

# Perspectives

*Nombre de personnes qui s'occupent tous les jours de la pomme de terre trouvent que c'est passionnant. Au cours de l'Année internationale, nous avons recueilli l'avis des spécialistes de la pomme de terre dans le monde entier.*



## RECHERCHE

# Le « Défi de Cuzco »



**Pamela Anderson** est la Directrice générale du Centre international de la pomme de terre (CIP) du Pérou. En mars, le CIP a coparrainé l'un des événements phares de l'Année internationale, une conférence de travail à Cuzco visant à mettre au point un nouveau programme de recherche sur la pomme de terre dans les pays en développement.

### **Vous dites que la pomme de terre peut contribuer grandement à atteindre les Objectifs du Millénaire pour le développement? Pour quelle raison?**

« Tout d'abord en raison du rôle important de la pomme de terre dans la sécurité alimentaire. C'est la troisième des cultures mondiales en termes de sécurité alimentaire. La production a fortement augmenté dans tous les pays en développement depuis 1990, en particulier dans les pays à faible revenu et à déficit vivrier. En Afrique, la superficie plantée en pommes de terre a augmenté de 120 pour cent entre 1994 et 2004

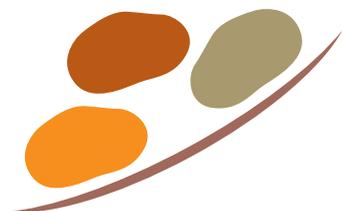
et de presque 50 pour cent en Chine ces 10 dernières années. Depuis 2005, la production des pays en développement dépasse celle des pays industrialisés et les superficies plantées suivent la même tendance. »

### **Comment les connaissances scientifiques sur la pomme de terre peuvent-elles tirer le meilleur parti de cette évolution?**

« Les connaissances scientifiques sur la pomme de terre peuvent être un moyen efficace pour cibler les pauvres et les affamés. Au CIP, nous avons mis au point un cycle de recherche et développement en faveur des pauvres. Dans un premier temps, nous identifions les régions où les taux de pauvreté, de famine et de mortalité maternelle et infantile sont élevés. Puis nous recoupons ces données avec nos cartes des régions productrices de pommes de terre afin que notre recherche ait le plus d'impact possible. Nous tentons aussi de cerner les principaux moyens de subsistance durables: de quels atouts disposent les communautés vulnérables, dans quelles situations sont-elles vulnérables, quels accords institutionnels déterminent leurs handicaps et leur potentiel. »

### **Quelles sont les zones géographiques prioritaires pour la recherche?**

« Trois mondes en développement sont concernés: les pays dont l'économie repose sur l'agriculture, les pays transformateurs et les pays urbanisés. Les pays dont l'économie repose sur l'agriculture se trouvent surtout en Afrique, et le défi consiste à accroître leur productivité. Le rendement moyen



mondial de la pomme de terre est d'environ 15 tonnes par hectare, contre 35 à 40 tonnes en Europe et en Amérique du Nord. Pour accroître la productivité, la recherche doit déboucher sur des découvertes capitales permettant de surmonter des problèmes insolubles, comme le manque de semences certifiées saines, le mildiou de la pomme de terre, les virus et les problèmes de stockage. La plupart des pays transformateurs se trouvent sur le continent asiatique, où l'augmentation de la productivité agricole a permis de réduire la pauvreté dans des pays comme l'Inde et la Chine. Mais même en Chine, il existe une ceinture de pauvreté de 23 millions de personnes, vivant pour la plupart dans les provinces où l'on cultive la pomme de terre, c'est pourquoi le pays estime qu'elle contribuera à la lutte contre la pauvreté. Quant à l'Inde, elle a déclaré qu'elle avait l'intention de doubler sa production dans les cinq ou dix prochaines années car il existe une ceinture de pauvreté dans le nord-est du pays.»

#### **Qu'en est-il du troisième monde en développement, les pays urbanisés?**

«Notre pays hôte, le Pérou, en est un bon exemple. Il comporte 50 poches de pauvreté, où plus de 90 pour cent de la population vivent dans un dénuement extrême; dans 35 d'entre elles on cultive la pomme de terre. La production de pommes de terre a presque doublé ces 30 dernières années; le défi consiste donc à trouver les moyens de transformer cette augmentation en revenus. Conjointement avec l'Agence suisse pour le développement et la coopération, le CIP a mis sur pied une initiative, *Papa Andina*, qui utilise des moyens novateurs pour relier les petits producteurs aux marchés urbains, qu'ils soient nationaux ou internationaux. Il faut pour ce faire mettre au point de nouveaux produits dérivés des pommes de terre indigènes, des systèmes

d'information sur le marché et sur l'alimentation, une gestion intégrée des ravageurs et améliorer la gestion après récolte. *Papa Andina* est une réussite, elle produit entre autres la marque de pommes de terre indigènes *Tikapapa*, qui relie les producteurs pauvres des hauts plateaux au marché de Lima. En 2007, le concept de *Tikapapa* a gagné le prix du Challenge mondial BBC-Newsweek-Shell et le prix SEED [Soutien aux entrepreneurs pour l'environnement et le développement] 2007 des Nations Unies. Nous voulons à présent transposer l'expérience en Afrique et en Asie.»

#### **Plus d'une centaine d'éminents spécialistes de la pomme de terre ont participé à la conférence de Cuzco. Qu'ont-ils obtenu et quelle sera la prochaine étape?**

«Notre objectif était de partager leurs points de vue et les résultats des dernières recherches sur la mise au point de stratégies et d'approches novatrices nécessaires dans ces mondes en développement. Nous avons créé un site Internet sur la conférence et nous continuerons de partager les résultats avec la communauté scientifique internationale spécialiste de la pomme de terre à l'occasion des conférences qui se tiendront tout au long de l'Année internationale de la pomme de terre. C'est ce que nous appelons le "Défi de Cuzco": établir un programme de recherche pour mettre la science au service des pauvres et lutter plus efficacement contre la pauvreté et la faim.»

