

La pomme de terre et la biotechnologie



La conservation in vitro, les marqueurs moléculaires et les technologies de l'ADN recombinant ouvrent de nouveaux débouchés pour la production et la transformation des pommes de terre



Points clés

Le secteur de la pomme de terre a récemment tiré profit de découvertes importantes sur la génétique, la physiologie et la pathologie du tubercule.

La micropropagation aide les pays en développement à produire des «semences-tubercules» à faible coût, indemnes de maladies, et à accroître les rendements.

L'utilisation de marqueurs moléculaires aide à identifier les traits désirables dans les collections de pomme de terre, simplifiant ainsi la mise au point des variétés améliorées.

Le séquençage du génome complet de la pomme de terre, actuellement en cours, améliorera considérablement les connaissances et la compréhension des interactions génétiques et des traits fonctionnels.

Les variétés génétiquement modifiées peuvent donner des rendements plus stables, améliorer la qualité nutritionnelle et faciliter les utilisations industrielles non alimentaires, mais elles doivent être examinées avec soin avant d'être lancées sur le marché.

De nouveaux outils de biologie moléculaire et de culture cellulaire ont permis aux scientifiques de mieux comprendre comment les plants de pommes de terre se reproduisent, poussent et produisent leurs tubercules, comment ils interagissent avec les parasites et les maladies, et comment ils s'adaptent au stress de l'environnement. Ces progrès ont ouvert de nouveaux débouchés pour l'industrie de la pomme de terre en améliorant les rendements, la valeur nutritionnelle, et en ouvrant la voie à toute une gamme d'utilisations non alimentaires de la féculé de la pomme de terre, comme la production de polymères plastiques.

Produire du matériel de multiplication de qualité

Contrairement à d'autres grandes cultures de plein champ, les pommes de terre se reproduisent par voie végétative, comme des clones, ce qui garantit une multiplication stable et correspondant au type. Toutefois, les tubercules issus de plants malades transmettent également la maladie à leurs descendants. Pour éviter ce problème, le plant de pomme de terre doit être produit dans des conditions rigoureusement contrôlées, ce qui vient s'ajouter au coût du matériel de multiplication et limite par conséquent sa disponibilité pour les agriculteurs des pays en développement.

La micropropagation ou propagation *in vitro* offre une solution économique au problème des pathogènes dans les pommes de terre de semence. Les plantules peuvent être multipliées à l'infini, en les coupant en boutures uninodales pour ensuite les repiquer soit dans des conteneurs, où on provoque le développement de petits tubercules de

potatoes de terre, soit au champ, où elles poussent en donnant des plants indemnes de maladies et à faible coût. Cette technique est très répandue et utilisée couramment pour les cultures commerciales dans un certain nombre de pays en développement et en transition.* Par exemple, au Viet Nam, la micropropagation gérée directement par les agriculteurs a contribué à doubler les rendements de pomme de terre en l'espace de quelques années.

Protéger et étudier la diversité de la pomme de terre

La pomme de terre détient la plus riche diversité génétique de toutes les plantes cultivées. Dans les Andes d'Amérique du Sud, ses ressources génétiques sont notamment les plantes sauvages apparentées, les espèces indigènes cultivées, les variétés mises au point par les agriculteurs locaux, et les hybrides de plantes cultivées et sauvages. Elles renferment une infinité de traits précieux, comme la résistance aux ravageurs et aux maladies, la valeur nutritionnelle, le goût et l'adaptation aux conditions climatiques extrêmes. Des efforts continus sont déployés pour les recueillir, les caractériser et les conserver dans des banques de gènes, tandis que certains de leurs traits ont été transférés par croisement aux lignées commerciales.

Pour protéger les collections de variétés de pomme de terre ainsi que les plantes apparentées et les parents sauvages contre d'éventuelles maladies et insectes nuisibles, les scientifiques utilisent une multitude de techniques de micropropagation pour conserver stérilement des échantillons de pomme de terre *in vitro*. Les entrées sont étudiées à l'aide de marqueurs moléculaires, les séquences identifiables d'ADN à certains sites chromosomiques sur le génome et transmises par les lois de l'hérédité.

* Source: Base de données FAO-BioDeC sur les biotechnologies dans les pays en développement http://www.fao.org/biotech/inventory_admin/dap/default.asp?lang=fr



Obtenir des variétés améliorées

La génétique et l'hérédité de la pomme de terre sont complexes, et la mise au point de variétés améliorées par les croisements traditionnels est difficile et prend du temps. La sélection assistée par marqueurs et autres techniques moléculaires est désormais très répandue pour compléter les approches traditionnelles. Les marqueurs moléculaires, en aidant à identifier les traits désirés, simplifient la sélection des variétés améliorées. Ces techniques sont actuellement appliquées dans un certain nombre de pays en développement et en transition, et des variétés commerciales devraient être mises sur le marché au cours des prochaines années.

