

PA-ABJ-634

RESEARCH GUIDE
GUIA DE INVESTIGACION
GUIDE DE RECHERCHE

ISA 74139 / CIP

Guide de Recherche CIP 13

**RESISTANCE DE LA POMME DE TERRE
A LA BACTERIOSE VASCULAIRE
ET SA TOLERANCE A LA CHALEUR**

1990

Peter Schmiediche



INTERNATIONAL POTATO CENTER (CIP)
CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (CIP)
CENTRE INTERNATIONAL DE LA POMME DE TERRE (CIP)

Guide de Recherche CIP 13

**RESISTANCE DE LA POMME DE TERRE
A LA BACTERIOSE VASCULAIRE
ET SA TOLERANCE A LA CHALEUR**

1990

Peter Schmiediche

CIP
Boîte Postale 5969
Lima, Pérou

Ubication
Av. La Universidad s/n
La Molina, Lima

Fax 351570
Tél. 366920
Télex 25672 PE

Guides de Recherche CIP (CRGs)

Décrivent des technologies développées et utilisées par le CIP et les Programmes Nationaux en vue de promouvoir la recherche et l'échange d'information entre scientifiques. Elles sont actualisées régulièrement en accord avec l'avance scientifique.

Traduction de l'anglais

Schmiediche, P. 1990. Résistance de la pomme de terre à la bactériose vasculaire et sa tolérance à la chaleur. Guide de Recherche CIP 13. Centre International de la Pomme de Terre, Lima, Pérou. 17 pp.

Guide de Recherche CIP 13

**RESISTANCE DE LA POMME DE TERRE
A LA BACTERIOSE VASCULAIRE
ET SA TOLERANCE A LA CHALEUR**

- 1 Résistance à la bactériose vasculaire**
- 2 Programme d'amélioration**
- 3 Autres moyens de lutte**
- 4 Mesure de la résistance**
- 5 Exportation de germoplasme**
- 6 Bibliographie**

L'objectif de ce document est de présenter et de discuter brièvement les problèmes relatifs à l'amélioration du matériel génétique de la pomme de terre, résistant à la bactériose vasculaire. Il ne suffit pas d'utiliser des variétés résistantes pour contrôler entièrement la maladie. D'autres pratiques agronomiques telles que l'épuration des adventices, la rotation des cultures et l'inondation des champs sont également nécessaires pour contrôler la maladie ou réduire son impact à des niveaux satisfaisants économiquement parlant.

1 RESISTANCE A LA BACTERIOSE VASCULAIRE

La bactériose vasculaire (*Pseudomonas solanacearum*) est probablement la plus grave maladie de la pomme de terre dans les régions tropicales chaudes. Il n'existe pas de moyens chimiques pour lutter contre elle et les méthodes de lutte actuelles sont la rotation des cultures, le labour minimum, le fait d'éviter le buttage et une bonne gestion des semences. La seule autre mesure de lutte qui ait été utilisée jusqu'ici avec succès est la culture de variétés résistantes.

Il y a environ 15 ans, on a découvert que certains clones de la variété diploïde de pomme de terre *Solanum phureja* résistaient à *P. solanacearum*. Ces clones, trouvés dans la Collection Centrale Colombienne de la pomme de terre en Amérique du Sud, sont devenus la base d'un vaste programme d'amélioration pour la résistance à la bactériose vasculaire. Toutes les variétés résistantes actuelles sont dérivées des clones originaux de *S. phureja* (Rowe et Sequeira, 1972).

S. phureja est une espèce diploïde, primitive, inconnue en dehors des Andes d'Amérique du Sud. Elle produit des tubercules relativement petits, est assez sensible à plusieurs maladies et n'est pas très rentable. Cependant, grâce à ses excellentes qualités nutritives et à son absence de dormance, elle est toujours cultivée en Amérique du Sud. Les faibles rendements sont compensés économiquement par les prix élevés que les consommateurs sont prêts à payer. L'absence de dormance est une caractéristique intéressante pour ces régions où l'on peut planter et récolter la pomme de terre toute l'année.

