20 derniers permet aux plantules d'être robustes et ainsi de résister aux chocs lors du repiquage.

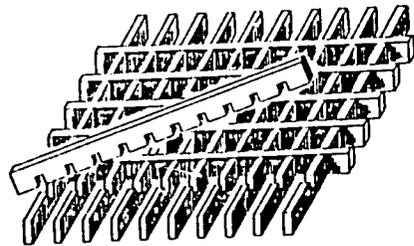


Tôle ondulée (coupez en rubans de 6 cm)

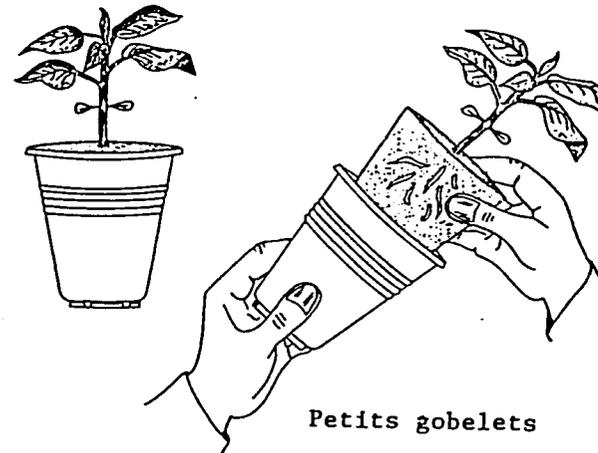


Cadre en bois et couteau de découpage

9



Bâti (en bois ou métallique)



Petits gobelets

Figure 1. Matériel pour la confection des boulettes

Pour réduire la température du sol pendant la période de reprise en régions chaudes, on peut pailler les rangs ou utiliser une autre protection au-dessus des plantules pendant les 10 premiers jours après le repiquage (Annexe A, exemple 5).

5. En régions froides, la reprise de la croissance après le repiquage peut prendre plus de temps. Certaines descendances ont toutefois la capacité de reprendre plus vite quand les températures sont plus fraîches.

Des toiles en plastique couvrant les rangs sont excellentes pour augmenter la température du sol et améliorer la reprise et la croissance en régions froides. Elles maintiennent aussi l'humidité du sol plus longtemps après l'irrigation et diminuent la croissance des mauvaises herbes. Les rangs sont formés et la toile est placée au-dessus de la ligne où les plantules seront repiquées. Pour le repiquage on fait des ouvertures dans la toile aux écartements nécessaires et on place deux à trois plantules dans chaque trou à 10 cm de profondeur. Un essai simple pour observer les avantages de cette méthode est d'utiliser deux descendants réagissant différemment à la température (Annexe A, exemple 6).

6. Il est recommandé de butter légèrement 10 à 15 jours après le repiquage, particulièrement en sols lourds, pour améliorer les conditions d'enracinement. Les autres buttages ont lieu comme pour les plants provenant des tubercules. Un bon buttage est spécialement important dans le cas d'une multiplication générative de la pomme de terre.

7. Les plantules de pomme de terre sont sensibles aux herbicides. Ceux recommandés pour la pomme de terre après la levée peuvent affecter les plantules. Si l'utilisation des herbicides est nécessaire, il faut essayer ceux habituellement utilisés sur les autres cultures (Annexe A, exemple 7). Des herbicides de contact perdant rapidement leur pouvoir (comme le paraquat), appliqués deux jours avant le repiquage ont donné de bons résultats dans le contrôle des mauvaises herbes, sans affecter les plantules de pomme de terre.

Appliquez l'herbicide sur un sol préparé en rangs et irrigué une semaine avant pour permettre la germination des graines.

8. Le repiquage des plantules en assolement ou en fin de cycle d'une autre culture augmente leur chance de survie dans des conditions de grosse chaleur. Les avantages de cette méthode dépendent du type de culture utilisée, car on doit considérer une bonne combinaison de la réduction de l'irradiation et de la durée de l'association. Lorsqu'on travaille dans des conditions où l'assolement est une pratique courante, il est nécessaire d'étudier d'abord les meilleures combinaisons locales (Annexe, exemple 8). Dans nos expériences, la culture dans laquelle on repique en fin de cycle a amélioré la reprise et la survie des plantules en climats chauds et humides lorsqu'on repiquait entre les lignes de maïs mûr, de soja et de Crotalaria. Ces cultures étaient enlevées une fois que les plantules avaient bien repris.

