

# Sélection participative : spécificités et enjeux pour des agricultures paysannes et durables

**Dominique Desclaux**

INRA-UMR Diversité et génome des plantes cultivées, domaine de Melgueil, 34130 Mauguio ; [desclaux@ensam.inra.fr](mailto:desclaux@ensam.inra.fr)

## 1. Limites de la sélection conventionnelle et émergence de la sélection participative

L'agriculture paysanne, définie comme « une agriculture productrice de biens marchands et non marchands dans l'intérêt de la société, se situe dans la tradition des agricultures paysannes du monde qui se sont développées en valorisant essentiellement les ressources du territoire et le travail des paysans »<sup>1</sup>. Ces agricultures paysannes se caractérisent par des environnements hétérogènes et une grande diversité de systèmes de culture. Les agriculteurs, confrontés à de nombreux facteurs limitants liés notamment au manque d'intrants, « doivent pouvoir disposer d'une multitude de variétés les plus adaptables possibles, c'est-à-dire ouvertes à diverses évolutions successives, donc peu homogènes et peu stables » (Kastler, 2002). Or, les critères d'homogénéité et de stabilité sont, avec le critère de distinction, majeurs lors de l'inscription d'une variété au catalogue national.

Avec la diversité des systèmes de culture, les demandes des agriculteurs sont souvent multiples. Ainsi, outre le rendement et la résistance aux ravageurs et pathogènes, des critères tels la facilité de récolte et de conservation, les qualités organoleptiques et culinaires, la vitesse de maturité de la culture, l'intérêt des résidus de récolte pour l'amélioration de la fertilité ou pour l'alimentation du bétail, etc., sont importants à considérer et ne s'expriment souvent qu'à travers un dialogue étroit entre agriculteur et sélectionneur ou par l'observation des pratiques agricoles. Or, le sélectionneur travaillant de plus en plus fréquemment en relative autarcie dans sa station expérimentale (Morris et Bellon, 2004) encourt le risque de ne plus avoir accès aux critères intéressant l'agriculteur et de perdre ainsi sa nécessaire capacité d'anticipation.

Dès lors, la sélection conventionnelle, décrite par Sperling *et al.* (1993) comme un processus centralisé, séquentiel et linéaire dans lequel les sélectionneurs collectent les ressources génétiques, les évaluent en conditions contrôlées et réalisent des croisements avec le matériel élite, a des difficultés à répondre aux exigences et aux réalités systémiques hétérogènes. La variabilité génétique créée est soumise à d'importants goulets d'étranglement liés à la sélection en station et les quelques lignées élues sont diffusées à large échelle chez les agriculteurs (Sperling *et al.*, 1993). Ce processus, particulièrement efficace dans les systèmes culturels agricoles comparables à ceux des stations expérimentales (Sperling *et al.*, 1993), s'avère très peu adapté lorsque les interactions génotype  $\times$  environnement ( $G \times E$ ) sont fortes. Or, ces interactions sont ici amplifiées dans la mesure où le terme « environnement » est considéré dans son acception large, incluant non seulement la composante agro-physique mais aussi la composante socio-technique.

À cette diversité de situations, le secteur semencier privé ne peut répondre seul pour des raisons économiques, institutionnelles, techniques et conceptuelles : économiques, car le coût des programmes de sélection et les objectifs commerciaux de diffusion incitent à développer des cultivars à large adaptation, c'est-à-dire couvrant un très vaste territoire ; institutionnelles, car les possibilités d'inscription variétale pour des environnements ou des critères spécifiques sont limitées ; techniques, car liées à la difficulté de compréhension et capture des interactions  $G \times E$  ; et conceptuelles, car le développement de technologies orientées-produit ignore le contexte dans lequel les produits et technologies seront appliqués (Almekinders et Elings, 2001).

---

<sup>1</sup> Source : [http://www.confederationpaysanne.fr/AP/dix\\_principes.html](http://www.confederationpaysanne.fr/AP/dix_principes.html)

## 2. Sélectionner pour des agricultures paysannes et durables

Parmi les dix principes de l'agriculture paysanne<sup>2</sup>, trois interrogent plus directement la sélection végétale : viser le maximum d'autonomie dans le fonctionnement des exploitations agricoles ; rechercher les partenariats avec d'autres acteurs du monde rural ; maintenir la diversité des populations animales élevées et des variétés végétales cultivées. En outre, « se revendiquer de l'agriculture durable, c'est prendre en compte simultanément les 27 principes du développement durable, ratifiés par 174 pays à Rio, qui, rapportés aux domaines agricole et rural peuvent se regrouper en quatre dimensions indissociables : l'efficacité économique, l'équité sociale, la protection de l'environnement, la culture et l'éthique »<sup>3</sup>.

Ainsi, sélectionner pour des agricultures paysannes et durables invite à repenser les stratégies de sélection<sup>4</sup>, c'est-à-dire à repenser la division stricte du travail qui a conduit à considérer le sélectionneur comme un créateur de variétés et l'agriculteur comme un simple utilisateur (Lammerts van Bueren, 2002). L'enjeu majeur est de reconnaître le rôle clé des agriculteurs, notamment dans la connaissance et l'organisation sociale pour la gestion et le maintien de l'agro-biodiversité. Reconnaître ce rôle est la base de l'approche de la sélection participative.