# Cartes des origines de la pomme de terre



**David Spooner** est taxinomiste au Ministère de l'agriculture des États-Unis (USDA). Il collectionne des pommes de terre sauvages et cultivées afin d'étudier les frontières des espèces et leurs liens de parenté. Ses dernières découvertes ont ébranlé nos certitudes quant à l'origine et à l'évolution des pommes de terre cultivées.

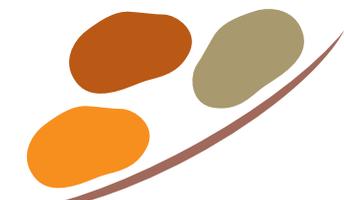
**En 2005, vous avez cosigné un article qui allait à l'encontre des théories sur l'histoire évolutionniste de la pomme de terre. Qu'avez-vous découvert?**

«Nous avons démontré que la pomme de terre cultivée n'a qu'un seul lieu d'origine, qui se trouve au Pérou. Jusqu'alors, toutes les publications partaient de l'hypothèse que toutes les variétés anciennes de pommes de terre des Andes et du Chili étaient issues de l'évolution de différents géniteurs. Les hypothèses de domestication de la pomme de terre suggéraient l'existence de groupes hybrides ou d'origines indépendantes multiples à partir de *Solanum brevicaule*, un

groupe de 20 taxons sauvages donnant des tubercules et présentant une grande similitude d'un point de vue morphologique, présents grosso modo du centre du Pérou au nord de l'Argentine. Dans le cadre d'une étude taxinomique de ce groupe, une équipe de scientifiques de l'Institut écossais de recherche sur les cultures et moi-même étions en train d'analyser des échantillons de variétés locales de pommes de terre quand nous avons fait une découverte surprenante: au niveau moléculaire, les échantillons étaient regroupés, ils ne formaient pas un «arbre phylogénétique» de diverses variétés sauvages, comme le laissait supposer l'hypothèse des origines diverses. En nous fondant sur nos premiers résultats concernant ces espèces cultivées, nous avons étendu l'étude à l'analyse des marqueurs d'ADN dans 261 variétés sauvages et 98 variétés de pommes de terre cultivées. Ce qui nous a permis de montrer que ces cultivars anciens étaient issus d'une même lignée primitive de la composante «nordique» du groupe *S. brevicaule* présente dans le centre ou le sud du Pérou.»

**Quelle a été la portée de cette découverte?**

«Pour le Pérou, c'était évidemment une bonne nouvelle et une source de fierté. Cela mis à part, la taxinomie a pour but de permettre de définir une espèce, de classer les espèces en groupes apparentés et de fournir aux scientifiques une carte qui les guide dans leurs propres recherches. Si la taxinomie est erronée, elle conduit les chercheurs sur une fausse piste. Nous avons aussi découvert que l'on ne savait pas exactement en



quoï consistait le groupe nordique *S. brevicaula* et que des études plus approfondies pourraient montrer qu'il s'agit d'une seule et même espèce.»

**Dans un article récent, vous proposez une nouvelle classification des espèces cultivées de pommes de terre, qui seraient au nombre de quatre.**

«C'est grâce à une étude faite en collaboration avec le Centre international de la pomme de terre (CIP) du Pérou. Nous étions en train de mener l'une des plus vastes études qui aient été réalisées sur les marqueurs moléculaires des variétés locales; elle portait sur 742 variétés locales de toutes les espèces cultivées de pommes de terre et sur huit espèces sauvages de géniteurs étroitement apparentés. Avant la publication de cet article, il existait plusieurs hypothèses sur le nombre d'espèces cultivées de pommes de terre. La classification la plus couramment utilisée, celle de J.G. Hawkes (phytogénéticien britannique), a permis d'identifier sept espèces et sept sous-espèces, alors que les taxinomistes russes en ont dénombré 21. Mais, en nous fondant sur les études morphologiques effectuées conjointement avec le CIP, nous en avons trouvé seulement quatre: *Solanum tuberosum*, divisée en deux groupes de cultivars, l'andin et le chilien, et trois espèces cultivées hybrides de "pomme de terre amère". Nous sommes parvenus à la conclusion qu'il était impossible d'identifier de manière cohérente et définitive les autres prétendues "espèces" et que cela prétait à confusion.»

**Parlons maintenant de votre troisième découverte récente, publiée en 2008, sur l'introduction du matériel génétique chilien dans les variétés modernes de pommes de terre. De quoi s'agit-il?**

«Dans tous les cultivars modernes de pommes

de terre c'est le matériel génétique chilien qui prédomine. Les chercheurs russes avancent comme explication que les pommes de terre introduites en Europe étaient issues de variétés locales chiliennes, tandis que les chercheurs britanniques pensent qu'elles provenaient bien des Andes mais qu'elles ont été décimées en 1840 par l'épidémie de mildiou et remplacées par des introductions provenant du Chili. Une de mes élèves, Mercedes Ames, et moi-même avons abordé le problème en analysant 49 spécimens d'un herbier recueillis entre 1700 et 1910 afin d'obtenir un marqueur d'ADN permettant de distinguer les variétés andines des variétés chiliennes. Cette étude a confirmé que les variétés andines étaient prédominantes en Europe au XVIII<sup>e</sup> siècle et qu'elles ont perduré jusqu'en 1892, longtemps après l'épidémie de mildiou, tandis que les variétés chiliennes sont d'abord apparues en Europe en 1811 et sont devenues prédominantes bien avant l'épidémie de mildiou.»

**Cette question vous semblera peut-être insolite: vous qui avez collecté des pommes de terre sur tout le continent américain depuis 1989, avez-vous établi une «relation spirituelle» avec cette plante?**

«Au départ, je n'étais pas passionné par la pomme de terre. L'USDA m'a chargé de l'étudier, mais ma réelle motivation c'est d'apporter des réponses à la taxinomie complexe et aux questions qu'elle soulève en matière de biologie. Ce qui rend mon travail fascinant ce sont les infrastructures de recherche mises à ma disposition et qui me permettent d'apporter des réponses.»