ANNEXE A

Exemple 1. Différents lits de semis

On peut comparer différents substrats en matériaux locaux en utilisant un nombre égal de graines par casier (p.ex. 100 graines) avec 2 à 4 répétitions. Le témoin serait le substrat utilisé par les agriculteurs pour les semis d'autres légumes.

- Traitement 1: Tourbe (si possible), sable, engrais
- Traitement 2: Compost préparé localement
- Traitement 3: Mélange de compost (50%) et de sol (50%). Y ajouter du Phosphore (p.ex. 200 mg P_2O_5 par kg de mélange)
- Traitement 4: Substrat des agriculteurs (témoin)
- Traitement 5: Substrat des agriculteurs + Phosphore (p.ex. 200 mg P_2O_5 par kg de substrat)
- Traitement 6: Sol.

Exemple 2. Doses d'engrais

On peut évaluer les améliorations par fertilisation en les comparant aux substrats utilisés par les agriculteurs pour les autres cultures. Ceci est particulièrement important si les sols de la région sont déficients en certains éléments nutritifs. Par exemple s'il y a peu de phosphore disponible dans le sol (mais que la raison n'en est pas le bas pH), comme c'est le cas pour plusieurs sols volcaniques qui ont une bonne structure pour des lits de semis, des doses croissantes de P sont appliquées et évaluées. D'autres éléments sont appliqués à la dose habituelle si nécessaire. Semer une même quantité de graines par parcelle.

P dans le substrat
(mg/kg)

Traitement 1:	0 (témoin)
Traitement 2:	50
Traitement 3:	100
Traitement 4:	200
Traitement 5:	300
Traitement 6:	400

Dans les essais 1 et 2, les plantules sont évaluées 35 à 40 jours après le semis pour déterminer leur vigueur, leur taille, leur poids et autres caractéristiques (évaluez les plantules du centre de la parcelle). En fonction de l'uniformité de la croissance, 25 plantules par parcelle constituent un échantillon suffisant. Les observations à enregistrer sont montrées à l'annexe B.

Exemple 3. Confection des boulettes selon différentes proportions de matière organique.

Mélangez soigneusement différentes proportions de sol et de matières organiques recommandées (tourbe, compost, etc..) et une dose habituelle d'engrais (100, 300, 100 mg de N, P, K par kg de mélange) et évaluez leurs propriétés à produire de bonnes plantules ainsi que comme substrat à utiliser pour la confection des boulettes (voir annexe B pour l'enregistrement des observations).

	<u>Sol (%)</u>	<u>Matière organique (%)</u>
Traitement 1:	100	0
Traitement 2:	75	25
Traitement 3:	50	50
Traitement 4:	25	75
Traitement 5:	0	100

Les boulettes peuvent être préparées à l'aide d'un bâti en bois compartimenté (dimensions suggérées, 5 x 5 x 5 cm). Évaluez la vigueur et la taille des plantules 35 jours après le semis. Observez également la capacité des différents mélanges à garder leur forme lorsqu'ils sont transportés pour le repiquage. Des plantules produites sur d'autres parcelles, mais sur le même mélange qu'au traitement 3 peuvent servir de témoins pour l'évaluation:

- 1) des améliorations possibles à apporter pour la reprise des plantules.
- 2) de la durée de reprise en champ.

Exemple 4. Évaluation des méthodes d'amélioration de la reprise des plantules

Des sachets de différents matériaux (plastique, papier ou autre) sont comparés aux boulettes de terre et aux autres méthodes de production de plantules sous stress. Un mélange de sol et de matières organiques (compost, tourbe) dans les proportions 1/1, avec des engrais (100, 300, 100 mg de N, P, K par kg de mélange) est utilisé pour les différents traitements. Les traitements suivants sont comparés:

- Traitement 1: Plantules en sachets
- Traitement 2: Plantules en boulettes
- Traitement 3: Semis sur des plates-bandes et repiquage à racines nues.

Les différences de reprise sont évaluées 20 jours après le repiquage.

Exemple 5. Réduction de la température du sol durant la reprise en climats chauds

Différentes méthodes de réduction de la température du sol en climats chauds sont testées: utilisation de matériaux locaux comme la paille, les drupes de café, les feuilles sèches pour couvrir les rangs ou les feuilles de bananier pour couvrir les plantules repiquées. Dimensions des parcelles: 3 lignes de 6 m par répétition, 4 répétitions par traitement en un dispositif en blocs randomisés.