Si les agriculteurs avaient abandonné cette variété pour d'autres plus récentes et plus rentables, comme cela a été le cas pour d'autres cultures primitives peu rentables, on n'aurait jamais trouvé cette source de résistance à la bactériose vasculaire. Ceci démontre une fois de plus combien il est important de conserver le germoplasme existant, non seulement celui des pommes de terre, mais aussi celui de toutes les plantes cultivées.

Presque 15 ans d'expérience avec le matériel génétique de *S. phureja*, telle que sa source de résistance à la bactériose vasculaire, ont prouvé que cette résistance est efficace dans tous les climats tempérés et contre presque toutes les souches du pathogène. Cependant, lorsque les clones résistants sont transplantés dans des climats chauds et humides, la résistance a tendance à décroître, de même lorsqu'il y a des nématodes gallicoles dans le sol. Ces nématodes (*Meloidogyne* spp.) tuent les racines et favorisent l'apparition du pathogène bactérien (Jatala et Martin, 1977a, 1977b).

A part *P. solanacearum*, il faut également tenir compte d'un autre pathogène important, le *Phytophthora infestans*, qui provoque le mildiou. Bien que le mildiou ne pose pas de problèmes dans les régions tropicales chaudes et humides, on le retrouve souvent en altitude où de nombreux programmes nationaux produisent leurs propres semences de pomme de terre. C'est pourquoi la plupart des cultivars résistants à la bactériose vasculaire ont également été sélectionnés pour leur résistance au mildiou. Cependant, ces deux types de résistance combinée à la bactériose vasculaire et au mildiou sont assez compliqués à cause de la variété des souches et des espèces des deux pathogènes. Ainsi une combinaison qui s'avère efficace dans un lieu donné peut ne pas l'être sur un autre terrain.

Le degré de variation complexe du pathogène bactérien qui réagit en fonction de l'hôte (la plante de pomme de terre) et du milieu (les types de sol et la température) pose un problème sérieux au responsable du programme d'amélioration qui doit développer un germoplasme résistant.

Cette relation hôte/pathogène/milieu constitue souvent un problème pour les responsables des programmes d'amélioration et des programmes nationaux. Les génotypes qui se sont montrés résistants à une ou plusieurs souches du pathogène lors de tests sous serres risquent de ne pas l'être au champ car la nature du sol et la température y sont différentes. Le programme d'amélioration adopté par le CIP sera décrit dans les chapitres suivants.

2 PROGRAMME D'AMELIORATION

La combinaison de l'adaptation et de la résistance. La résistance provenant de *S. phureja* s'avère efficace dans les climats tempérés et a tendance à décroître dans les climats chauds, ainsi qu'il a été mentionné dans le chapitre précédent.

Une plante ne pousse pas si elle ne s'adapte pas aux conditions de culture. Est-ce que la résistance à la bactériose vasculaire, efficace dans les climats tempérés, le serait également dans un milieu chaud et humide si l'on adaptait cette plante à ce climat? Le résultat de la résistance serait-il fonction de l'adaptation du génotype aux conditions de croissance? Pour répondre à ces questions, on a croisé des espèces résistantes à la bactériose vasculaire avec des espèces adaptées aux conditions tropicales chaudes et humides. On a testé le matériel obtenu à Sri Lanka et les résultats confirment l'hypothèse que la résistance ne diminue pas quand la plante est adaptée aux conditions de culture et qu'elle est donc fonction de l'adaptation. Ceci nous amène à penser à un programme dans lequel la résistance traditionnelle provenant de *S. phureja* serait combinée à l'adaptation aux climats chauds et humides. C'est ce que le CIP est en train de faire.

L'élargissement de la base génétique concernant la résistance à la bactériose vasculaire. Il existe une deuxième façon de combattre cette variabilité du pathogène. Il s'agit de développer des populations génétiques ayant le même degré de variabilité et étant hautement hétérozygotes. Ceci s'effectue en combinant plusieurs sources de résistance dans une seule population génétique.