Le Consortium de séquençage du génome de la pomme de terre permet d'effectuer de gros progrès dans la cartographie de la séquence complète de l'ADN du génome, qui améliorera nos connaissances sur les gènes et les protéines de la plante, et leurs traits fonctionnels. Les progrès techniques réalisés dans les domaines de la génomique structurelle et fonctionnelle de la pomme de terre – et la capacité d'intégrer les gènes pertinents dans le génome de la pomme de terre – ont étendu la possibilité de transformation génétique de la pomme de terre à l'aide des technologies de l'ADN recombinant. Des variétés transgéniques présentant une

Glossaire

culture cellulaire – culture *in vitro* de cellules isolées à partir d'organismes multicellulaires;

génomique fonctionnelle – domaine de recherche, visant à déterminer le mode d'expression génique et les interactions au sein du génome;

génome – ensemble complet du matériel génétique présent dans chaque cellule d'un organisme;

séquençage du génome – processus visant à déterminer l'ordre exact des constituants chimiques de l'ADN d'un organisme;

génétiement modifié – transformé par l'insertion d'un ou plusieurs transgènes;

in vitro – dans un environnement artificiel (ex. cellules, tissus ou organes cultivés dans des récipients en verre ou en plastique);

micropropagation – multiplication ou régénération miniaturisée *in vitro* de matériel végétal en conditions environnementales aseptiques et contrôlées;

biologie moléculaire – étude des processus vivants au niveau moléculaire;

marqueur moléculaire – marqueur génétique testé au niveau de l'ADN

trait – une des nombreuses caractéristiques qui définissent un organisme;

transgène – séquence isolée d'un gène utilisée pour transformer un organisme et provenant souvent d'une espèce différente.

résistance au doryphore de la pomme de terre et aux maladies virales ont été mises sur le marché pour la production commerciale au début des années 90 au Canada et aux États-Unis, et d'autres sont prévues à l'avenir.

Les variétés transgéniques offrent la possibilité d'accroître la productivité et la production de pommes de terre, et de créer de nouveaux débouchés pour les utilisations industrielles non alimentaires. Toutefois, tous les aspects

de biosécurité et de sécurité sanitaire des aliments doivent être évalués avec soin avant leur mise sur le marché.

À propos de l' AIP 2008

L'Année internationale de la pomme de terre, qui sera célébrée en 2008, vise à sensibiliser davantage l'opinion publique sur le rôle fondamental de la pomme de terre dans l'agriculture, l'économie et la sécurité alimentaire mondiale.

www.potato2008.org

Crédits:

Informations fournies par le Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures et la Division de la Production végétale et de la protection des plantes de la FAO.



UN TRÉSOR
ENFOUI



www.potato2008.org

Contacteur:

Secrétariat de l'Année internationale
de la pomme de terre

Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation et l'agriculture

Bureau C-776

Viale delle Terme di Caracalla

00153 Rome (Italie)

Tél.: + (39) 06-5705-5859, 06-5705-4233

Courriel: potato2008@fao.org

Production de plants de pomme de terre indemnes de maladies

Une technologie simple et économique peut aider les pays en développement à produire des plants de pomme de terre sains pour une production durable

Points clés

Les maladies de la pomme de terre abaissent considérablement les rendements et la qualité des tubercules.

La culture tissulaire *in vitro* de plantules pour la production de plants de pomme de terre indemnes de maladies requiert des technologies onéreuses et un personnel hautement qualifié.

Une variante à moindre coût est l'utilisation de boutures – une bouture de bourgeon feuillé à un seul nœud ou tout autre type de très petite bouture – pour la propagation de plantules dans des conditions non stériles.

Les boutures prennent racine sans difficulté et produisent des plantules tout aussi efficacement qu'avec la propagation *in vitro* – chaque bouture peut donner jusqu'à 100 000 descendances en l'espace de six mois.

Culture de tissus et micropropagation

Les méthodes élémentaires de culture tissulaire ont été mises au point dans les années 50, tandis que la micropropagation est utilisée à l'échelle commerciale pour la multiplication de matériel génétique depuis la fin des années 60.

Le volume annuel de plants multipliés par micropropagation à partir de culture de tissus est estimé à des centaines de millions de plants, ce qui représente des dizaines de milliers de variétés.

Les plants ainsi reproduits le plus couramment sont les fleurs, les fraises, les buissons d'ornement et les arbres forestiers.

Les pommes de terre sont sujettes à toute une série de maladies qui abaissent les rendements et la qualité des tubercules. Qui plus est, les agents pathogènes s'accumulent durant les clonages successifs de tubercules et dans le sol qui sert à les cultiver. C'est pourquoi la production durable de pomme de terre dépend d'un approvisionnement constamment renouvelé de matériel végétal indemne de maladies.