# Comment la pomme de terre a changé le monde



**John Reader** a photographié les Rolling Stones à Londres et des empreintes d'hominidés en Tanzanie, il a écrit des livres encensés par la critique. Son dernier ouvrage s'intitule *Propitious esculent: the potato in world history*.

**Comment a-t-on réagi en apprenant que votre prochain ouvrage traiterait de la pomme de terre?**

«La pomme de terre est le meilleur concentré d'éléments nutritifs qui soit, mais il n'est pas facile de persuader les gens de la prendre au sérieux. Quand on évoque le sujet lors d'une conversation, ils rient ou bien sourient avec condescendance s'ils le trouvent amusant mais aussi ridicule. Il est difficile de concevoir qu'une denrée aussi banale puisse mériter qu'on lui prête attention.»

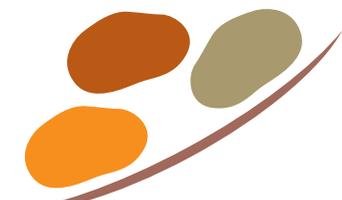
**Quand avez-vous commencé à vous intéresser à *Solanum tuberosum*?**

«J'avoue que je ne prenais pas la pomme de

terre au sérieux jusqu'à ce que je séjourne dix-huit mois dans l'ouest de l'Irlande dans les années 60. Là-bas, la pomme de terre était omniprésente: dans mes lectures (notamment *La grande famine*, de Cecil Woodham-Smith), dans les jardins potagers et à tous les repas. Mais, même à l'époque, elle évoquait seulement pour moi un aliment qui absorbait bien la sauce et qui remplissait l'estomac de ceux qui n'avaient pas les moyens de manger autre chose. C'est 20 ans plus tard que j'ai commencé à apprécier réellement ses qualités. À cette époque, on avait pris conscience des problèmes environnementaux. La science avait démontré depuis longtemps que les hommes, la société et la culture faisaient partie intégrante du système écologique planétaire; quelques exemples fascinants d'écologie humaine étaient même parvenus jusqu'au grand public. J'étais impressionné par les explications écologiques de Marvin Harris [dans *Cows, pigs, wars and witches*, 1974] au sujet de coutumes apparemment irrationnelles comme les vaches sacrées en Inde et l'interdiction de manger du porc dans la culture juive. Cela m'a inspiré un ouvrage [*Man on earth*, 1988], et j'ai puisé dans la littérature académique de nombreux exemples qui montrent comment l'environnement et les aliments de base qu'il fournit peuvent influencer sur les questions humaines.»

**Dans *Man on earth* vous avez consacré un chapitre à «ceux qui cultivent la pomme de terre»...**

«Ce sont surtout les travaux de Stephen Brush [professeur à la faculté d'agriculture et des



**118** \* Année internationale  
de la Pomme de terre 2008  
*Éclairage sur un trésor enfoui*

sciences de l'environnement de l'Université de Californie] sur l'économie et l'écologie humaine d'une vallée des Andes qui m'ont permis d'apprécier la pomme de terre à sa juste valeur. Il a montré, à l'instar d'autres scientifiques, comment les paysans des Andes se sont ingénies à adapter la variabilité inhérente de la pomme de terre à leurs besoins, en développant des modes d'utilisation des terres et de culture qui leur ont non seulement permis de créer un mode de vie durable mais aussi assuré la survie de l'énorme réserve génétique de la pomme de terre. Comme le grand public s'intéressait de plus en plus à la préservation de la diversité génétique, la pomme de terre a trouvé sa place dans *Man on earth*. Mais j'ai aussi été frappé par le rôle économique qu'elle a joué à l'époque où les communautés agricoles vivant en autarcie ont fait place à des sociétés fondées sur le commerce et les activités économiques. Il y avait là matière à écrire un livre. »

#### **Quelle a donc été le rôle de la pomme de terre dans l'histoire?**

«La pomme de terre a joué un rôle de premier plan dans le développement d'une succession d'États impériaux dans sa région d'origine, les Andes, mais c'est en Europe, où elle fut introduite par les Espagnols à la fin du XVI<sup>e</sup> siècle, que son influence a été le plus spectaculaire. On n'avait jamais vu ça, nulle part ailleurs: l'Europe, dépendante des céréales depuis des millénaires, disposait enfin d'une nouvelle culture qui s'adaptait à une grande variété de sols et de climats et qui fournissait en plus quatre fois plus de carbohydrates. Dans les régions qui adoptaient la culture de la pomme de terre, la population augmentait rapidement, fournissant une main-d'œuvre abondante et nourrie à peu de frais, à une époque où l'économie des pays européens ne reposait plus sur l'agriculture

mais sur le commerce et l'industrie. La pomme de terre a contribué à l'avènement de la révolution industrielle; en se propageant dans le monde entier, elle a fait reculer la faim, amélioré l'alimentation et encouragé le développement économique.»

#### **Quel est selon vous le rôle de la pomme de terre dans le monde actuel?**

«Aujourd'hui la pomme de terre est la culture la plus répandue dans le monde, après le maïs, et elle est de plus en plus consommée après transformation industrielle au fur et à mesure que la population urbaine augmente. Déjà plus de la moitié de la population mondiale vit dans des villes: quand on a de meilleurs revenus et que les conditions de vie s'améliorent, on ne peut se contenter de simples pommes de terre bouillies. Bien sûr, la transformation industrielle encourage la production à grande échelle, mais elle ne porte pas atteinte aux avantages que présente la pomme de terre pour les petits paysans des pays en développement. Ils ne cesseront jamais de la prendre au sérieux.»

# Point de vue des Andes



**Lino Mamani** est un papa arariwa («gardien des pommes de terre» en quechua) dans la communauté agricole de Sacaca, près de Pisac, dans les Andes péruviennes. Sa communauté et cinq communautés voisines ont établi sur leurs terres un «parc de la pomme de terre» de 12 000 ha dans lequel elles cultivent et conservent des variétés andines.