Exceptée la *S. phureja* qui fait partie des espèces diploïdes, on a découvert que plusieurs espèces sauvages d'Amérique du Sud, telles que la *S. sparsipilum*, *S. chacoense* et la *S. multidissectum* résistaient à la bactériose vasculaire (Schmiediche et Martin, 1982).

Le fait d'utiliser des pommes de terre sauvages dans les programmes d'amélioration ne constitue pas une nouvelle méthode pour résoudre les problèmes des maladies. Le cas le plus connu est l'utilisation de l'espèce mexicaine, *S. demissum* pour l'étude

de la résistance au mildiou. On se sert de cette espèce depuis plus de 50 ans dans des programmes de culture en Europe et aux Etats-Unis. Sur les 600 variétés de pommes de terre européennes enregistrées, environ 200 possèdent des gènes de *S. demissum* qui leur permettent de résister au mildiou. Presque toutes les espèces cultivées dans le monde actuellement résistent au mildiou pour la plupart grâce à *S. demissum*. On sait maintenant que *S. demissum* a des gènes qui permettent une résistance horizontale et verticale.

Les espèces sauvages ont été utilisées également afin de tester la résistance aux nématodes kystiques (*Globodera* spp.), aux virus PVY, PVX, au gel et aux insectes. La plupart des espèces de pommes de terre sauvages sont diploïdes et toutes les espèces de pommes de terre cultivées hors de l'Amérique du Sud sont tétraploïdes. Le moyen le plus direct de se servir des espèces sauvages serait de croiser les tétraploïdes et les diploïdes (4x/2x), en utilisant des gamètes non-fractionnés (2n) des espèces diploïdes. En effet, la plupart des espèces diploïdes fabriquent des gamètes 2n à des fréquences différentes et l'on sait que la formation des gamètes 2n est contrôlée génétiquement. On peut obtenir une descendance F₁ tétraploïde en croisant des tétraploïdes avec des espèces sauvages diploïdes montrant une résistance satisfaisante et produisant des gamètes 2n. Cette descendance sera constituée de deux jeux de chromosomes de l'espèce sauvage et de deux autres de l'espèce cultivée.

Ce genre de descendance hybride aura certes une résistance satisfaisante, mais aussi des caractéristiques de l'espèce sauvage peu appropriées pour la pomme de terre cultivée. Si l'on veut éliminer ces caractéristiques, il faut effectuer un certain nombre de rétro-croisements de l'espèce hybride avec le parent cultivé. Pour chaque population rétro-croisée, la proportion de génotypes hybrides aux caractéristiques agronomiques appropriées augmente, tandis que la quantité de gènes porteurs de résistance décroît. Si l'on veut obtenir une série de génotypes qui permettent de sélectionner les clones pourvus de bonnes caractéristiques agronomiques et d'une résistance satisfaisante, il faut augmenter le calibre de toutes les espèces chaque fois que l'on rétro-croise les générations. Ceci est probablement le plus grave problème d'un programme d'amélioration utilisant des espèces sauvages.

Il existe un autre moyen qui permet d'utiliser les espèces sauvages diploïdes. Il consiste à établir un programme d'évaluation, de tests et de sélection périodique au niveau diploïde, avant de croiser les meilleures espèces résistantes avec l'espèce tétraploïde cultivée. C'est ce que le CIP a fait et les résultats obtenus jusqu'à présent prouvent que l'on peut obtenir des génotypes tétraploïdes ayant de bonnes caractéristiques agronomiques dans une F_1 qui sera immédiatement remplacée par un croisement $4x/2x$. Un rétro-croisement supplémentaire avec un parent tétraploïde donnera une espèce hybride avec une forte proportion de matériel ayant une bonne acceptation commerciale, combinant la résistance voulue aux caractéristiques qualitatives nécessaires.