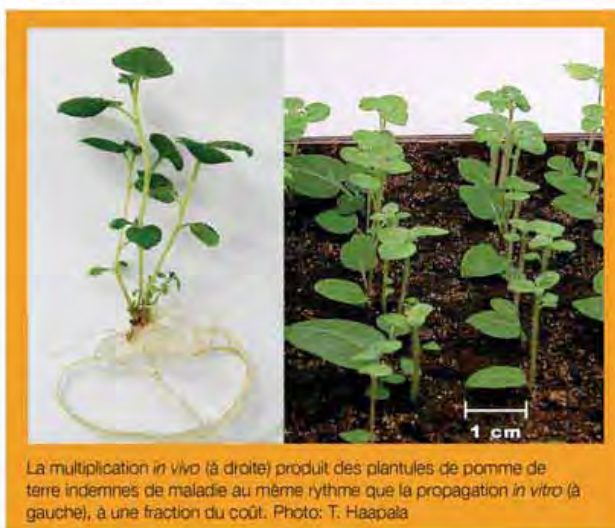
Une grande innovation pour le secteur de la pomme de terre dans les pays développés a été l'adoption généralisée dans les années 70 de la culture de tissus – ou micropropagation – comme méthode de multiplication de plants indemnes de maladies qui peuvent être utilisés par la suite pour produire des plants de pomme de terre sains pour les agriculteurs.

Tout d'abord, les virus et autres agents pathogènes sont éliminés en cultivant les plants dans un environnement contrôlé à température élevée. Les pousses apicales des plants indemnes de maladie sont ensuite placées sur un milieu nutritif standard dans des récipients en verre (*in vitro*) et dans un environnement de laboratoire complètement stérile. Les pousses deviennent des plantules qui sont ensuite transférées soit en serre, soit dans un champ à l'abri des insectes nuisibles, où elles poussent au même rythme que les plants de pomme de terre normaux en produisant des tubercules plus petits appelés des «minitubercules».

Après la récolte, les minitubercules doivent être stockés à basse température. Au bout de 45 jours environ – et pour une période pouvant aller jusqu'à sept mois – ils peuvent être transférés dans un environnement plus chaud pour induire la germination. Une fois plantés, ils se mettent à produire des plants de pomme de terre de taille normale, indemnes de maladies, prêts à être livrés aux agriculteurs. (Pendant la croissance, les plants doivent être protégés des insectes nuisibles pour éviter toute nouvelle infection)

Alternative à faible coût: petites boutures

Si le procédé ci-dessus donne des plants sains, la micropropagation de plantules est coûteuse et requiert des technologies sophistiquées et un personnel bien formé. Dans de nombreux pays en développement, des moyens plus simples et moins onéreux de propagation sont nécessaires. La FAO encourage une alternative prometteuse à faible coût:



La multiplication *in vivo* (à droite) produit des plantules de pomme de terre indemnes de maladie au même rythme que la propagation *in vitro* (à gauche), à une fraction du coût. Photo: T. Haapala

L'utilisation de très petites boutures, c'est-à-dire des boutures de bourgeon feuillé à un seul nœud ou tout autre type de bouture d'environ 1,5 cm, qui peuvent servir à la production de plantules à l'échelle commerciale.

Le matériel végétal de départ donne un petit nombre de plantules obtenues par micropropagation et exemptes de maladies, qui, dans des régions comme l'Afrique subsaharienne, sont souvent importées des pays développés. Néanmoins, elles sont multipliées non pas *in vitro* mais *in vivo* (c'est-à-dire dans des conditions naturelles non stériles). Les boutures sont multipliées dans une chambre de culture ou une serre ombragée sur substrat mixte de tourbe et de sable (ou tout autre milieu d'enracinement) dans des bacs plastique placés sur des tréteaux en métal.

La technique des boutures est favorisée par l'étiollement – c'est-à-dire dans des conditions de faible intensité lumineuse. Les plants étiolés conservent leurs caractéristiques juvéniles en

produisant de nouvelles pousses qui donnent d'autres boutures qui prennent racine sans difficulté. En outre, les plantes restent de petite taille, de sorte que l'on peut en cultiver un grand nombre sur un espace limité – chaque bac peut contenir 500 boutures au m². Les boutures deviennent de nouvelles plantules en l'espace de trois semaines, lesquelles donnent de nouvelles boutures. En l'espace de six mois, une seule bouture peut donner jusqu'à 100 000 descendances.

Une fois la quantité nécessaire obtenue, les plantules peuvent être transférées dans un environnement libre d'insectes nuisibles (en serre ou en plein champ à l'ombre). Plantées en profondeur, les plantules s'enracinent en une semaine, deviennent des plants de pomme de terre classiques et produisent des minitubercules.