## 3. La sélection participative : un seul terme, plusieurs approches

La sélection participative (SP) est un concept relativement récent. Les premières publications scientifiques à son sujet apparaissent il y a à peine 10 ans, mais foisonnent déjà d'une richesse de terminologie et de stratégies techniques, sociales et organisationnelles.

Les premiers projets de sélection participative décrits étaient à l'initiative d'instituts internationaux de recherche, sur la base d'un constat d'échec de diffusion du matériel végétal auprès des paysans des zones marginales des pays en développement (Almekinders et Elings, 2001). Actuellement, les projets en cours permettent le plus souvent de compenser soit l'absence de programme formel de sélection (cas de plantes dites orphelines, ou de systèmes de culture dits « de niche »), soit l'absence de concurrence, ou encore l'absence ou l'inefficacité du système semencier et de certains programmes formels de sélection. Parmi les contextes propices à la sélection participative, on peut en outre citer l'existence de savoirs traditionnels importants sur une espèce ou l'existence de facteurs biologiques favorables : diversité génétique offrant de nouvelles possibilités de gestion de la variabilité, ou espèces dont la biologie de la reproduction est assez aisée pour être manipulée par les agriculteurs.

En Europe, un petit nombre de projets de sélection participative émergent depuis peu et concernent essentiellement l'agriculture biologique<sup>5</sup>. L'agriculture biologique fait partie des agricultures se revendiquant de l'adjectif durable et présente de grandes similitudes avec les systèmes de culture dits « marginaux » des pays en développement, telles l'hétérogénéité environnementale, une grande diversité des besoins des agriculteurs, un manque de variétés adaptées, le désintérêt du secteur semencier formel.

La sélection participative n'est pas une méthode de sélection mais une démarche qui mixe deux types d'approches. L'approche fonctionnelle ou pragmatique consiste, par exemple, à obtenir des variétés mieux adaptées, c'est-à-dire répondant aux besoins des agriculteurs et, au-delà, d'une filière ; l'approche procédurale contribue à renforcer le rôle des agriculteurs dans le système semencier (Thro et Spillane, 2000). À la frontière de ces deux approches, les objectifs bibliographiques les plus courants de sélection participative sont détaillés ci-après. Ils ne sont ni exhaustifs, ni exclusifs et se combinent fréquemment au sein d'un même projet de sélection participative.

---

<sup>2</sup> Site : [http://www.confederationpaysanne.fr/AP/dix\\_principes.html](http://www.confederationpaysanne.fr/AP/dix_principes.html)

<sup>3</sup> Socle commun de la durabilité – 2003 – document rédigé par les membres du pôle Initiatives pour une agriculture citoyenne et territoriale (AFIP, interAFOCG, FADEAR, FNAB, FNCIVAM, RAD).

<sup>4</sup> Rapport de la FAO en 1998.

<sup>5</sup> Site : <http://selection-participative.cirad.fr/>

### 3.1. Accroître l'efficacité et l'efficience d'un programme de sélection

Il s'agit de l'objectif le plus couramment mentionné dans la littérature et décliné sous diverses formes, dont « obtenir du matériel végétal adapté », « accélérer l'adoption » ou « accroître le niveau de diffusion des cultivars ». Ces notions d'efficacité et d'efficience de sélection sont régulièrement évoquées. La sélection participative « entend ainsi mieux prendre en compte les exigences de qualité des paysans et les spécificités de leur environnement local, réorienter les objectifs généraux de la sélection et atteindre un plus large cercle d'utilisateurs potentiels, femmes et pauvres compris »<sup>6</sup>. Bien que peu de travaux empiriques aient été menés sur l'accélération de diffusion, les premières études suggèrent que la sélection participative peut permettre une adoption des variétés plus rapide et sans coût supplémentaire (Witcombe *et al.*, 2003), comparée à la sélection conventionnelle. Cette diffusion rapide serait liée à la prise en compte précoce de critères de sélection appropriés.

### 3.2. Améliorer l'adaptation locale et/ou promouvoir la diversité génétique

La sélection pour une adaptation spécifique à des environnements hétérogènes implique une re-évaluation du rôle des ressources génétiques et un regain d'intérêt pour les espèces locales. En effet, le plus souvent les variétés améliorées ne démontrent pas d'intérêt dans ces environnements (Witcombe *et al.*, 1996). Ainsi, sélectionner pour l'adaptation locale ou spécifique serait une stratégie plus durable que sélectionner des cultivars qui ne peuvent exprimer leur supériorité qu'à de hauts niveaux d'intrants (Ceccarelli, 1996). Limiter les risques de monoculture variétale et s'intéresser à la biodiversité justifie le choix de sélectionner pour une adaptation spécifique. La sélection participative, associant les agriculteurs aux étapes d'évaluation et de gestion des ressources génétiques, concourt au maintien de diverses populations locales et à la conservation *in situ* de ces ressources. L'accroissement de la diversité intra- et intervariétale est d'autant plus important que les paysans sont impliqués précocement dans le schéma de sélection (Witcombe *et al.*, 2003). L'idée est alors de concevoir la parcelle d'un agriculteur non seulement comme un lieu de production mais comme un réservoir de biodiversité ; cependant cette biodiversité peut aussi être gérée non pas au niveau d'un lieu mais d'une zone et la différenciation des lieux au sein de la zone peut y contribuer. Par ailleurs, pour des espèces orphelines ou des contextes de niche n'intéressant pas le secteur semencier formel, la sélection participative semble la seule alternative pour qu'un travail d'amélioration de l'espèce puisse perdurer.