L'élargissement de la base génétique pour la résistance combinée à l'adaptation aux conditions tropicales chaudes

Comme on l'a vu précédemment, la source de résistance provenant de *S. phureja* devrait être incorporée aux clones les mieux adaptés au climat tropical chaud. On devrait donc pouvoir élargir la base génétique pour la résistance telle qu'on l'a décrite plus haut et adapter cette résistance hétérozygote aux conditions tropicales chaudes.

On prévoit de tester cette méthode dès que les premières populations tétraploïdes combinant plusieurs sources de résistance seront disponibles.

Situation actuelle. L'unique source de résistance de tout le matériel résistant à la bactériose vasculaire distribué jusqu'à présent par le CIP provient de *S. phureja*.

Le graphique de la Figure 1 démontre comment le programme d'amélioration pour la résistance à la bactériose vasculaire a évolué ces 12 dernières années et combien l'utilisation de nouvelles sources de résistance a progressé.

Actuellement au Pérou, une population tétraploïde de plantules qui combinent au moins quatre sources de résistance spécifiques est à l'étude. Dans deux ans, on utilisera peut-être un germoplasme pour le tester hors du Pérou, selon les résultats issus de ces études et l'état sanitaire du matériel.

Dès que l'on aura testé la résistance de ce nouveau matériel génétique à la bactériose vasculaire, on débutera un programme qui combinera ce nouveau type de résistance et les facteurs d'adaptation aux climats tropicaux.