La technique produit des plantules au même rythme que la propagation *in vitro* à une fraction du coût. Cependant, il est essentiel de conserver le matériel végétal de départ exempt de maladies *in vitro* et d'appliquer toutes les mesures phytosanitaires standard durant le processus de propagation.

L'importance de la coordination



Plantules de pomme de terre dans une serre, prêtes à être transférées dans un champ. Photo: CIP

La technique des boutures est adaptée aux pays en développement qui ont besoin de moyens plus simples et moins coûteux de multiplication des plants. Toutefois, la production de matériel végétal de bonne qualité n'est qu'un élément du processus de production de plants de pommes de terre. Les programmes de fourniture de semences peuvent échouer si le bouturage et le stockage des minitubercules ne sont pas calqués sur les calendriers agricoles. On risque de perdre les avantages de la micropropagation lorsque les phases en champ et le stockage ne font pas l'objet d'une planification et d'une mise en œuvre correctes.

À propos de l'AIP 2008

L'Année internationale de la pomme de terre, qui sera célébrée en 2008, vise à sensibiliser davantage l'opinion publique sur le rôle fondamental de la pomme de terre dans l'agriculture, l'économie et la sécurité alimentaire mondiale.

www.potato2008.org

Crédits:

Informations fournies par la Division de la Production végétale et de la protection des plantes de la FAO avec la contribution du Centre international de la pomme de terre.



UN TRÉSOR
ENFOUI



www.potato2008.org

Contacteur:

Secrétariat de l'Année internationale
de la pomme de terre

Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation et l'agriculture
Bureau C-776

Viale delle Terme di Caracalla
00153 Rome (Italie)

Tél.: + (39) 06 5705 5859, 06 5705 4233

Courriel: potato2008@fao.org

La pomme de terre et les ressources hydriques



L'agriculture est confrontée à un double enjeu: cultiver suffisamment de nourriture pour une population mondiale en pleine expansion tout en réduisant sa consommation d'eau. Et là, la pomme de terre a son mot à dire...

Points clés

L'agriculture doit considérablement améliorer son volume de production par unité d'eau utilisée.

La pomme de terre produit plus de nourriture par unité d'eau que n'importe quelle autre culture vivrière.

Avec la même quantité d'eau, la pomme de terre produit davantage d'apports énergétiques que le riz, le blé et le maïs.

On peut réduire les utilisations d'eau en adaptant le calendrier et la profondeur des applications d'eau à des stades spécifiques du cycle de la pomme de terre.



Afin de réduire les besoins en eau de la pomme de terre, les scientifiques mettent au point des variétés résistantes à la sécheresse avec des systèmes racinaires plus longs. Illustration: CIP

Au cours du siècle dernier, l'utilisation par l'homme de l'eau douce a augmenté deux fois plus vite que le taux de croissance démographique. Les prélèvements d'eau annuels pour l'utilisation humaine sont estimés à 3 830 km³ (ou 3 830 trillions de litres), la part du lion revenant au secteur agricole qui représente environ 70 pour cent de tous les prélèvements.

La soif de l'agriculture n'est cependant pas soutenable à long terme. Face à la vive compétition des utilisateurs urbains et industriels, et aux preuves désormais évidentes que les utilisations humaines compromettent l'efficacité des écosystèmes de la planète, le secteur est tenu d'améliorer sans relâche son volume de production par unité d'eau utilisée.

Productivité nutritionnelle

La pomme de terre se distingue par son utilisation productive de l'eau, car elle produit plus de nourriture par unité d'eau que toute autre culture principale. À l'instar de l'arachide, de l'oignon et des carottes, sa «productivité nutritionnelle» est extrêmement élevée: pour chaque m³ d'eau appliqué, la pomme de terre donne 5 600 calories d'apports énergétiques, contre 3 860 pour le maïs, 2 300 pour le blé et tout juste 2 000 pour le riz. Toujours par m³, la pomme de terre contient 150 g de protéines, soit le double du blé et du maïs, et 540 mg de calcium, deux fois plus que le blé et quatre fois plus que le riz.

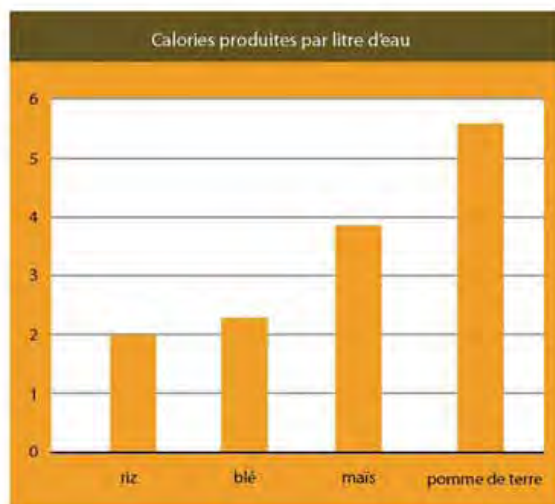
On pourrait atténuer la pression exercée sur les ressources hydriques en augmentant la part de pommes de terre dans l'alimentation. À l'heure actuelle, la production d'aliments – essentiellement de