### 3.3. Renforcer les organisations paysannes et le rôle des agriculteurs : « empowerment »

La sélection participative peut contribuer à renforcer le rôle des agriculteurs en leur permettant de maîtriser leur autonomie et d'accroître leur liberté de choix variétaux ; elle permet aux communautés rurales de maintenir la diversité génétique ou d'y avoir accès et de participer au développement de nouvelles variétés parfaitement adaptées à leurs attentes. Les méthodes de sélection participative peuvent permettre de renforcer des groupes qui traditionnellement sont laissés en marge du développement (McGuire *et al.*, 1999).

### 3.4. Différentes formes de sélection participative

La sélection participative revêt diverses formes dépendantes de la participation des acteurs au programme de sélection. Elle peut ainsi être représentée par une matrice à n dimensions, croisant différents niveaux, intensité et formes d'interactions entre acteurs.

#### *Contexte institutionnel*

Selon l'initiateur du projet, la littérature différencie les « *formal-led* » ou projets de sélection participative de type formel qui sont à l'initiative des chercheurs, des « *farmer-led* » (sélection participative paysanne), où les agriculteurs construisent leur propre programme de sélection, d'évaluation, de multiplication et de dissémination, en invitant parfois les scientifiques à collaborer en tant qu'experts. Basée sur les travaux de Franzel *et al.*, une différenciation plus fine peut être proposée en identifiant des leaders non plus par projet mais par tâche (réalisation technique, gestion, etc.).

#### *Formes d'interaction entre acteurs*

Les divers modes de participation peuvent être vus comme des points d'un *continuum* représentant les différents niveaux d'interaction. Chaque mode de participation peut être caractérisé selon la façon dont les agriculteurs et les sélectionneurs interagissent (Morris et Bellon, 2004). En pratique, trois types de participation sont habituellement distingués. Elle peut être :

<sup>6</sup> Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) : « Des paysans sélectionneurs. Sélection participative ». Site : <http://www.gtz.de>

- consultative, avec partage d'information : l'agriculteur a un rôle d'expert ;
- collaborative, avec partage des tâches : l'agriculteur a un rôle d'hôte du matériel végétal ;
- collégiale, avec partage des responsabilités, des prises de décision et des coûts (Sperling *et al.*, 2001).

Pour améliorer les dispositifs de participation et créer de réelles synergies, les acteurs éprouvent parfois le besoin de se retrouver au sein d'écoles paysannes ou d'ateliers chercheurs-paysans, afin de créer les conditions d'un débat scientifique et technique soit au sein de projets<sup>7</sup>, soit entre divers projets de sélection participative (Lançon, 2005), l'idée étant de renforcer les capacités d'action et d'apprentissage des divers acteurs. Ces formes d'interactions sont fortement dépendantes du stade auquel les agriculteurs interviennent dans le processus de sélection.

### **Étapes de sélection**

Par souci de clarté et au risque d'une simplification trop poussée, un projet de sélection peut être décomposé selon cinq phases (Sperling *et al.*, 2001) : élaboration du cahier des charges ; création de variabilité ; sélection *sensu stricto* ; évaluation ; multiplication et diffusion. Cette décomposition, utilisée de manière linéaire dans les programmes d'amélioration des plantes conventionnelles, est conçue de manière cyclique en sélection participative, avec de nombreuses boucles de rétroaction (Kunz et Karutz, 1991).

Dans de nombreux cas, la participation des agriculteurs se limite aux étapes finales, c'est-à-dire à l'évaluation du matériel fixé, précédant ou suivant le dépôt officiel au catalogue. On parle en anglais de *participatory varietal selection* (PVS), que l'on traduit par évaluation (ou sélection) variétale participative. On la distingue du *participatory plant breeding* (PPB) ou sélection végétale participative, qui concerne l'implication des agriculteurs dans les étapes de sélection amont et porte notamment sur du matériel en ségrégation c'est-à-dire avec un fort niveau de variabilité génétique (Witcombe *et al.*, 1996). Ces deux termes sont inclus dans le concept de *participatory crop improvement* (PCI), l'amélioration des plantes participative.

Le processus PVS est parfois utilisé comme préalable au processus PPB en permettant d'identifier les géniteurs intéressants et de préciser les caractères à sélectionner. Un programme de sélection participative (PPB) se différencie souvent d'un schéma conventionnel par le faible nombre de croisements pratiqués, à partir desquels de larges populations sont produites (Witcombe et Virk, 2001). Le choix des géniteurs est donc déterminant et cette phase de PVS permet de le mener à bien. Par ailleurs, la confrontation des agriculteurs à la diversité génétique lors du PVS permet de recueillir leurs préférences variétales bien mieux que par des enquêtes ; elle est donc très utile pour préparer la phase d'élaboration du cahier des charges. Très peu de programmes, même ceux se réclamant du PPB, impliquent les agriculteurs dans les toutes premières étapes du schéma de sélection, que ce soit au moment de l'élaboration du cahier des charges ou pour la phase de création de variabilité. Pourtant, il semble que ce soit bien lors de ces étapes clés que la participation des agriculteurs est précieuse car très complémentaire de celle du sélectionneur.