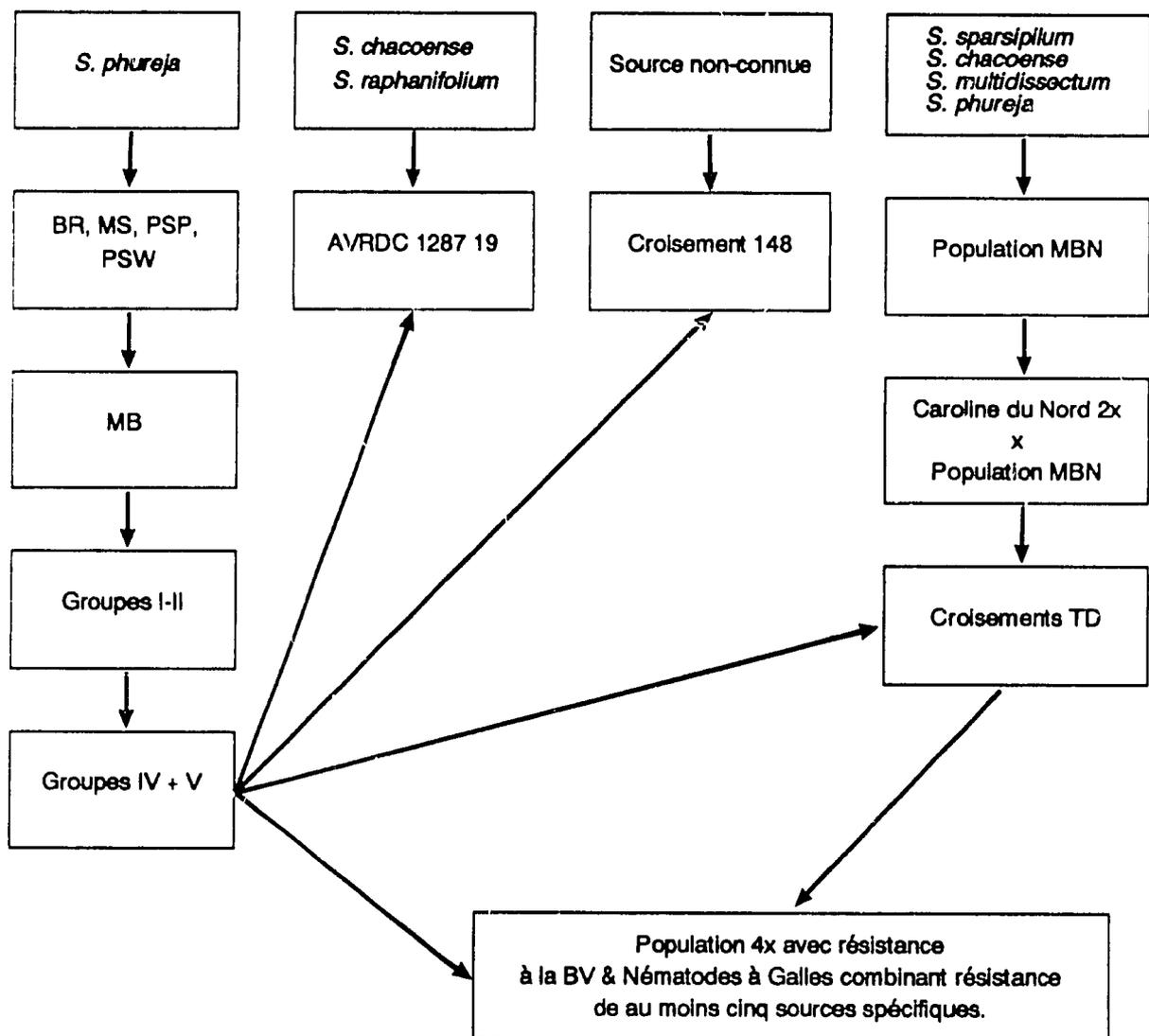


Fig. 1. Sources de résistance à la bactériose vasculaire et leur emploi au CIP.

3 AUTRES MOYENS DE LUTTE

Le matériel génétique résistant ne peut pas, à lui seul, résoudre le problème de la bactériose vasculaire. Il n'existe aucune immunité contre la bactériose vasculaire ni de contrôle efficace et il s'avère indispensable d'avoir recours à plusieurs mesures pour combattre les agents pathogènes.

La rotation des cultures. D'après plusieurs expériences, dont une à long terme au Ruanda, les résultats obtenus montrent que d'une part, la rotation des cultures peut réduire l'inoculum de la bactériose vasculaire dans le sol à des niveaux faciles à contrôler, et que d'autre part, grâce à la rotation des cultures, on peut faire pousser des variétés sensibles dans des sols contaminés.

Aussi bien le système de rotation des cultures que l'utilisation de variétés sensibles peuvent être des moyens adéquats à la lutte contre la bactériose vasculaire. Néanmoins, cela dépend de la situation de chaque programme national qui doit affronter sa propre réalité et déterminer quel est le pourcentage maximum de plantes contaminées que peut tolérer l'agriculteur sans perdre toute sa culture. Chaque programme national devra donc déterminer son propre type de rotation des cultures. Il semble néanmoins que le maïs ou d'autres plantes graminées soient plus efficaces pour réduire le niveau d'inoculum dans le sol.

Le fait d'utiliser des variétés de pommes de terre résistantes au lieu de variétés sensibles constituerait un second moyen de tirer profit de la pratique de la rotation des cultures afin de lutter contre les agents pathogènes.

S'il est possible de réduire les niveaux d'inoculum pour que les espèces sensibles puissent pousser, il serait plus facile de planter des espèces résistantes selon le même principe de la rotation des cultures, ce qui permettrait probablement de réduire les intervalles entre les cultures de pomme de terre.

Le problème des adventices. Dans certains pays, on laisse les adventices dans les champs, au milieu des plantes de la culture postérieure à la pomme de terre, c'est-à-dire des plantes qui poussent sur de tout petits tubercules et que l'on n'a pas vues

lors de la première récolte. C'est une méthode utilisée couramment dans l'espoir d'obtenir ainsi quelques tubercules supplémentaires. Mais c'est aussi le meilleur moyen de propager l'inoculum de *P. solanacearum* dans le sol.

L'inoculum peut se propager indéfiniment par les générations postérieures d'adventices et la bactériose vasculaire anéantir ainsi une culture entière de pomme de terre, même 10 ans après que la dernière culture ait été réalisée dans ce champ. De tels cas se sont déjà présentés. Même des plantes résistantes ne pourraient alors supporter le haut degré d'inoculum de ces champs.