- Traitement 1: Paillis, drupes, feuilles sèches couvrant les rangs durant tout le cycle végétatif.
- Traitement 2: Feuilles de bananier (courbées au milieu) ou de paille couvrant les plantules 5 jours.
- Traitement 3: Idem qu'au 2 mais pendant 10 jours
- Traitement 4: Idem qu'au 2 mais pendant 20 jours
- Traitement 5: Témoin

Exemple 6. Effet d'un paillis plastique sur la reprise et la croissance (climats frais)

Utilisez deux descendants réagissant différemment à la température pour observer l'effet de la couverture des rangs par du plastique en régions froides.

- Traitement 1: Descendance A, sol couvert par du plastique
- Traitement 2: Descendance A, sol nu
- Traitement 3: Descendance B, sol couvert par du plastique
- Traitement 4: Descendance B, sol nu

L'essai est conduit en split-plot, les descendants constituant les sous-parcelles. Chaque sous-parcelle comporte 4 lignes de 6 m de long, avec quatre répétitions (le schéma du dispositif expérimental peut être obtenu de l'auteur).

Exemple 7. Effet des herbicides

Trois sortes d'herbicides, applicables après le repiquage aux doses habituelles, sont testées à trois moments. Dimension des parcelles: 4 lignes de 6 m.

- Traitement 1: Herbicide A, 5 jours après le repiquage
- Traitement 2: Herbicide A, 10 jours après le repiquage
- Traitement 3: Herbicide A, 15 jours après le repiquage
- Traitement 4: Herbicide B, 5 jours après le repiquage
- Traitement 5: Herbicide B, 10 jours après le repiquage
- Traitement 6: Herbicide B, 15 jours après le repiquage
- Traitement 7: Herbicide C, 5 jours après le repiquage
- Traitement 8: Herbicide C, 10 jours après le repiquage
- Traitement 9: Herbicide C, 15 jours après le repiquage
- Traitement 10: Témoin (sans herbicide)

Quatre répétitions dans un dispositif en split-plot sont suffisantes. Évaluez la survie des plantules 15 jours après le traitement à l'herbicide. Évaluez le contrôle des mauvaises herbes 30 jours après le repiquage. Si c'est nécessaire, ajoutez trois témoins correspondant aux trois dates d'application des herbicides (seule l'eau est appliquée).
(Le dispositif expérimental peut être obtenu de l'auteur).

Exemple 8. Association en fin de cycle pour l'amélioration de la reprise

L'évaluation est faite sur la culture la plus pratiquée dans la région ou sur celle qui précède (ou pourrait précéder) la pomme de terre dans le système cultural. Les plantules de pomme de terre sont repiquées entre les lignes de cette culture à des écartements réguliers. La culture d'accompagnement est récoltée 10, 20 ou 30 jours après le repiquage des plantules. Dimensions des parcelles: 5 lignes de 10 m, 4 répétitions par traitement et un dispositif en blocs aléatoires complets.

Traitement 1: Association de 10 jours
Traitement 2: Association de 20 jours
Traitement 3: Association de 30 jours
Traitement 4: Association de 40 jours

Traitement 5: Témoin

Les observations à effectuer sur les exemples 7 et 8 sont montrées à l'annexe B.

ANNEXE B



CENTRE INTERNATIONAL DE LA POMME DE TERRE (CIP)



ENREGISTREMENT DES OBSERVATIONS POUR LES EXEMPLES 1 ET 2

Traitement	Répétition	Levée à 15 jours (%)	Vigueur ^a à 35 jours	Hauteur ^b à 35 jours (cm)	Poids frais de 25 plantules à 35 jours (g)				Stolons à 35 jours (Nombre)	Tubercules à 35 jours (Nombre)
					Partie aérienne	Racines	Stolons	Tubercules ^c		
1	I									
	II									
	III									
	IV									
	Moyenne									
2	I									
	II									
	III									
	IV									
	Moyenne									
3	I									
	II									
	III									
	IV									
	Moyenne									
4	I									
	II									
	III									
	IV									
	Moyenne									
5	I									
	II									
	III									
	IV									
	Moyenne									
6	I									
	II									
	III									
	IV									
	Moyenne									

^a Vigueur: 1 = faible (petites plantules, tiges frêles, plants rabougris); 2 = modérée; 3 = bonne; 4 = excellente (grandes plantules, tiges robustes, plusieurs feuilles 5-6, prêtes à être repiquées).

^b Moyenne sur 25 plantules.