*L'élaboration du cahier des charges* suit ou englobe en général la toute première qui est celle du diagnostic participatif. Dans le cahier des charges sont identifiés le plus souvent le cadre éthique, les acteurs, les critères de sélection, les méthodes à utiliser et les indicateurs d'impact du projet. Le cadre éthique permet à tous les participants de s'assurer d'un langage commun pour atteindre l'objectif prédéfini. L'identification des acteurs les plus pertinents pour le projet et de leurs rôles est centrale dans cette première étape. Il s'agit notamment de concevoir dans cette phase le ou les idéotypes attendus. La mise au jour des préférences variétales des acteurs peut se faire de multiples manières : soit à partir du recueil de discours lors de réunions en salle, d'enquêtes, de rencontres collectives autour des parcelles d'essai, soit à partir d'observations participantes aux pratiques paysannes ou de diagnostics agro-technique (Barbier *et al.*, 2004). Des rencontres organisées avec l'ensemble des acteurs d'une filière par exemple permettent de confronter les préférences et d'affiner les idéotypes adaptés aux différentes situations. Enfin, des échanges avec des chercheurs ou agriculteurs ayant des expériences de sélection participative peuvent contribuer à préciser les objectifs et les modalités d'organisation du programme. Ainsi, le partage des rôles entre acteurs doit être clairement identifié dès le départ, quitte à le moduler en cours de programme. Souvent les équipes de recherche ont, à ce

---

<sup>7</sup> Cas du projet banane plantain au Cameroun.

stade, un rôle de coordination, d'animation et d'expertise génétique pour analyser la faisabilité du ou des idéotype(s) attendu(s).

*La création de variabilité génétique* implique de rassembler la diversité nécessaire, de la caractériser, de l'évaluer et de l'utiliser en vue de créer de la variabilité génétique. La collecte des ressources génétiques se fait soit par prospection dans le cadre de ressources locales, soit par demande après de banques de gènes pour le matériel exotique. Dans le premier cas, les agriculteurs sont invités à fournir des informations sur le matériel collecté localement et participent parfois à la collecte. Ces informations recueillies sont parfois confrontées à des observations en station ou en laboratoire (Labouisse et Caillon, 2001). À partir de ressources génétiques cultivées en station (*ex situ*) et chez les agriculteurs (*in situ*), un choix conjoint de géniteurs peut être réalisé. L'évaluation *in situ* des ressources génétiques permet, d'une part, de sensibiliser les agriculteurs à la diversité génétique et, d'autre part, d'ouvrir de nouvelles perspectives en termes d'idéotypes (Desclaux, 2004). Un maintien conjoint de la biodiversité est ainsi assuré. Selon le type variétal recherché, des croisements peuvent être nécessaires et souvent réalisés par le sélectionneur. Ils contribuent à la création de populations à base génétique large, réservoir de variabilité génétique préalable au programme de sélection. La gestion de ces populations est non seulement dynamique mais aussi participative dans la mesure où le réseau d'agriculteurs permet de maintenir la variabilité génétique dans des environnements contrastés. Ce maintien se fera, non pas en laissant la population dérivée seule au risque de perdre des allèles favorables, mais avec une intervention humaine permettant de corriger entre autres les effets de compétition, en appliquant une pression de sélection faible.

*L'étape de sélection sensu stricto* consiste en l'étude des descendance. Elle peut être non seulement décentralisée, mais participative lorsque les agriculteurs choisissent le matériel paraissant le mieux adapté à leurs contraintes et environnements. Des réflexions autour des structures variétales (populations/lignées pures/mélange ou multilignées/synthétiques/hybrides/clones...) et des méthodes de sélection (sélection récurrente/sélection généalogique/Bulk/sélection massale/SSD<sup>8</sup>...) les plus pertinentes à mettre en œuvre sont engagées dans cette étape. Au niveau des structures variétales, il est acquis qu'un peuplement hétérogène sera homéostatique, c'est-à-dire stable en comportement mais moins performant que le meilleur de ses constituants (Gallais, 1990). Cette hétérogénéité permet une souplesse d'adaptation de la variété aux divers milieux (Wolfe, 1992) et il est tout à fait envisageable de conserver cette hétérogénéité génétique tout en rendant les populations homogènes pour des caractères phénotypiquement importants liés aux contraintes de production et de marché (Chable *et al.*, 2006). Dans des environnements reproductibles, on peut privilégier des structures stables type lignées pures mais, d'une part, ces types d'environnements sont rares dans le contexte des agricultures paysannes et, d'autre part, ces structures ne sont pas forcément celles recherchées par les paysans (Kastler, 2002).