Si l'on n'arrive pas à persuader les agriculteurs d'arracher ces adventices entre les différentes cultures, la bactériose vasculaire restera un problème pour les champs touchés par ce pathogène.

L'inondation. Dans certaines régions, on cultive la pomme de terre dans les rizières, après la récolte du riz. Les inondations perpétuelles pendant la saison de croissance du riz réduisent apparemment le niveau d'inoculum de la bactériose vasculaire dans le sol. Bien que l'on n'ait entrepris aucune recherche systématique pour confirmer ces observations, il existe plusieurs rapports provenant de régions productrices de riz indiquant une diminution de l'inoculum de la bactériose vasculaire pendant une culture de riz irriguée. En règle générale, une culture de pomme de terre postérieure à une culture de riz n'a pas de plantes contaminées par la bactériose vasculaire et s'il en existe une faible proportion, celle-ci n'excèdera jamais 5 %. Il semble que le même phénomène apparaisse dans des régions de mousson. *P. solanacearum* survit tant bien que mal dans de telles conditions climatiques d'une saison à l'autre. Si l'on utilise en tant que semences des tubercules contaminés par la bactériose et ce, pendant la saison sèche, les futures plantes présenteront, sans aucun doute, des symptômes de flétrissement; mais l'inoculum ne survivra pas lors de la prochaine saison des pluies. Cependant, on a enregistré des cas opposés dans des régions tropicales, ce qui prouve clairement que chaque programme national doit procéder indépendamment des autres en prenant les mesures correspondantes, spécifiques à sa propre réalité.

4 MESURE DE LA RESISTANCE

Comme il a été dit précédemment, il n'existe aucune immunité contre la bactériose vasculaire. S'il existait une immunité contre un pathotype particulier ou une souche de la bactérie, aucune plante ou clone immune serait attaqué par ce pathogène.

Puisqu'il n'existe aucune immunité contre la bactériose vasculaire, comment est-il donc possible d'en mesurer la résistance? Si l'on expose un génotype (que l'on a reproduit pour tester la résistance à la bactériose vasculaire) au pathogène, on peut constater que ce clone est très résistant. Cependant, il existe des génotypes dont très peu de plantes sont touchées par la bactériose.

Parfois, lors de certains tests, 1 ou 2 plantes sur 10 seulement sont malades. Dans d'autres cas, 4 ou 5 plantes sur 10 présenteront des symptômes de flétrissement, et il est possible que dans d'autres cas, toutes les plantes soient atteintes. Le dernier génotype de la liste est toujours très sensible, mais, peut-on affirmer que le premier (qui comprend 1 ou 2 plantes contaminées sur 10) est résistant, tolérant ou sensible et qu'il doit faire l'objet d'examen plus poussés s'il est rentable et qu'il détient des caractéristiques agronomiques satisfaisantes?

Quelques plantes apparemment résistantes peuvent passer inaperçues et pour être sûr qu'il n'y ait pas eu d'omissions, il est indispensable d'inclure des dépistages de sensibilité dans les tests lorsque l'on mesure la résistance des plantes. Si tous les tests révèlent une sensibilité positive, le chercheur peut conclure que l'inoculation est, elle aussi, active.

Lors de chaque évaluation effectuée dans un programme d'amélioration, il faudra prendre une décision en ce qui concerne le degré d'infection toléré. Au CIP, par exemple, nous ne sélectionnons que les génotypes ne présentant aucun symptôme après le premier test. Cependant, le même matériel risque de réagir différemment selon le type de sol et les conditions climatiques de chaque programme national. Il est absolument impossible actuellement au CIP de simuler les conditions exactes et spécifiques de chaque région cultivée du monde où il existe des problèmes de

flétrissement. C'est pourquoi les programmes nationaux doivent prendre leur propre décision concernant le degré d'infection toléré en fonction de leurs conditions spécifiques.