## Comment est né le parc de la pomme de terre?

«Nos communautés ont signé en décembre 2004 un accord avec le Centre international de la pomme de terre (CIP) afin d'établir le parc et de travailler à la sauvegarde de la biodiversité de nos pommes de terre. Ce parc possède environ 600 variétés indigènes que nous avons toujours cultivées ici. Le CIP a rapatrié pour nous des centaines de variétés provenant de sa propre collection et, avec l'aide de notre *Pacha Mama* [Mère Terre], nous faisons en sorte qu'elles puissent pousser ici.»

## Combien de variétés cultivez-vous aujourd'hui?

«Ici nous cultivons environ un millier de variétés indigènes de pommes de terre. Nous avons planté les variétés rapatriées dans les montagnes, en divers endroits, où elles apprennent à s'adapter et à vivre là où on les a plantées. On sait que certaines préfèrent le froid et d'autres le chaud. *Pacha Mama* sait comment prendre soin d'elles. Si on plante un plus grand nombre de variétés, elle est contente, ce qui nous permet d'obtenir de meilleures récoltes et de nourrir nos familles.»

## Cultivez-vous des variétés modernes?

«Nous n'aimons pas les variétés modernes: nous avons eu de mauvaises expériences parce qu'elles ont besoin de produits chimiques et de pesticides, qui empoisonnent la terre, et parce qu'elles ne poussent pas bien sur nos terres. En revanche, nos variétés indigènes vivent en harmonie avec leurs parentes sauvages, qui abondent ici tout autour. Elles s'entendent bien avec elles, c'est comme une famille. Mais nos pommes de terre ne font pas bon ménage avec les variétés modernes. Les pommes de terre que vous voyez ici nous appartiennent. Nous les avons reçues de nos ancêtres et nous les transmettrons à nos enfants.»

## Comment vos communautés travaillent-elles ensemble?

«Quand nous parvenons à adapter une variété sur nos terres, nous la partageons avec les autres communautés. Toutes les communautés du parc



**120** \* Année internationale  
de la Pomme de terre 2008  
*Éclairage sur un trésor enfoui*

travaillent ensemble comme un seul homme. Mais nous nous faisons du souci pour notre statut juridique. Nous voulons que le gouvernement central reconnaisse le parc de la pomme de terre et notre travail, pour que le parc continue à être géré par les communautés et à leur profit. Nous avons demandé au Gouvernement de la région de Cuzco de créer un fonds pour la biodiversité afin de protéger la vie traditionnelle des communautés et de fournir un statut juridique au parc de la pomme de terre. »

#### **Avez-vous observé les effets du changement climatique dans la vallée?**

« Autrefois il pleuvait au bon moment, la terre était fertile et le soleil aussi brillait au bon moment. À présent, on observe que le soleil est plus chaud, que la pluie ne tombe pas quand il faut, nous avons des tempêtes de grêle, des tem-

pératures très basses et des sécheresses comme on n'en a jamais connu dans le passé. On observe aussi une augmentation des ravageurs et des maladies. Les variétés de pommes de terre que nos ancêtres cultivaient en bas près de la rivière gagnent maintenant sur les versants des montagnes. Sur cette terre, nous avons nos *apu* [montagnes sacrées] autour de nous, ce qui aide nos pommes de terre, les autres cultures et les animaux à pousser. Autrefois il y avait de la neige sur ces montagnes, maintenant elles ont l'air triste parce que le climat se réchauffe et que la neige a disparu. Les autres espèces et les animaux souffrent aussi: les condors, les renards, les cerfs, les canards et les poissons ont toujours vécu avec nous et ils nous sont très chers. Nous savons que *Pacha Mama* n'est pas contente de tous ces changements et nous devons travailler ensemble pour qu'elle soit de nouveau heureuse. »

## Gagnants et perdants



**Marco Bindi**, du Département d'agronomie et d'aménagement des terres de l'université de Florence, Italie, a participé à des projets financés par l'UE sur l'impact du changement climatique sur les écosystèmes naturels et agricoles. C'est l'un des principaux auteurs du Quatrième Rapport d'évaluation, Climate change 2007, du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

### **Quel est l'effet de l'accumulation des gaz à effet de serre sur la production de pommes de terre?**

« Pour les plantes C3, comme la pomme de terre, l'augmentation des concentrations atmosphériques de dioxyde de carbone entraîne une augmentation du taux de photosynthèse. Le niveau de dioxyde de carbone est actuellement d'environ 385 parties par million (ppm) et, d'après les derniers scénarios d'émissions du GIEC, il se situerait entre 540 et 970 ppm en l'an 2100. Des essais effectués sur la pomme de terre montrent que l'augmentation des concentra-

tions de dioxyde de carbone a peu d'effet sur la production de biomasse au-dessus du sol mais que sous le sol elle augmente considérablement, les tubercules étant plus nombreux et plus gros. Les rendements augmentent de 10 pour cent environ pour chaque 100 ppm supplémentaires. Quant aux effets de l'élévation du niveau d'ozone, les essais permettent de conclure dans l'ensemble à une baisse de l'efficacité de la photosynthèse et à une chute de la teneur en amidon du tubercule mais à une hausse de la teneur en acide ascorbique. »

### **Quel sera l'impact du réchauffement de la planète sur la pomme de terre?**

« Il est probable qu'au cours du siècle l'on observe une élévation de la température de la planète de 1,8 à 4°C. Étant donné que les plants produisent moins de tubercules quand la température dépasse 17°C, il se pourrait que le réchauffement entraîne une baisse de rendement des variétés de pommes de terre cultivées aujourd'hui dans des conditions proches des limites supérieures de température tolérées par la culture, baisse qui ne serait pas compensée par l'élévation des niveaux de dioxyde de carbone. Une simulation effectuée dans les pays d'Europe du Nord a par ailleurs montré que l'augmentation des températures se traduirait par un allongement de la période végétative et un accroissement considérable des rendements. On pourrait par conséquent étendre la culture de la pomme de terre à des régions où les températures étaient jusqu'à présent trop basses, situées par exemple au Canada, en Sibérie et en Scandinavie, et dans des régions montagneuses, par exemple



l'altiplano du Pérou et de la Bolivie. Mais la situation est dans l'ensemble inquiétante: les études effectuées partout dans le monde montrent que, s'il n'y a pas d'adaptation, l'élévation des températures fera chuter les rendements de 10 à 19 pour cent en 2010-2039 et de 18 à 32 pour cent en 2040-2069. La région la plus vulnérable sera la ceinture tropicale, où les pertes pourraient atteindre plus de 50 pour cent.»