Champ irrigué de pommes de terre au Cap-Vert.
Photo: ©FAO/Marzio Marzot

produits animaux – constituant le régime alimentaire moyen du monde développé requiert des prélèvements d'eau estimés à 4 000 litres par jour par habitant (il faut, par exemple, quelque 13 000 à 15 000 litres d'eau pour produire 1 kg de bœuf nourri au grain). Or, une étude récente a estimé qu'un régime équilibré à base de pommes de terre, d'arachide, d'oignon et de carottes ne nécessiterait que 1000 litres d'eau par jour et par habitant.

Si une alimentation à base de pomme de terre est difficilement applicable – il en faudrait 4 kg pour couvrir les besoins énergétiques et protéiques journaliers d'une personne – une consommation accrue de produits à base de pomme de terre et l'extraction des substances nutritives de la pomme de terre offrent un moyen économe en eau de satisfaire les besoins nutritionnels.



Les besoins en eau de la pomme de terre

Les variétés modernes de pomme de terre sont sensibles aux déficits d'eau dans le sol et ont besoin d'une irrigation fréquente et peu profonde. Une culture de pommes de terre de 120 à 150 jours consomme de 500 à 700 mm d'eau, et un déficit de plus de 50 pour cent des disponibilités d'eau dans le sol durant la période de croissance réduit les rendements.

Pour diminuer les besoins en eau du tubercule, les scientifiques mettent au point des variétés résistantes à la sécheresse dotées de systèmes racinaires plus longs. Mais on peut surtout économiser l'eau dans la culture des variétés commerciales d'aujourd'hui en adaptant le calendrier et la profondeur des applications d'eau à des stades spécifiques du cycle de croissance de la plante.

En règle générale, les déficits d'eau du milieu à la fin de la période de croissance – durant la stolonisation et l'initiation et le grossissement des tubercules – tendent à réduire les rendements, alors que la culture est moins sensible au début de la phase de croissance végétative. On peut également faire des économies d'eau en laissant s'épuiser l'eau autour de la période de maturation pour faire en sorte que la plante utilise toute l'eau disponible stockée dans la zone racinaire, pratique qui peut également accélérer la maturation et accroître la teneur en extrait sec.

Selon les variétés, la pomme de terre répond mieux à l'irrigation au début ou en fin de phase du grossissement des tubercules. Les variétés ayant peu de tubercules sont généralement moins sensibles aux carences d'eau que celles qui possèdent de nombreux tubercules.

Si l'on doit maintenir un taux relativement élevé d'humidité dans le sol pour optimiser les rendements, l'irrigation fréquente à l'eau froide peut abaisser la température du sol en dessous de la valeur optimale pour la formation des tubercules (de 15 à 18° C), ce qui se répercute sur les rendements. Par ailleurs, des sols humides et lourds peuvent créer des problèmes d'aération du sol.

Les méthodes les plus courantes d'irrigation pour les cultures de pomme de terre sont les systèmes par rigoles d'infiltration et par aspersion. Les premiers ont un rendement hydraulique relativement



Pour chaque unité d'eau, la pomme de terre produit deux fois plus de protéines que le blé et le maïs. Photo: ©FAO/Giulio Napolitano

faible et sont adaptés aux situations de grandes disponibilités d'eau. Dans les zones de pénurie d'eau, en revanche, il vaut mieux recourir à l'irrigation par aspersion ou au goutte-à-goutte, en particulier sur des sols ayant une faible capacité de rétention d'eau.

Qualité et rendement des tubercules

Le volume et le calendrier des applications d'eau ont des répercussions importantes sur la qualité des tubercules – l'irrigation fréquente réduit les risques de malformation. Le manque d'eau au stade initial de la formation du rendement accroît la probabilité de tubercules fusiformes (plus visible dans les variétés ovales que rondes) et, s'il est suivi de l'irrigation, peut se traduire par la fissuration des tubercules ou par la maladie du cœur noir.

À l'aide de bonnes pratiques agricoles, y compris d'irrigation lorsque cela s'avère nécessaire, une culture de 120 jours environ sous des climats tempérés et subtropicaux peut donner de 25 à 40 tonnes de tubercules frais par hectare.