Le degré de limite varie selon les pays. Dans certains cas, un pourcentage de 15 % de plantes malades est parfaitement acceptable sans que cela implique une perte économique importante, alors que dans d'autres cas, ce pourcentage s'avère impensable. Il arrive même que cette limite dépasse les 15 %.

Cependant, si l'on fixe de telles limites et donc un certain pourcentage de contamination, il ne faudra jamais -et dans aucune autre région du pays- utiliser comme semences des tubercules provenant de ces champs ou de ces régions.

En effet, les tubercules sont souvent porteurs d'infection latente et constitueraient donc le meilleur moyen de propager la maladie. Consommer des tubercules avec une infection latente ne comporte aucun risque. En règle générale, ils ne présentent aucun symptôme de la maladie. Cependant, si on les stocke, les symptômes se développeront au cours de la période de stockage.

5 EXPORTATION DE GERMOPLASME

Tout matériel génétique distribué pour des programmes régionaux ou nationaux doit être libre de pathogènes connus et subir une période de quarantaine au CIP. Afin d'obtenir un germoplasme exempt de tout pathogène, la période de quarantaine commencera au moment du croisement qui servira à obtenir le matériel destiné à l'exportation. On effectue les croisements dans une boîte propre conçue à cet effet avec des parents libres de tout pathogène connu. Il faudra faire particulièrement attention au viroïde PSTV.

Ces croisements ne se font qu'avec des parents qui ont montré qu'ils étaient résistants, rentables et avec des caractéristiques agronomiques satisfaisantes. Pour chaque type de croisement, on obtient des graines que l'on sème afin qu'elles produisent des familles de plantules. Les plantules d'une même famille sont appelées "soeurs" si elles sont issues d'un croisement effectué avec deux parents différents, ou "demi-soeurs" si le parent femelle a été fécondé par pollinisation libre.

On sépare en deux lots identiques les tubercules produits par chaque plantule. Le premier lot est testé pour sa résistance à la bactériose vasculaire sous serre, tandis que le second lot reste en stock. Après le test de la résistance, on élimine tous les génotypes -qu'ils soient sensibles ou résistants. Puis on regroupe le double du matériel considéré résistant en familles de tubercules. Chaque tubercule d'une famille provient d'une plantule différente, mais toutes les plantules sont des soeurs ou des demi-soeurs provenant de la même famille. Même si tous les tubercules d'une même famille ont au moins un parent en commun, chaque tubercule a un génotype différent de sa soeur ou demi-soeur. Ainsi, chaque tubercule d'une même famille est une éventuelle nouvelle variété de pomme de terre.

On pourrait se demander pour quelles raisons le programme d'amélioration du CIP produit des génotypes d'une façon aussi compliquée? Le CIP n'aurait-il pas plutôt intérêt à sélectionner les clones apparemment bons d'une population hybride et à les tester tant qu'ils n'ont pas prouvé qu'ils constituaient réellement une nouvelle variété? Les programmes nationaux pourraient alors commander ces clones puis commencer à les propager et les tester dans leurs propres conditions.

La méthode consistant à introduire un germoplasme dans une région ou un pays donné s'est répandue antérieurement dans de nombreux pays, lorsque l'on faisait venir des pommes de terre pour la plupart européennes dans les nouvelles régions de culture. Cependant, on n'avait pas testé ni sélectionné ces variétés européennes pour les conditions spécifiques dans lesquelles elles sont actuellement cultivées. Elles avaient à peine la résistance requise pour les nouvelles zones de culture. Malgré ces facteurs limitants, les variétés européennes se sont bien développées dans plusieurs régions du monde. Cependant, au cours des dix ou quinze dernières années, la culture de pomme de terre s'est étendue plus encore qu'auparavant vers des régions où aucun germoplasme n'avait été testé ou sélectionné, c'est-à-dire principalement dans les zones tropicales chaudes et humides, ce qui fait qu'il faudra faire face à des maladies et à des problèmes de croissance jusque-là inconnus.