### **La pomme de terre est très sensible au stress hydrique. Comment le climat influera-t-il sur les disponibilités en eau?**

«Le changement des températures sera uniforme mais pas celui des précipitations. Elles seront plus abondantes dans les régions de latitude moyenne à élevée, régions épargnées par la pénurie d'eau, en revanche, dans les régions méditerranéennes et subtropicales, elles seront réparties sur moins de jours mais beaucoup plus intenses, ce qui posera des problèmes. Un essai de simulation effectué à l'échelle européenne sur la croissance des cultures permet de conclure que, dans le scénario actuel de changement climatique, la pénurie d'eau fait chuter de 50 pour cent les rendements des cultures non irriguées. De même, dans les régions arides, où l'on prévoit des sécheresses plus fréquentes et plus graves, la productivité devrait chuter nettement.»

### **Le changement climatique peut-il provoquer la prolifération des ravageurs et des maladies?**

«La limite de température du mildiou étant de 22°C en Europe, si les températures ne dépassent pas ce seuil malgré le changement climatique, ce dernier n'aura pas d'incidence sur le mildiou. À la limite nord actuelle de la culture de la pomme de terre aux États-Unis, au Canada et en Russie centrale, il se pourrait que la préva-

lence du mildiou augmente de manière significative en même temps que la température, mais il se pourrait aussi que le réchauffement permette de cultiver la pomme de terre dans des régions situées plus au nord et que le risque de mildiou soit minimal. Si le volume des précipitations et leur fréquence augmentent, cela favoriserait la prolifération des vecteurs des maladies virales. Certains chercheurs prédisent une extension des régions européennes touchées par le doryphore et des régions infestées par le nématode doré de la pomme de terre.»

### **Comment la culture de la pomme de terre peut-elle s'adapter au changement climatique?**

«Il pourrait s'avérer utile d'anticiper la date de plantation, d'utiliser d'autres variétés de pommes de terre et d'améliorer l'irrigation, notamment dans les régions sèches, car cela permettrait de réduire de moitié la chute escomptée des rendements. Dans le sud de l'Europe, la plantation précoce accroît les rendements et réduit les besoins en eau, selon les scénarios de changement climatique actuels et futurs. Mais les solutions d'adaptation ne seront peut-être pas si simples à mettre en pratique. La saison de plantation dépend aussi de la culture précédente, des disponibilités en eau, des ravageurs, des maladies et des marchés. Il existe des cultivars mieux adaptés au changement climatique, mais les agriculteurs ne peuvent pas toujours y avoir accès. Une autre stratégie consiste à étendre la culture de la pomme de terre à des régions où la productivité serait plus élevée ou à des régions où elle n'est pas encore cultivée. Dans certaines régions montagneuses tropicales, on pourrait la cultiver à plus haute altitude. Ces régions en altitude pourraient présenter un énorme potentiel pour l'expansion de la culture de la pomme de terre.»

# Décoder le génome de la pomme de terre



**Christian Bachem**, du Département de botanique, Wageningen UR, aux Pays-Bas, est coordinateur du Consortium de séquençage du génome de la pomme de terre (PGSC), un réseau international de recherche qui a pour objectif de décoder l'ADN complet de la pomme de terre.

## **Pourquoi est-il si important de séquencer le génome de la pomme de terre?**

«La pomme de terre cultivée est une plante allogame hétérozygote autocompatible, ce qui signifie dans la pratique qu'il lui est impossible de produire de véritables lignées généalogiques et que son amélioration génétique est un processus long et complexe. On calcule que le génome est constitué de beaucoup plus de 40 000 gènes. Le problème c'est que ces gènes ne sont pas organisés en batteries. Le décodage de la séquence complète de l'ADN nous permettra de localiser et d'identifier la codification des gènes des caractères importants, comme la résistance aux maladies et les qualités nutritives, par exemple la

qualité de l'amidon et la teneur en protéines et en vitamines. Le séquençage du génome mettra à jour des marqueurs moléculaires que les généticiens pourront utiliser pour accroître l'efficacité et la rapidité de leurs programmes de sélection. À long terme, la séquence complète du génome servira de base pour comprendre le processus biologique qui sous-tend les caractères génétiques complexes, comme le rendement et la qualité.»

## **Que savons-nous du génome de la pomme de terre?**

«La pomme de terre possède 12 chromosomes, chacun mesurant environ 70 millions de paires de base de long, soit en gros le quart de la taille du génome humain. Nous estimons que la séquence complète mesure 840 Mpb [méga-paires de base], soit 840 millions de nucléotides alignés dans un certain ordre pour former les chromosomes de la pomme de terre.»

## **Comment est organisé le Consortium?**

«Le Consortium est constitué d'instituts nationaux de recherche scientifique en Argentine, au Brésil, en Chine, au Chili, aux États-Unis, en Inde, en Irlande, en Nouvelle-Zélande, aux Pays-Bas, en Pologne, au Pérou, en Russie et au Royaume-Uni. Chaque pays associé établira la séquence d'au moins un tiers du chromosome et chaque chromosome a été attribué à un ou deux pays.»

## **Quelle est la méthode utilisée pour décoder le génome?**

«Déchiffrer le code de l'ADN de plus de 800 millions de paires de base est un énorme



défi technique et bio-informatique. Au Laboratoire d'amélioration des plantes de Wageningen, nous utilisons une méthode novatrice pour établir la carte du génome et organiser une banque de gros morceaux de l'ADN génomique de la pomme de terre appelés "chromosomes artificiels de bactéries", ou BAC, qui sont des fragments du génome complet, plus maniables, comprenant environ 120 000 nucléotides. Pour ce faire, on établit d'abord une carte génétique à très forte densité du génome de la pomme de terre au moyen de marqueurs moléculaires d'ADN. Les marqueurs d'ADN dont on connaît la localisation génétique peuvent alors servir à identifier des groupes de BAC qui se chevauchent et à établir une carte physique.»