En ce qui concerne les méthodes de sélection, il semblerait qu'elles puissent théoriquement toutes être pratiquées de façon participative, en conservant leurs avantages et inconvénients connus dans le cadre conventionnel. Dans la pratique, la sélection massale, consistant en un choix de plantes au sein de populations, est la plus utilisée en sélection participative. Elle correspond à un schéma proche de pratiques traditionnelles des agriculteurs et peut par conséquent être rapidement mise en place, en permettant d'accroître l'intensité de sélection et d'obtenir assez rapidement un gain génétique pour les caractères héréditaires (Almekinders et Elings, 2001). C'est parfois une première étape vers d'autres schémas de sélection telle la sélection généalogique (filiation en autofécondation) qui n'est abordée que lorsque les agriculteurs se sentent prêts à s'investir dans une démarche de sélection plus contraignante et rigoureuse dans le suivi (Lançon *et al.*, 2005). Cependant la méthode la plus intéressante pour répondre aux demandes de maintien de la biodiversité et de partenariat paraît être la sélection récurrente, qui concourt en parallèle au processus d'amélioration générale du matériel et à celui de création variétale (Gallais, 1990). Elle tend à être de plus en plus utilisée en sélection participative (Desclaux *et al.*, 2002).

De nombreux auteurs privilégient la mise en place des générations précoces (F2-F3) chez les agriculteurs, garante d'une meilleure prise en compte des interactions G x E et d'une recherche de l'adaptation spécifique du matériel végétal au terroir (Witcombe et Joshi, 1997). Par ailleurs, elle

---

<sup>8</sup> SSD ou « *single seed descent* » : descendance simple graine.

permet aussi d'approcher les préférences variétales des agriculteurs par l'observation de la sélection qu'ils réalisent.

*La phase d'évaluation* s'organise autour de lignées avancées en fixité. Cette phase est double et mobilise des acteurs divers selon que l'on considère l'évaluation de fin de sélection ou l'évaluation lors de l'inscription. Pour l'évaluation de fin de sélection, se différencie l'évaluation phénotypique des plantes dans le réseau d'agriculteurs et en station expérimentale, souvent faite conjointement par les agriculteurs et les chercheurs et portant sur les critères identifiés comme prioritaires dans le cahier des charges, de l'évaluation post-récolte à partir des résultats agronomiques et des valeurs technologiques. Les avis de l'ensemble des acteurs des filières (industriels, metteurs en marché, agriculteurs et chercheurs) sont directement pris en compte dans le choix des variétés à poursuivre et ceux-ci relaient également les points de vue des distributeurs et des consommateurs. Cette évaluation participative permet à de nombreuses variétés d'être éliminées souvent plus rapidement du processus de sélection que si les agriculteurs n'avaient pas eu l'opportunité de les tester et les évaluer (Toomey, 1999).

L'évaluation lors de l'inscription a lieu selon le système en vigueur dans chaque pays. En Europe, le système officiel d'évaluation variétale permet d'inscrire une variété répondant aux critères DHS (distinction, homogénéité, stabilité) et VAT (valeurs agronomiques et technologiques). Ces critères, issus de consensus au sein des filières de groupes d'espèces, ont répondu aux exigences des divers acteurs et il paraît nécessaire, désormais, de les confronter aux réalités de nouveaux systèmes de culture et à l'émergence de nouvelles structures variétales issues de la sélection participative.

*Enfin, la phase de diffusion*, par l'essence même de la participation des agriculteurs aux étapes précédentes, se pose en termes très différents d'une sélection conventionnelle qui aurait été jusque là centralisée. Elle ne nécessite pas de temps d'appropriation de la variété puisque les agriculteurs ont été acteurs de son élaboration, et se passe donc en temps réel comme une suite logique de la phase précédente (Verspieren, 2005). Cependant, la question centrale reste celle du droit de propriété intellectuelle du matériel issu de la sélection participative. Selon les contextes politico-économiques, cette question soulève des intérêts divergents. Dans les pays européens, et notamment en France, il paraît nécessaire de mobiliser des compétences juridiques afin d'ouvrir le débat. En Afrique, où le secteur semencier est essentiellement informel et où la semence est un don et non une marchandise, le problème de la diffusion se pose rarement en termes de propriété ; en Amérique latine et notamment au Brésil, le cas évoqué par Altair Machado (p. 139) nous permet de voir que la diffusion de ces variétés issues de la sélection participative permet de remplir un vide juridique préexistant.

### **3.5. Localisation de la sélection**

Un programme de SP peut également être caractérisé par la localisation de la sélection. La sélection décentralisée, définie comme une sélection dans l'environnement cible, est utilisée pour accentuer les interactions  $G \times E$  favorables. C'est une méthodologie puissante pour adapter les cultures à l'environnement bio-physique et au système de culture mais qui, pour atteindre ses objectifs, doit reposer sur les connaissances qu'ont les agriculteurs de ces environnements.