Etant donné sa tâche sur le plan international, qui comprend bien entendu les régions tropicales chaudes, le CIP a mis en oeuvre un nouveau plan d'amélioration qui tiendra compte de toutes les conditions naturelles aussi bien celles existant dans les Andes que celles des basses altitudes du Sri Lanka.

La ligne de conduite mise au point par le CIP est de suivre un programme d'amélioration des populations. Le principe de ce programme est expliqué en détails dans un autre document (Mendoza et Rowe, 1977).

En voici les points principaux:

- Développer les populations à partir de tests sur la progéniture et d'une sélection périodique,
- Conserver un degré important d'hétérozygotie au sein de la population,
- Stimuler la combinaison des facteurs rendement, adaptation et résistance,
- En fonction des besoins de l'amélioration, regrouper les différentes sources de germoplasme cultivé et sauvage en une seule population.

Il est possible d'atteindre ces objectifs en suivant un enchaînement de cycles successifs de sélection périodique, c'est-à-dire en testant les descendants contre les problèmes biotiques et abiotiques, puis en croisant les tubercules résistants entre eux pour un nouveau cycle. De cette façon, on augmente la fréquence des gènes désirés et leurs combinaisons à chaque cycle de sélection périodique. Comme pour la résistance aux problèmes biotiques et abiotiques, on sélectionne toutes les populations en fonction de leur rendement et de leurs caractéristiques agronomiques. Les familles de tubercules envoyées dans d'autres régions et à des programmes nationaux appartiennent à une population qui regroupe les caractéristiques spécifiques désirées et définies pour chaque programme d'amélioration.

Les familles de tubercules qui sont, d'une part résistantes à la bactériose vasculaire et qui, d'autre part s'adaptent aux régions tropicales chaudes, proviennent de populations ayant un grand nombre de gènes et une combinaison génétique appropriée précisément à ces deux facteurs.

Les chercheurs du CIP ne peuvent pas savoir si les familles de tubercules provenant de ces populations résistent à la bactériose vasculaire et s'adaptent aux régions tropicales chaudes dans un programme national donné. Les scientifiques qui travaillent dans un programme national doivent donc tester le matériel eux-mêmes, dans leurs propres conditions. Le principe de l'amélioration des populations ne peut être efficace que si les programmes nationaux sont mis en oeuvre à partir du moment où le germoplasme est testé dans leur propre pays. Les scientifiques des programmes nationaux doivent trouver ce dont ils ont besoin pour leur propre pays en testant les familles de tubercules venant du CIP car les gènes désirés dans une population augmentent rapidement. De même, les scientifiques du CIP dépendent des programmes nationaux en ce qui concerne les résultats des évaluations afin d'adapter leurs programmes d'amélioration aux besoins des programmes nationaux.

Cette collaboration mutuelle a été très positive jusqu'à présent et nous commençons déjà à en voir les résultats. De nombreux pays ont déjà introduit sur le marché certaines variétés s'adaptant bien et provenant des populations du CIP.

6 BIBLIOGRAPHIE

Jatala, P.; Martin, C. 1977a. Interactions of *Meloidogyne incognita acrita* and *Pseudomonas solanacearum* on field grown potatoes. Proceedings of the American Phytopathological Society 4:177-178.

Jatala, P.; Martin, C. 1977b. Interactions of *Meloidogyne incognita acrita* and *Pseudomonas solanacearum* on *Solanum chacoense* and *Solanum sparsipilum*. Proceeding of the American Phytopathological Society 4:178.

Mendoza, H.; Rowe, R. 1977. Strategy for population breedings for adaptation to the lowland tropics. American Potato Journal 54:488.

Rowe, P.R.; Sequeira, L. 1972. Development of potato clones with resistance to bacterial wilt. p. 206-211. In French E.R. (ed.). Prospects for the potato in the developing world. International Potato Center. Lima.

Schmiediche, P.; Martin, C. 1982. Widening of the genetic base of the potato for resistance to bacterial wilt (*Pseudomonas solanacearum*). p. 172-173. In Hooker W. J. (ed.). Proceeding of the congress "Research for the potato in the year 2000."