^c La formation des tubercules commence généralement à 30 jours dans plusieurs descendances ou comme une réaction à un stress chaleur, faible humidité, peu d'éléments nutritifs).

Traiter

a
b



ENREGISTREMENT DES OBSERVATIONS POUR LES EXEMPLES 3 ET 4

Traitement	Répétition	Vigueur ^a	Hauteur (cm)	Uniformité ^a	Compactage ^b	Reprise (% de reprise)	Poids frais de 50 plantules (g)			
							Partie aérienne	Racines	Stolons	Tubercules
1	I									
	II									
	III									
	IV									
	Moyenne									
2	I									
	II									
	III									
	IV									
	Moyenne									
3	I									
	II									
	III									
	IV									
	Moyenne									
4	I									
	II									
	III									
	IV									
	Moyenne									
5	I									
	II									
	III									
	IV									
	Moyenne									
N	I									
	II									
	III									
	IV									
	Moyenne									

^a Vigueur et uniformité: 1 = faible; 2 = modérée; 3 = bonne; 4 = excellente.

^b Compactage: 1 = adéquat; 2 = inadéquat. Se rapporte à la résistance des boulettes à la manipulation et au transport.



ENREGISTREMENT DES OBSERVATIONS POUR L'EXEMPLE 5

Superficie de la parcelle m²

Date de repiquage

Traitement	Répétition	Reprise ^a (jours)		Vigueur ^b (jours)		Maturité ^c	Rendement (kg/parcelle)	
		15	30	15	30		Total	Commercialisable
1. Descendance A, paillis	I							
	II							
	III							
	IV							
	Moyenne							
2. Descendance B, paillis	I							
	II							
	III							
	IV							
	Moyenne							
3. Descendance A, sol nu	I							
	II							
	III							
	IV							
	Moyenne							
4. Descendance B, sol nu	I							
	II							
	III							
	IV							
	Moyenne							

^a Reprise: Nombre de plants morts par parcelle.

^b Vigueur: 1 = faible (petites plantules, tiges frêles, plants rabougris); 2 = modérée; 3 = bonne; 4 = excellente (grandes plantules, tiges robustes, plusieurs feuilles 5-6, prêtes à être repiquées).

^c Maturité: A évaluer 70 jours après le repiquage et répéter plus tard si nécessaire. Estimez le nombre de jours entre le repiquage et la maturité.

Traite
1. Her
2. Her
3. Hr
4. H
5. H
6.
7.
8



ENREGISTREMENT DES OBSERVATIONS POUR L'EXEMPLE 6

Traitement	Répétition	Survie des plantules		Efficacité du traitement
		Nombre	%	
1. Herbicide A, 5 jours après le repiquage	I			
	II			
	III			
	IV			
	Moyenne			
2. Herbicide A, 10 jours après le repiquage	I			
	II			
	III			
	IV			
	Moyenne			
3. Herbicide A, 15 jours après le repiquage	I			
	II			
	III			
	IV			
	Moyenne			
4. Herbicide B, 5 jours après le repiquage	I			
	II			
	III			
	IV			
	Moyenne			
5. Herbicide B, 10 jours après le repiquage	I			
	II			
	III			
	IV			
	Moyenne			
6. Herbicide B, 15 jours après le repiquage	I			
	II			
	III			
	IV			
	Moyenne			
7. Herbicide C, 5 jours après le repiquage	I			
	II			
	III			
	IV			
	Moyenne			
8. Herbicide C, 10 jours après le repiquage	I			
	II			
	III			
	IV			
	Moyenne			
9. Herbicide C, 15 jours après le repiquage	I			
	II			
	III			
	IV			
	Moyenne			
10. Témoin	I			
	II			
	III			
	IV			
	Moyenne			



ENREGISTREMENT DES OBSERVATIONS POUR LES EXEMPLES 7 ET 8

Superficie de la parcelle m²

Date de repiquage

Traitement	Répétition	Reprise ^a		Vigueur ^b (jours)		Rendement (kg/parcelle)		Autres observations
		Nombre	%	15	30	Total	Commercialisable	
1	I							
	II							
	III							
	IV							
	Moyenne							
2	I							
	II							
	III							
	IV							
	Moyenne							
3	I							
	II							
	III							
	IV							
	Moyenne							
4	I							
	II							
	III							
	IV							
	Moyenne							
Témoin	I							
	II							
	III							
	IV							
	Moyenne							

^a Reprise: Nombre de plants morts par parcelle.

^b Vigueur: 1 = faible; 2 = modérée; 3 = bonne; 4 = excellente.