La sélection participative peut aussi se faire en station de recherche centralisée. Les agriculteurs sont invités régulièrement à venir visiter, observer et participer à la sélection du matériel parmi les lignées produites en station. L'intérêt de cette sélection en station est de pouvoir réaliser des dispositifs d'essais complexes ou particuliers (type inoculation de pathogènes) permettant de réduire la variance génétique et d'espérer un gain génétique plus important (Bänzinger et Cooper, 2001). Dans la plupart des cas, les programmes de sélection participative prévoient soit d'alterner chaque année le lieu de sélection – les générations de matériel sont ainsi alternativement mises en station et chez les agriculteurs – soit de mettre de façon concomitante l'ensemble du matériel ou une partie en station expérimentale et chez les agriculteurs. Parfois les générations précoces sont créées et observées en station, où un premier tri du matériel conjoint est fait sur la base de caractères très héréditaires (couleur du grain, par exemple), puis sont données aux agriculteurs en générations avancées, de façon à ce qu'ils sélectionnent du matériel qui sera ensuite à nouveau testé en station. L'efficacité d'un lieu de sélection est déterminé, d'une part, par la corrélation génotypique entre la performance d'un cultivar dans ce lieu et celle obtenue dans le lieu cible et, d'autre part, par la précision avec laquelle les performances du cultivar sont mesurées dans ce lieu de sélection (héritabilité au sens large). Un

programme de sélection uniquement centralisé cherche à maximiser l'héritabilité, alors qu'une sélection décentralisée et participative permet de maximiser la corrélation (Atlin *et al.*, 2001).

Pour des raisons économiques (investissements en travail et en terre), des réseaux d'essais du type « dispositif à la ferme en bloc incomplet » ou type « *mother-baby* » sont privilégiés. Dans le premier cas, les agriculteurs évaluent chacun une partie du matériel chez eux (par exemple, sur un total de 100 lignes, 10 agriculteurs évaluent chacun 10 lignes), puis les meilleures lignées de chaque lieu sont redistribuées à l'ensemble du réseau (Bänzinger et Cooper, 2001). Ce dispositif permet d'incorporer, outre des témoins agronomiques, des répétitions intra et inter-lieux notamment à partir de la deuxième étape et contribue à maximiser la corrélation. Le dispositif « *mother-baby* » généralement utilisé pour la phase d'évaluation (PVS) possède deux composants. L'essai mère (*mother trial*) dans lequel un jeu complet de lignées est évalué (le plus souvent en station centralisée) et les essais *baby* mis en place chez les agriculteurs comportant un sous-ensemble du jeu complet. Ce dispositif permet non seulement de maximiser la corrélation mais aussi de renforcer le niveau d'héritabilité (Atlin *et al.*, 2003).

#### 4. L'importance des interactions

Cette revue bibliographique met en exergue la grande diversité des approches de sélection participative. Cependant toutes ont pour objectif commun d'orienter les recherches en génétique des plantes à un niveau local en impliquant directement les utilisateurs finaux dans le processus de sélection (Morris et Bellon, 2004). Le plus souvent, la sélection participative est présentée comme une interaction entre agriculteurs et sélectionneurs. Or, dans de nombreux cas, il est indispensable que d'autres acteurs de la filière soient impliqués – transformateurs, metteurs en marché, consommateurs – et d'autres chercheurs de disciplines diverses : agronomes, généticiens, sociologues, etc., de manière à faire émerger l'ensemble des critères de sélection nécessaires. La constitution d'équipes pluri-partenariales et pluridisciplinaires permet de prendre en compte l'ensemble des facteurs qui peuvent jouer sur la production et notamment de mieux appréhender les interactions  $G \times E$ .

La définition des environnements joue un rôle clé pour déterminer les stratégies de sélection. La sélection participative permet de concevoir l'environnement dans son acception large, c'est-à-dire l'environnement agro-physique mais aussi socio-économique. Les deux sont parfaitement intégrés au travers des pratiques paysannes et systèmes de culture que les agronomes et sociologues peuvent contribuer à déterminer. Approcher un tel niveau de connaissance de ces environnements au sens large permet de mieux maîtriser les cibles de sélection. Cette attention accordée non seulement à la dimension écologique de l'interaction (génotype  $\times$  environnement) mais aussi à la dimension socio-économique (entre acteurs) concourt à la conception d'un paradigme de la sélection participative dans une perspective éthique, où sont recherchées, à partir de la valorisation des savoir-faire et des pratiques paysannes et au travers d'une rencontre renouvelée entre producteurs et acteurs aval, la durabilité socio-économique et la diversité végétale et variétale.

Le degré de participation des agriculteurs ou des autres acteurs dans le processus de sélection dépend du stade auquel ils s'impliquent, qui dépend lui-même du matériel végétal. En effet, selon le type de matériel végétal (ressources génétiques, lignées en ségrégation, populations ou générations plus avancées), l'agriculteur peut se placer en position d'innover, d'adapter ou de gérer. Il acquiert la possibilité de clarifier ses critères de préférences ou de rejet plus librement que face à un chercheur ou à ses pairs. Il peut choisir de maintenir une lignée pure, ou de créer des mélanges variétaux ou des populations. L'observation de ses choix produit bien plus d'informations que toutes les enquêtes sur les structures variétales adaptées et les idéotypes.

Le degré de participation varie ainsi fortement selon les projets et une discussion sur la participation s'engage parfois par publications interposées : « Plus de participation n'est pas nécessairement mieux. La participation doit être vue comme un moyen pour arriver à une fin. » (Morris et Bellon, 2004). Cependant, certains acteurs revendiquent le fait que la participation soit considérée comme une fin en soi dans un projet en partenariat (Thro et Spillane, 2000).