À propos de l'AIP 2008

L'Année internationale de la pomme de terre, qui sera célébrée en 2008, vise à sensibiliser davantage l'opinion publique sur le rôle fondamental de la pomme de terre dans l'agriculture, l'économie et la sécurité alimentaire mondiale.

www.potato2008.org

Crédits:

Informations fournies par la Division des terres et des eaux de la FAO



Année internationale de la
POMME DE TERRE
2008



Contacter:

Secrétariat de l'Année internationale
de la pomme de terre

Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation et l'agriculture

Bureau C-776

Viale delle Terme di Caracalla

00153 Rome (Italie)

Tél.: + (39) 06 5705 5859, 06 5705 4233

Courriel: potato2008@fao.org

Lutte raisonnée contre les ravageurs et les maladies de la pomme de terre

La lutte contre les ravageurs et les maladies par l'utilisation intensive d'insecticides et de fongicides fait souvent plus de mal que de bien. Or, il existe une panoplie d'autres solutions...



Points clés

La culture intensive de pommes de terre tend à favoriser la pression des organismes nuisibles et des maladies, ce qui se traduit souvent par un recours intensif aux pesticides dangereux.

Les variétés résistantes et les pratiques culturales améliorées peuvent réduire ou éliminer de multiples maladies et parasites courants.

La lutte intégrée contre les ravageurs a aidé les agriculteurs à réduire fortement le recours aux produits chimiques tout en augmentant la production.

L'utilisation de pesticides pour les cultures de pommes de terre est en augmentation dans les pays en développement, avec l'intensification de la production et l'extension géographique et temporelle des cultures au-delà du cadre traditionnel de production du tubercule. Les produits chimiques utilisés sont fréquemment très toxiques et appliqués avec un habillement protecteur minime, voire nul.

Il en résulte des niveaux alarmants d'empoisonnement par pesticides au sein des communautés agricoles. L'insecticide absorbé par le sol pénètre souvent dans les cultures successives et s'infiltré par ruissellement dans les sources d'eau. L'utilisation excessive de pesticides va jusqu'à aggraver les problématiques liées aux ravageurs et maladies: en Colombie, des flambées d'une maladie virale seraient dues aux insecticides qui ont éliminé les prédateurs naturels du vecteur de la maladie.

Accroître la production de pommes de terre tout en protégeant les producteurs, les consommateurs et l'environnement demande une approche holistique de protection des cultures qui englobent une palette de stratégies – mesures d'encouragement des prédateurs naturels des ravageurs, sélection de variétés résistantes aux ravageurs/

Quelques-uns des ennemis de la pomme de terre

Maladies

Mildiou de la pomme de terre: l'ennemi juré du tubercule à l'échelle mondiale est dû à une moisissure aquatique, *Phytophthora infestans*, qui détruit feuilles, tiges et tubercules.

Flétrissement bactérien des solanacées: causé par un pathogène bactérien, il provoque de graves pertes dans les régions tropicales, subtropicales et tempérées.

Jambe noire de la pomme de terre: infection bactérienne qui provoque la pourriture des racines dans le sol et durant le stockage.

Virus: disséminés dans les tubercules, ils peuvent réduire les rendements de 50 pour cent.



Photo: © FAO

Équateur: la formation réduit l'empoisonnement par pesticides

Dans la province de Carchi en Équateur, un programme parrainé par le CIP et la FAO a fait appel aux écoles pratiques d'agriculture pour réduire considérablement les taux élevés d'intoxication par pesticide. Les cultures en continu de pommes de terre avaient produit de hauts rendements, mais créé en même temps des conditions très favorables pour les insectes et les maladies fongiques, entraînant des applications massives d'insecticides et de fongicides. Selon les scientifiques du CIP, l'exposition aux pesticides a provoqué une altération des fonctions neurocomportementales chez 60 pour cent des habitants de la zone. La formation en protection intégrée a permis aux agriculteurs de réduire les coûts d'application des produits agrochimiques – engrais, pesticides et main-d'œuvre – de 75 pour cent en moyenne, sans conséquences pour la productivité. Les études de suivi ont montré que l'exposition réduite aux pesticides a entraîné le rétablissement des fonctions du système nerveux précédemment altérées.

maladies, plants de pommes de terre certifiés, rotation des cultures, et compostage biologique pour améliorer la qualité des sols.

Ravageurs

Doryphore de la pomme de terre (*Leptinotarsa decemlineata*): grave parasite présentant une forte résistance aux insecticides.

Teigne de la pomme de terre (*Phthorimaea operculella*): l'organisme le plus nuisible des pommes de terre plantées et stockées dans les régions à climat chaud et sec.

Mouche mineuse sud-américaine (*Linomyza huidobrensis*): originaire d'Amérique du Sud, répandue dans les zones d'utilisation intensive d'insecticides.

Il n'existe pas de lutte chimique efficace, par exemple, contre le flétrissement bactérien. Mais en plantant des plants sains de variétés tolérantes dans un sol propre, en rotation avec des cultures non sensibles, et en utilisant d'autres pratiques sanitaires et culturales, on obtient une réduction significative de la maladie. Par ailleurs, on peut diminuer l'incidence de la teigne de la pomme de terre en empêchant la fissuration du sol qui permet aux insectes d'atteindre les tubercules.