#### **Où en est le projet du PGSC?**

«En ce moment nous sommes en train d'organiser la banque des BAC de la pomme de terre en une carte ancrée physiquement et génétiquement, ce qui permettra aux autres membres du consortium d'établir la séquence des fragments de chromosome importants. La plupart des associés ont réuni des fonds pour décoder les chromosomes qui leur ont été assignés et ils ont créé un service dédié à cette tâche. Le PGSC a, entre autres initiatives importantes, mis sur pied un programme de formation conjointement avec des pays qui veulent parfaire leurs connaissances. Dans le cadre de cette collaboration, de jeunes scientifiques visiteront nos installations pour se former, par exemple à la bio-informatique. Nous avons établi un accord avec la Chine et le Brésil, et sommes en pourparlers avec d'autres membres du consortium.»

#### **Combien coûtera en tout le projet?**

«Le séquençage du génome humain, qui a été terminé en 2003, a coûté en tout 800 millions de dollars environ. Depuis, le coût du séquençage a beaucoup diminué. Nous estimons celui du génome de la pomme de terre à 25 000 millions d'EUR environ. Il faudra certainement en prévoir autant pour combler les lacunes et pour la bio-informatique nécessaire à l'assemblage et l'annotation des données. Le coût total pour la communauté internationale se montera certainement à quelque 50 millions d'EUR.»

#### **Quelle est la politique du PGSC en ce qui concerne le partage des données sur le génome?**

«Notre politique d'information est ouverte. Toutes les informations peuvent circuler librement entre les membres du consortium et l'ensemble de la communauté scientifique. Les données sur la séquence du génome de la pomme de terre sont partagées par les membres du consortium pendant six mois pour effectuer un contrôle de qualité, puis elles tombent dans le domaine public sous forme de tableaux à deux dimensions de nucléotides.»

## « Des connaissances et des compétences à partager »



*McCain Foods Ltd est le plus gros producteur mondial de produits surgelés dérivés de pommes de terre, notamment de frites destinées aux restaurants et aux chaînes de restauration rapide et de vente au détail du monde entier. Bertrand Delannoy, qui a rejoint la compagnie en 1989 en tant qu'agronome, est à présent Responsable des relations publiques et de la durabilité de McCain Continental Europe.*

**McCain est la société du secteur privé qui a le plus contribué à l'Année internationale.**

**Pourquoi a-t-elle décidé de soutenir l'IYP?**

« Cela fait maintenant plus d'un demi-siècle que McCain se consacre au négoce de la pomme de terre; nous avons d'abord créé une petite usine à Florenceville, dans le Nouveau-Brunswick, puis avons essaimé en Amérique du Nord, en Europe, en Australasie et, depuis le milieu des années 1990, en Amérique latine, en Afrique du Sud et en Asie. Aujourd'hui nous opérons dans 130 pays et possédons 57 sites de pro-

duction sur cinq continents. Mais pour nous la pomme de terre est plus qu'un simple commerce. Nous partageons, avec les Nations Unies, leurs Objectifs du Millénaire pour le développement et nous avons vu en l'IYP l'occasion de contribuer à sensibiliser le monde entier à la valeur nutritive de la pomme de terre et aux problèmes majeurs dans la lutte contre la faim et la pauvreté – durabilité, fourniture de denrées alimentaires nutritives à des prix accessibles, consolidation des capacités agricoles dans les pays en développement et participation à la mise au point de nouvelles variétés. McCain est implanté dans le monde entier et, en partageant ses connaissances et ses compétences, la société peut aider ceux qui ont faim.

**McCain a financé des activités des comités nationaux de l'IYP dans 14 pays en développement. Quels objectifs devraient être atteints grâce à son aide?**

« Les comités visent à faire participer toutes les parties prenantes – agriculteurs, secteur public et secteur privé, ONG, société civile et institutions scientifiques – à la promotion de la pomme de terre, à l'augmentation de la production et de sa valeur. Ce seront à l'avenir les catalyseurs des programmes nationaux de développement. Nous sommes fiers que le soutien de McCain ait permis de financer des campagnes d'information en Turquie, en Afrique du Sud et au Rwanda, la préparation d'une stratégie de développement de la pomme de terre en Côte d'Ivoire, une étude sur les tendances de la pomme de terre en Chine et le premier congrès



**126** \* Année internationale  
de la Pomme de terre 2008  
*Éclairage sur un trésor enfoui*

national sur la pomme de terre au Pérou. Dans la République démocratique du Congo, le comité national travaille à un partenariat que McCain a établi avec les institutions locales à Kinshasa afin de promouvoir de bonnes pratiques de la culture de la pomme de terre en périphérie des villes. Nous espérons voir les fruits de cette collaboration dans les années à venir.»

**La production et la consommation de pommes de terre augmentent considérablement dans les pays en développement. Quelle est la stratégie de McCain pour pénétrer ces marchés émergents?**

«McCain étend ses activités dans les pays en développement. Notre stratégie consiste dans un premier temps à évaluer la plate-forme locale de la pomme de terre, par exemple des facteurs comme les pratiques agricoles et la logistique en amont, y compris le stockage. Il est aussi important pour nous d'établir une relation directe à long terme gagnant-gagnant avec nos producteurs. Parfois nous achetons des usines de transformation, comme en Afrique du Sud, ou bien nous construisons des installations écologiques, comme en Argentine. Quand nous avons débuté en Argentine, les agriculteurs récoltaient encore manuellement. Nous avons introduit des techniques modernes qui ont permis d'accroître considérablement la production, en grande partie grâce aux exportations vers le marché brésilien, qui est un marché de taille. En Inde, nous venons de créer une nouvelle usine de transformation dans l'État du Gujarat, qui bénéficie d'un réseau d'agriculteurs sous contrat que nous formons aux pratiques agricoles améliorées, par exemple l'irrigation au goutte-à-goutte, afin de réduire les coûts de production, et le stockage des pommes de terre à haute température, qui per-

met de faire des économies importantes d'électricité. En Chine, nous en sommes à la phase d'étude, et nous avons la chance de cultiver, transformer et commercialiser nos produits dans ce qui promet d'être le plus gros marché du monde.»