#### 5. Durabilité de la sélection participative

Il paraît opportun de s'interroger sur la pérennité d'un programme de sélection participative et, notamment, lorsqu'une variété aura été créée. Cette pérennité semble dépendre des objectifs mis en

jeu. Si ceux-ci sont uniquement de type fonctionnel ou pragmatique, alliant création variétale et maintien de variabilité génétique, on peut légitimement poser la question de l'avenir à moyen ou long terme du maintien de variabilité dans le cas où une sortie variétale aurait lieu (cas d'une sélection récurrente, par exemple). Il semble qu'un programme de sélection participative soit durable dans la mesure où l'on accorde une importance forte à l'approche procédurale ou au moins équivalente à celle de l'approche fonctionnelle (Machado, p. 139).

Certains auteurs prétendent que la sélection participative ne peut pas se limiter à des projets conduits pour une période donnée uniquement pour documenter les savoirs locaux et les préférences variétales des agriculteurs et capter les interactions G x E. Pour être efficace, la participation doit devenir un modèle permanent d'amélioration des plantes concernant les cultures conduites dans des environnements difficiles. Ainsi, plutôt que de contribuer à améliorer génétiquement certaines caractéristiques, la sélection participative doit être un processus continu dans lequel du matériel diffusé est adapté aux conditions de production futures. Un tel processus est le résultat d'une interaction complexe entre le matériel diffusé et l'environnement de production (Lammerts van Bueren, 1999).

## 6. Sélection participative et recherche

La sélection participative se situe dans la droite ligne de la recherche-action définie par Kurt Lewin (1951) comme une « expérimentation dans la vie courante ». Concourant, d'une part, à la production de connaissances et, d'autre part, aux changements par l'action (Verspiere, 2005), elle se place ainsi au cœur de la recherche fondamentale et de la conduite de l'action (Liu, 1997). Comme toute recherche-action, la sélection participative peut déstabiliser. Chercheur et agriculteur doivent chercher à comprendre la logique de l'autre et à se faire surprendre par celle-ci. Ainsi le chercheur est appelé à découvrir la dimension systémique du terrain et l'agriculteur à comprendre l'intérêt de se focaliser sur une réalité de recherche.

La sélection participative permet à la recherche de s'assurer qu'elle s'engage sur une voie en rapport avec les besoins des agriculteurs, dans un contexte sociétal. De grands centres internationaux de recherche, tels le CIAT, le CIMMYT, l'ICARDA, l'ICRISAT, etc., recommandent depuis peu que chaque centre d'amélioration ait un programme de sélection participative. Ainsi, en Amérique latine, de nouvelles structures sociales émergent au sein de comité de recherche pour l'agriculture locale (CIAL), afin de soutenir des programmes de sélection participative.

Le mot de la fin est donné aux agriculteurs rassemblés au Bénin lors d'un séminaire sur la sélection participative : « Des chercheurs qui cherchent, on en trouve ; des chercheurs qui trouvent avec les autres, on en cherche. » (Hocdé *et al.*, 2005) ■

## Références bibliographiques

- ALMEKINDERS C.J.M., ELINGS A., 2001. Collaboration of farmers and breeders: participatory crop improvement in perspective. *Euphytica*, 122, 425-438.
- ATLIN G.N., COOPER M., BJORNSTAD A., 2001. A comparison of formal and participatory breeding approaches using selection theory. *Euphytica*, 122, 463-475.
- ATLIN G., PARIS T., COURTOIS B., 2002. Sources of variation in participatory varietal selection trials with rainfed rice: implications for the design of mother-baby trial networks. In M.R. BELLON & J. Reeves (eds) : *Quantitative analysis of data from participatory methods in plant breeding*. CIMMYT, Mexico, 37-43.
- BÄNZIGER M., COOPER M., 2001. Breeding for low input conditions and consequences for participatory plant breeding-examples from tropical maize and wheat. *Euphytica*, 122, 503-519.
- BARBIER J.M., CHIFFOLEAU, Y., DESCLAUX, D., 2006. Un dispositif pluridisciplinaire et participatif pour l'innovation variétale : perspectives à partir de diagnostics d'agronomes. In J. Caneill (dir.) : *Agronomes et innovations, Les entretiens du Pradel 2004*. L'Harmattan, à paraître.
- CECCARELLI S., 1996. Positive interpretation of G x E interactions in relation to sustainability and biodiversity. In M. Cooper, G.L. Hammers (eds) : *Plant adaptation and crop improvement*. CAB Int. Wallingford UK, ICRISAT, India, IRRI.
- CHABLE V., BERTHELLOT J.F., 2006. La sélection participative en France : présentation des expériences en cours pour les agricultures biologiques et paysanne. *Les Dossiers de l'environnement de l'INRA*, n° 30, 129-138.