Tant le Centre International de la pomme de terre (CIP) que la FAO prônent la lutte intégrée comme stratégie optimale durant la production. Celle-ci vise à contenir les populations de ravageurs dans des limites acceptables et à maintenir les pesticides et autres interventions à des niveaux économiquement justifiables, et sans danger pour la santé humaine et l'environnement.

La FAO a lancé la protection intégrée dans de nombreux pays en développement à l'aide des écoles pratiques d'agriculture. Celles-ci sont centrées autour d'un «laboratoire vivant» où les agriculteurs reçoivent une formation à l'identification des insectes et des maladies et comparent les résultats sur deux parcelles – une sur laquelle on applique la lutte chimique classique et l'autre où on utilise la protection intégrée. Sur cette dernière, les participants

Lutte contre les virus

Étant donné que les plants de pommes de terre infectés par les virus ne peuvent être traités, le CIP s'efforce d'incorporer dans les nouvelles variétés la résistance aux trois virus les plus répandus de la pomme de terre. Environ un quart des génotypes obtenus par le CIP présentent désormais un certain degré de résistance aux virus.

Anéantir le mildiou de la pomme de terre

La moisissure responsable du mildiou est systématiquement venue à bout de cultivars résistants et s'est mutée en souches survivant aux pulvérisations de fongicides puissants. La «Global Initiative on Late Blight», composée d'un réseau de scientifiques, technologues et agents de divulgation agricole présent dans 72 pays, est en train d'étudier de nouvelles stratégies de lutte, dont «la gestion biologique» faisant appel à une meilleure hygiène de stockage, à la prévision des risques et à la résistance génétique.



s'efforcent d'améliorer la santé de l'écosystème en réduisant l'utilisation de pesticides tout en accroissant la productivité. Les agriculteurs se familiarisent avec toute une panoplie de techniques différentes, comme les pièges à charançons, différentes souches de pommes de terre et des applications ciblées de pesticides à plus faible toxicité.

Dans la vallée du Cañete au Pérou, les entomologistes du CIP ont conçu un ensemble de mesures de protection intégrée pour aider les cultivateurs à protéger leurs cultures contre la mouche mineuse, qui était devenu un problème majeur après que ses ennemis naturels aient été

exterminés par des applications massives d'insecticides. Le programme de protection intégrée comprenait des pièges pour attirer et tuer les mouches adultes ainsi que la réintroduction dans la vallée de guêpes parasitoïdes. Les agriculteurs participants ont pu réduire les pulvérisations, qui sont passées de 12 fois par campagne à seulement

une ou deux applications parfaitement calibrées de régulateurs de croissance des insectes.



À propos de l' AIP 2008

L'Année internationale de la pomme de terre, qui sera célébrée en 2008, vise à sensibiliser davantage l'opinion publique sur le rôle fondamental de la pomme de terre dans l'agriculture, l'économie et la sécurité alimentaire mondiale.

www.potato2008.org

Crédits:

Informations fournies par le Centre international de la pomme de terre et la FAO
Photos: CIP



Contacter:

Secrétariat de l'Année internationale de la pomme de terre

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

Bureau C-776

Viale delle Terme di Caracalla
00153 Rome (Italie)

Tél.: + (39) 06-5705-5859, 06-5705-4233

Courriel: potato2008@fao.org



La pomme de terre et la conservation des sols

Le paillage et les labours zéro peuvent contribuer à réduire la dégradation des sols, l'érosion et la pollution par les nitrates qui sont souvent liées aux cultures de pommes de terre

Points clés

La préparation des sols, le désherbage et la récolte de pommes de terre comportent souvent des perturbations importantes du sol.

Les cultures de couverture semées avant les plantations et durant la croissance protègent le sol et facilitent la récolte.

La culture de pommes de terre sans labours aide à restaurer les sols, produit de bons rendements et réduit le recours aux engrais et aux carburants.

La culture de pommes de terre comporte généralement un travail intensif du sol durant toute la période culturale, ce qui entraîne souvent la dégradation et l'érosion des sols et le lessivage des nitrates. Durant la préparation des sols, toute la couche arable est retournée et – en particulier sur les sols lourds – pulvérisée en petits agrégats pour éviter la formation de mottes dans les lits de pommes de terre. Le désherbage mécanique et la récolte mécanisée impliquent également des mouvements intensifs du sol. L'agriculture de conservation – un système de production visant à économiser les ressources – offre diverses techniques précieuses pour la conservation du sol dans la production de pommes de terre.