**Votre cœur de métier est la pomme de terre. Que répondez-vous quand on accuse la pomme de terre, en particulier les frites, d'être responsable du surpoids et de mauvaises habitudes alimentaires?**

«La pomme de terre est un des aliments les plus énergétiques et les plus riches en éléments nutritifs, elle contient plus de vitamines A et C et autres micronutriments que le maïs et les *tortillas* de maïs. Sa teneur en potassium est très élevée, ce qui protège des maladies cardio-vasculaires. C'est pourquoi elle est indispensable dans une alimentation saine. Chez McCain, nous nous efforçons d'améliorer sans cesse les qualités nutritionnelles de nos produits afin de répondre à la demande et aux inquiétudes des consommateurs. Nous avons par exemple modifié toutes nos huiles de friture partout dans le monde pour éliminer pratiquement les graisses insaturées et ramené les taux des graisses saturées bien au-dessous de ceux qui sont recommandés par l'OMC. Dans les marchés mûrs, comme les pays européens, nous avons remplacé la friture par la cuisson au four et à la casserole. En Afrique du Sud, où se posent parfois des problèmes de logistique, nous envisageons de produire et de commercialiser des pommes de terre déshydratées, enrichies en macro et micronutriments, elles sont moins chères à commercialiser et pourraient entrer dans la composition d'un repas nutritif à un prix accessible pour les consommateurs à faibles revenus.»

# Éclairage sur un trésor enfoui



*En tant que spécialiste des racines et tubercules à l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) à Rome, NeBambi Lutaladio s'est vu confier une nouvelle mission en 2008: la coordination de la célébration de l'Année internationale de la pomme de terre.*

**L'annonce du lancement de l'Année internationale de la pomme de terre a été accueillie avec scepticisme. Commence-t-on à en comprendre l'intérêt?**

«Certains se sont étonnés que les Nations Unies consacrent une année entière à une denrée aussi banale que la pomme de terre. Pour nous, c'était une excellente occasion de sensibiliser le monde entier à la valeur inestimable de la pomme de terre pour la population rurale, pour l'économie et pour la sécurité alimentaire mondiale, et aussi d'attirer l'attention sur le mandat de la FAO, qui est le développement de l'agriculture. À présent, l'impulsion est donnée, grâce à

notre campagne d'information et à la réponse positive des gouvernements et de la filière de la pomme de terre. On s'intéresse beaucoup à elle: c'est une culture vivrière qui peut pallier la montée en flèche du cours des produits alimentaires observée aujourd'hui.»

**Le slogan de l'IYP qualifie la pomme de terre de «trésor enfoui». Pourquoi «enfoui»?**

«La pomme de terre nourrit la terre entière, et ça beaucoup de personnes l'ignorent: c'est la principale denrée alimentaire non céréalière, et dans les pays en développement sa production a augmenté plus vite que celle des autres cultures de base. Son rôle dans la nutrition est souvent sous-évalué et dans les pays développés elle est souvent associée au surpoids. C'est pourquoi l'un des objectifs de l'IYP est de les sensibiliser aux bienfaits de ses qualités nutritives: elle est riche en fibres, en vitamine C, en potassium et apporte des protéines de bonne qualité. Enfin, elle possède un fort potentiel d'accroissement de la productivité – certains scientifiques spécialistes de la pomme de terre estiment qu'on peut aujourd'hui accroître les rendements de 30 pour cent.»

**L'IYP assure que la production de pommes de terre peut contribuer à atteindre l'Objectif N° 1 du Millénaire pour le développement. De quelle façon?**

«La pomme de terre est la culture idéale là où la terre fait défaut et où la main-d'œuvre est abondante. Elle pousse vite, s'adapte, offre des rendements élevés et se satisfait de faibles intrants. Les paysans des hauts plateaux



d’Afrique peuvent récolter, au bout de 90 jours seulement, 25 tonnes de tubercules sur une parcelle de 1 hectare; c’est pourquoi la production est montée en flèche en Ouganda. Si on valorise cette production, en améliorant le stockage et le traitement, non seulement on parvient à couvrir les besoins alimentaires mais on dispose d’une culture commerciale rentable qui peut contribuer au développement économique et constituer un moyen de subsistance. »

**Les rendements de la pomme de terre dans les pays en développement représentent le tiers de ceux des pays développés. Que faut-il faire?**

« Pour accroître la productivité, l’IYP encourage les pays en développement producteurs de pommes de terre à adopter des systèmes agricoles fondés sur des semences de qualité et fiables, des variétés exemptes de virus, résistantes à la sécheresse, la nutrition améliorée des plantes et une gestion intégrée des ravageurs. Mais les progrès technologiques ne suffisent pas, il faut prendre des mesures en faveur du développement agricole, par exemple faciliter l’accès des paysans à la vulgarisation, au crédit et aux intrants, à une meilleure gestion après récolte, à la transformation agricole et aux marchés. »

**Comment célèbre-t-on l’Année internationale à travers le monde?**

« Elle a bien sûr suscité un grand enthousiasme dans les pays andins, en Amérique du Sud, qui ont organisé la Journée nationale de la pomme de terre, des congrès de producteurs de pommes de terre, des festivals de la biodiversité, des concours de cuisine. Nous avons lancé une campagne à l’échelle nationale afin de promouvoir la consommation de pommes de terre au Bangladesh, organisé des conférences sur la production de pommes de terre, la lutte contre la

pauvreté et le mildiou de la pomme de terre, des fêtes de la récolte des pommes de terre dans des régions rurales et les villes en Amérique du Nord et en Europe. Il y a aussi des initiatives privées: expositions artistiques, fêtes et événements dans les écoles. Même si nous manquons de fonds pour soutenir ces manifestations, nous octroyons un financement d’amorçage aux comités nationaux de l’IYP dans 20 pays d’Afrique, d’Asie et d’Amérique latine pour promouvoir les campagnes de sensibilisation. »