- DESCLAUX D., CHIFFOLEAU Y., DREYFUS F., MOURET J.C., 2002. *Cereal cultivars innovations adapted to organic production: a new challenge*. 1<sup>st</sup> International Symposium on organic seed production and plant breeding. Berlin, 21-22 nov. 2002.
- DESCLAUX D., 2004. Participatory Plant Breeding Methods for Organic Cereals. In : *Organic Plant Breeding Strategies and the use of molecular markers*. 17-19 Jan 2005. Driebergen, Pays Bas. Ed by E.Lammerts, 101 p.
- FRANZEL S.R., COE R., COOPER F., PLACE F., SCHERR S.J., 2001. Assessing the adoption potential of agroforestry practices in sub-saharian Africa. *Agric.Syst.*, 69, 37-62.
- GALLAIS A., 1990. Théorie de la sélection en amélioration des plantes. Masson, Paris, 588 p.
- HOCDE H., SOGOBA B., 2005. Regards croisés de paysans et chercheurs. J. Lançon, A. Floquet & E. Weltzien (eds): *Partenaires pour construire des projets de sélection participative*. Actes de l'atelier, Cotonou, Bénin, 14-18 mars 2005, 81-96.
- KASTLER G., 2002. Les systèmes de recherche et développement de l'innovation- l'exemple des semences. *Les Dossiers de l'environnement de l'INRA*, n° 24, 153-155.
- KUNZ P., KARUTZ C., 1991. Pflanzenzuchtung dynamisch. Die zuchtung standortangepasster Weizen und Dinkelsorten. Forschungslabor am goetheanum, Dornach.
- LABOUISSIE J.P., CAILLON S., 2001. Une approche de la conservation *in situ* par l'étude d'un système semencier informel : cas du cocotier au Vanuatu (Pacifique sud). In H. Hocdé, J. Lançon & G. Trouche : *Sélection participative : impliquer les utilisateurs dans l'amélioration des plantes*. Actes de l'atelier, Montpellier, 5-6 septembre 2001. CIRAD, Montpellier, 64-73.
- LAMMERTS VAN BUEREN E.T., 1999. *Sustainable organic plant breeding. Final report*. Louis Bolk Institute, Driebergen, 60 p.
- LAMMERTS VAN BUEREN E.T., 2002. *Organic plant breeding and propagation : concepts and strategies*. PhD thesis, Wageningen University. Louis Bolk Institute, Driebergen, 210 p.
- LANÇON J., HOCDE H., FLOQUET A., 2005. Scientifiques et utilisateurs : partenaires pour élaborer de nouveaux systèmes semenciers. In J. Lançon, A. Floquet & E. Weltzien (eds): *Partenaires pour construire des projets de sélection participative*. Actes de l'atelier, Cotonou, Bénin, 14-18 mars 2005, 191-196.
- LIU M., 1997. La validation des connaissances au cours de la recherche-action. *Etudes et Recherches sur les systèmes agraires et le développement*, 30, 183-196.
- MACHADO A., 2006. Gestion des ressources végétales dans des communautés agricoles : une approche sur l'amélioration participative de l'agrobiodiversité. *Les Dossiers de l'environnement de l'INRA*, n° 30, 139-143.
- MORRIS M.L., BELLON M.R., 2004. Participatory plant breeding research: opportunities and challenges for the international crop improvement system. *Euphytica*, 136, 21-35.
- MCGUIRE S., MANICAD G., SPERLING L., 1999. *Technical and institutional issues in participatory plant breeding done from a perspective of farmer plant breeding*. CGIAR Systemwide Programme on participatory research -working Doc. 2.
- SPERLING L., LOEVINSOHN M.E., NTABOMVURA B., 1993. Rethinking the farmer's role in plant breeding : local bean experts and on-station selection in Rwanda. *Experimental Agriculture*, 29, 509-519.
- SPERLING L., ASHBY J.A., SMITH M.E., WELTZIEN E., MCGUIRE S., 2001. A framework for analyzing participatory plant breeding approaches and results. *Euphytica*, 122, 439-450.
- TOOMEY G., 1999. *Farmers as researchers: the rise of participatory plant breeding*. IDRC Project number- 950019
- THRO A.M., SPILLANE C., 2000. *Biotechnology-assisted participatory plant breeding: complement or contradiction ?* Working document n° 4- April 2000- CGIAR
- VERSPIEREN M.R., 2005. Actes de l'Ecole Recherche en Partenariat. 28 fév-4 mars 2005, CIRAD
- WELTZIEN E, SMITH M.E., MEITZNER L.S., SPERLING L., 2000. Technical and institutional issues in participatory plant breeding. *CGIAR Systemwide program on participatory research and gender analysis, Working document 3*.
- WITCOMBE J.R., JOSHI A., JOSHI K.D., STHAPIT B.R., 1996. Farmer participatory crop improvement I: Varietal selection and breeding methods and their impact on biodiversity. *Expl. Agric.*, 32, 445-460.
- WITCOMBE J.R., JOSHI A., 1997. The impact of farmer participatory research on biodiversity of crops. IDRC. [Disponible sur [www.idrc.ca/books/focus/833/witcombe.html](http://www.idrc.ca/books/focus/833/witcombe.html)]
- WITCOMBE J.R., VIRK D.S., 2001. Number of crosses and population size for participatory and classical plant breeding. *Euphytica*, 122(3), 451-462.
- WITCOMBE J.R., JOSHI A., GOYAL, S.N., 2003. Participatory plant breeding in maize : a case study from Gujarat, India. *Euphytica*, 130, 413-422.
- WOLFE M.S., 1992. Barley diseases: maintaining the value of our varieties In L. Munk (ed.) : *Barley Genetics VI*. Munksgaard Int. Publishers, Ltd., Copenhagen, 1055-1067.