Cultures de pommes de terre sous litière

Dans les systèmes conventionnels de cultures de pomme de terre avec labours, le risque d'érosion du sol et de

lessivage des nitrates peut être réduit à l'aide de la technique du paillage. Les lits de pommes de terre sont préparés bien avant les plantations – si les pommes de terre doivent être plantées au printemps, les lits doivent être préparés avant l'hiver – et ensemencés avec une culture d'engrais verts en guise de couverture. La pomme de terre est ensuite plantée dans les lits qui sont désormais recouverts de paillis mort.

Pour les plantations mécaniques, les planteurs sont équipés de disques spéciaux qui découpent le paillis et séparent les lits de pommes de terre. Le paillis protège le sol de l'érosion durant les premières semaines de croissance et s'intègre au fur et à mesure de la levée des plants. Une deuxième culture d'engrais vert peut être semée vers la fin de la culture de pomme de terre, lorsque les plants s'assèchent. La culture de couverture aide à assécher les lits, permettant ainsi d'obtenir des tubercules plus sains et de réduire le risque de dégâts durant la récolte. L'engrais vert est séparé de la pomme de terre par une arracheuse mécanique et est laissé sur le sol après la récolte pour le protéger de l'érosion.

Les avantages de l'agriculture de conservation



L'agriculture de conservation vise à renforcer les processus biologiques naturels aussi bien sous terre qu'en surface. Elle repose sur trois principes: perturbations mécaniques minimales du sol, couvert organique permanent, et rotations de cultures diversifiées pour les cultures annuelles et associations de plantes pour les cultures pérennes. En réduisant les perturbations du sol, l'agriculture de conservation crée une structure verticale macroporeuse dans le sol, qui facilite l'infiltration des eaux de pluie excédentaires dans le sous-sol, améliore l'aération des couches plus profondes, et facilite la pénétration des racines.

Le paillage est utilisé pour les cultures de pommes de terre dans certaines zones d'Allemagne et de Suisse, en particulier dans les bassins versants où les nitrates utilisés dans les méthodes culturales traditionnelles risqueraient de polluer les nappes phréatiques. Néanmoins, si le paillage des pommes de terre réduit les risques d'érosion et de lessivage des nitrates, elle comporte tout de même d'importants mouvements de sols.

La pomme de terre sans labours

La conservation du sol peut être améliorée à l'aide d'une technique de base de l'agriculture de conservation,

le labour zéro. La pomme de terre est enfouie dans le sol et couverte d'une couche épaisse de paillage – de préférence de la paille qui est relativement stable et ne pourrit pas vite. (Les pommes de terre doivent être conservées à l'abri de la lumière pour éviter la formation de chlorophylle, qui les rend vertes, amères et toxiques.)

Dans certains cas – par exemple, dans les zones arides d'irrigation au goutte-à-goutte – le paillage peut être constitué de films en plastique noir où l'on pratique des trous pour permettre la croissance du plant de pomme de terre. Les jeunes tubercules se forment sous le paillis mais au-dessus de la surface du sol. Pour la récolte, il suffit d'ôter le plastique et de ramasser les pommes de terre. À l'heure actuelle, la pomme de terre sans labours n'est cultivée que dans de petits champs utilisant le travail manuel – par exemple, au Pérou sous des bâches en plastique et en République populaire démocratique de Corée sous paille de riz.

Cultures sans labours en République populaire démocratique de Corée



En République populaire démocratique de Corée, les agriculteurs utilisent l'agriculture de conservation pour la production de riz et de pommes de terre afin de régénérer les sols dégradés et accroître les rendements de pommes de terre en réduisant le recours aux engrais et au carburant. Le système de rotation pomme de terre-riz produit deux récoltes en une période de végétation relativement brève, ce qui permet d'augmenter la production vivrière. Le plant de pomme de terre est enfouie dans le sol sous un paillis formé de résidus de la culture précédente de riz. La récolte se fait trois mois après. Immédiatement après, le riz «sans labours» est repiqué comme principale culture d'été. Le système peut produire chaque été 25 tonnes de pommes de terre et 7,5 tonnes de riz.

À propos de l'AIP 2008

L'Année internationale de la pomme de terre, qui sera célébrée en 2008, vise à sensibiliser davantage l'opinion publique sur le rôle fondamental de la pomme de terre dans l'agriculture, l'économie et la sécurité alimentaire mondiale.

www.potato2008.org

Crédits:

Informations fournies par la Division de la Production végétale et de la protection des plantes de la FAO
Photos: © FAO/T. Friedrich



UN TRÉSOR
ENFOUI



www.potato2008.org

Contacteur:

Secrétariat de l'Année internationale
de la pomme de terre
Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation et l'agriculture

Bureau C-776

Viale delle Terme di Caracalla
00153 Rome (Italie)

Tél.: + (39) 06 5705 5859, 06 5705 4233

Courriel: potato2008@fao.org