**Vous avez mentionné l’inflation des prix alimentaires. La pomme de terre peut-elle vraiment contribuer à les faire baisser?**

« C’est un sujet que la FAO est en train d’étudier de près. Le cours mondial de la majorité des denrées agricoles – pas seulement des céréales mais aussi des huiles végétales, du soja et des produits laitiers – est très élevé, il atteint même des records. L’une des stratégies à long terme pour pallier l’inflation des prix alimentaires est de diversifier les cultures et de produire des aliments de base nutritifs et polyvalents comme la pomme de terre. Cette dernière ne passe pas par les circuits de commercialisation mondiaux; comme son prix dépend en général de l’approvisionnement local et de la demande, elle ne fait pas l’objet de spéculation, contrairement aux céréales. »

## « Tous égaux » devant une pomme de terre



**Stanislav Menard** est un homme d'affaires slovène; sa fabrique de papier produit jusqu'à 3,5 milliards d'enveloppes par an. Mais il a une autre passion: il est président de l'Association slovène de pommes de terre sautées aux oignons.

### La première fois que nous avons entendu parler de votre association, nous avons cru à une plaisanterie...

«Oui, ça a commencé comme une plaisanterie. Notre association a été fondée en 2000 par cinq professionnels de Ljubljana [la capitale de la Slovénie] qui aiment manger notre plat national, *pražen krompir*, qui veut dire pommes de terre sautées. Au fil des ans, elle a grandi et comprend plus de 2 000 membres issus de 20 pays; en septembre, nous attendons 15 000 personnes à notre huitième Festival mondial de la pomme de terre sautée.»

### Les pommes de terre sautées à la slovène, qu'ont-elles de particulier?

«Elles sont délicieuses. On fait d'abord cuire

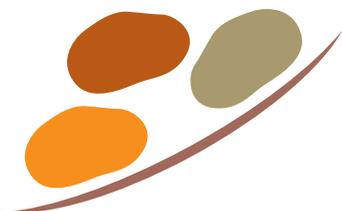
les pommes de terre dans de l'eau frémissante, à feu très doux, pendant 40 minutes. Puis on les passe une minute sous l'eau froide et on enlève la peau. On fait ensuite frire les oignons dans un peu de saindoux ou d'huile d'olive, à feu doux, une quinzaine de minutes, jusqu'à ce qu'ils fondent. On ajoute les pommes de terre coupées en fines lamelles et on remue une vingtaine de minutes. Ça c'est la recette de base. On peut aussi ajouter des champignons, des légumes et du jambon cru. C'est un repas complet, en fait, le nom complet de notre association c'est l'Association slovène pour la reconnaissance de *pražen krompir* en tant que plat indépendant.»

### Mais le temps de cuisson est presque de 90 minutes...

«Et c'est là tout l'intérêt de *pražen krompir*! L'une des règles d'or de notre association c'est que les membres se réunissent pour manger des pommes de terre sautées aux oignons au moins une fois par mois. En 90 minutes, on redécouvre autour d'une poêle le plaisir de retrouver des amis et de partager un repas, deux plaisirs devenus rares à notre époque du fast-food. L'autre règle fondamentale c'est que personne ne doit parler de politique: devant une pomme de terre, nous sommes tous égaux.»

### Quelle variété est la mieux adaptée au *pražen krompir*?

«Nous plantons chaque année 20 à 25 variétés de pommes de terre dans notre champ de Ljubljana et nous les récoltons en septembre pour les comparer. C'est un grand événement; le



**130** \* Année internationale  
de la Pomme de terre 2008  
*Éclairage sur un trésor enfoui*

jury est composé de 20 membres de l'association. Chaque variété est cuisinée exactement de la même manière et nos critères de comparaison sont très stricts. Le but c'est d'obtenir une pomme de terre onctueuse, qui a le goût du beurre et qui fond dans la bouche. Chaque année, c'est une variété différente qui gagne, mais certains membres apprécient tout particulièrement notre variété slovène, l'Igor, tandis que d'autres préfèrent la Royal Jersey. Notre association organise aussi des excursions dans d'autres pays producteurs de pommes de terre pour les comparer. Nos membres sont allés à Jersey, en République tchèque, en Ukraine, en Pologne, et même au Pérou en 2006.»

#### **Alors c'est une longue histoire d'amour entre la Slovénie et la pomme de terre?**

«Nous avons été l'un des derniers pays d'Europe à adopter la pomme de terre, et encore, par force. Au XVIII<sup>e</sup> siècle, l'agriculture de la Slovénie était pauvre et les famines fréquentes. Après une succession de famines vers 1750, l'archiduchesse d'Autriche, Marie-Thérèse, décréta que les paysans devaient se lancer dans la culture de la pomme de terre. Et une nouvelle ère commença. La Slovénie est un pays montagneux, idéal pour la pomme de terre. Les paysans purent enfin compter sur une source fiable de disponibilités alimentaires et nourrir des animaux d'élevage. La ville de Šencur, qui exporte de grosses quantités de pommes de terre vers l'Australie et l'Allemagne, a été baptisée Kartoffeldorf [littéralement, «ville de la pomme de terre» en allemand]. C'est pourquoi ce que prône l'Année internationale de la pomme de terre est absolument vrai: la pomme de terre a sauvé la Slovénie de la famine.»

#### **Et c'est à Šencur que vous dévoilerez le 25 mai le monument dédié à la pomme de terre...**

«Oui, c'est une statue en bronze, grandeur nature, de l'archiduchesse Marie-Thérèse vêtue en paysanne, assise et offrant une pomme de terre dans sa main tendue. Elle exprime notre gratitude envers la pomme de terre et envers elle. Nous attendons une foule de participants, entre autres les Ministres de l'agriculture de divers pays d'Europe, qui se réuniront le week-end en Slovénie. Mais ils devront attendre leur tour comme tout le monde pour goûter aux pommes de terre.»