

DIVERSITÉ ET AGRICULTURE DANS LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT. PISTES DE RÉFLEXION SUR LES PRIORITÉS ET STRATÉGIES POUR LA RECHERCHE FRANÇAISE.

par André Charrier¹, Yves Savidan² et Jean-Christophe Glaszmann³

RÉSUMÉ

Différents points intéressants ce problème sont successivement abordés dans cet article :

Changement de mission de la Recherche Agronomique pour le Développement : jusque dans les années 1990, la recherche a mis l'accent sur l'augmentation massive des productions pour les principales espèces cultivées (contribuant ainsi à un appauvrissement de la biodiversité agricole) ; la mission de la recherche pour le développement a pris depuis une orientation multidimensionnelle en s'engageant à contribuer à une réduction de la pauvreté, de la faim, de la malnutrition par une amélioration durable de la productivité des ressources agricoles, forestières et marines.

Changement de contexte : Le traité international sur les ressources génétiques d'une part, l'émergence de nouveaux acteurs dont les organisations régionales et sous régionales de recherche, le lancement de grands programmes mondiaux avec un partenariat large et diversifié comme par exemple les « challenge programmes », sont autant de facteurs qui viennent aujourd'hui modifier le contexte dans lequel évoluent les recherches sur la diversité agricole.

Une nouvelle efficacité : les nouvelles technologies et particulièrement les applications de la génomique fonctionnelle ouvrent de réelles perspectives pour l'utilisation d'une plus grande diversité dans l'amélioration des plantes cultivées et pour la diversification des cultures chez les petits agriculteurs du Sud. La complexification des enjeux de la recherche impose toutefois de plus en plus d'intégrer les disciplines des sciences de la nature – la « biologie intégrative » constituant un premier niveau de mise en synergie – et au-delà d'intégrer celles-ci avec les sciences sociales et économiques.

Des choix stratégiques : Aucun opérateur ne peut agir seul, ni être présent partout. Si le système international décide d'ouvrir ses recherches à de nouvelles plantes cultivées, répondant aux besoins et demandes pressantes des agriculteurs pauvres du Sud, il ne pourra le faire que dans le cadre d'un partenariat élargi dans lequel la France devrait avoir un rôle important à jouer. Notre principal avantage comparatif, en complémentarité de ce que font les autres acteurs, se situera sans doute en amont des recherches appliquées réalisées par ceux qui oeuvrent sur le terrain, au Sud. Les efforts pourraient donc se concentrer sur des recherches génériques, appuyées par quelques « études de confirmation » (*proof of concept*) sur des sujets emblématiques.

Conclusions - les modes opératoires : si produire plus, dans des environnements favorables, pouvait résulter d'une recherche relativement simple, améliorer les conditions de vie des petits agriculteurs des zones marginales exige une réelle pluridisciplinarité et une ouverture des partenariats encore largement à concrétiser dans les organismes français de recherche.

¹ Correspondant de l'Académie d'Agriculture de France, directeur de l'Unité de formation et recherche en Génétique et Amélioration des Plantes, INRA/ENSAM, place Viala, 34060 Montpellier cedex 1.

² Agropolis

³ Directeur de recherche de l'IRD, de l'INRA et du Cirad, respectivement.

Il y aura deux milliards d'habitants de plus sur notre planète d'ici 2025 et la grande majorité de ces nouveaux citoyens du monde naîtront dans les pays du Sud. Cette croissance démographique prévue a une conséquence toute mathématique: il faudra réussir à augmenter les productions agricoles mondiales d'environ 50% en quantité sur la même période pour satisfaire aux besoins de sécurité alimentaire.

Parce qu'on ne peut transporter que 10% des productions mondiales, et que par ailleurs la majorité des pays du Sud n'ont pas les ressources qui leur permettraient d'importer, ces augmentations de production devront se produire essentiellement là où se trouveront ces nouveaux consommateurs, c'est à dire au Sud. On ne peut que constater, cependant, que la très grande majorité des investissements de recherche se fait au Nord, et que le Nord a une agriculture et des priorités largement différentes de celles du Sud. Alors que l'accent, chez nous, est mis sur l'augmentation de la qualité des produits dans des systèmes de production soucieux de la durabilité des ressources, la priorité au Sud reste la quantité alors même que les ressources naturelles, eau et sols notamment, sont déjà souvent limitantes. Cela veut dire que les efforts qui seront nécessaires pour parvenir à satisfaire les besoins du Sud, y compris au niveau de la recherche, seront largement différents de ceux qui seront nécessaires chez nous. La France qui est un des rares pays, avec le Japon, à avoir conservé un gros appareil de recherche spécifique, ciblé sur les problèmes et enjeux du développement, devrait contribuer de manière très significative à la solution de ce qui constitue le premier grand défi du 21^{ème} siècle.*

Un changement de mission

L'adoption par les représentants de 191 pays à l'ONU des objectifs du millénaire pour le développement (1) à la fin de l'année 2000 se traduit au niveau de la recherche agronomique internationale par un très important changement de mission qui n'a pas encore été pleinement répercuté au niveau des structures de recherche et de leurs programmations. Jusque vers les années 1990, la recherche agricole pour le développement (RAD) avait pour mission de contribuer à la sécurité alimentaire. La recherche était essentiellement de type linéaire (filiale) et sur un nombre restreint de grandes cultures. En bref, il suffisait d'avoir une bonne diversité de base, conservée et utilisée sur un unique centre international de sélection variétale, pour que l'on assure une augmentation régulière des productions, dans une approche dénommée « révolution verte ». La fin des années 1990 a vu apparaître l'idée d'une double mission, la réduction de la pauvreté venant s'ajouter à la sécurité alimentaire. Le nouveau défi lancé à la recherche venait du constat que l'augmentation de la production et la diminution associée du prix des aliments de base ne s'étaient pas accompagnées d'une diminution parallèle, suffisante, du nombre des pauvres. On estime aujourd'hui qu'un habitant de la planète sur 5 vit en dessous du seuil de pauvreté, et que même si l'urbanisation s'accélère, 75% de ces pauvres sont encore des ruraux. L'analyse révèle par ailleurs que la majorité de ces pauvres vivent dans des zones rurales dites « marginales », c'est-à-dire des milieux qui sont peu adaptés pour les monocultures intensives au coeur de la révolution verte. Au contraire, les nouvelles cibles de la recherche agronomique s'avèrent être des systèmes complexes, où une agriculture diversifiée est associée à un petit élevage, sur des milieux fragiles, peu propices à une agriculture intensive, tout ceci demandant des technologies spécifiques encore largement inexistantes.

Depuis que l'agriculture existe, les paysans de la planète ont utilisé quelque 10.000 espèces de plantes pour la production d'aliments et de fourrages ; elles ne sont plus que 150 aujourd'hui à

* Les acronymes sont indiqués à la fin de l'article.

nourrir l'ensemble de la population mondiale et 12 d'entre elles seulement fournissent 80 pour cent de l'apport énergétique d'origine végétale. Quatre cultures, riz, blé, maïs et pommes de terre, représentent à elles seules 60% de cet apport. La recherche porte sa part de responsabilité dans cet état de fait. Malgré le changement annoncé de mission, l'agenda de la RAD reste encore essentiellement axé sur un nombre restreint de plantes cultivées, avec toutefois des approches de plus en plus « systèmes » et moins monocultures (filières).

L'évolution nécessaire doit se poursuivre, pour rendre les agricultures du Sud aujourd'hui trop dépendantes de monocultures de faible rendement économique (les prix ayant été cassés sur le marché international) moins vulnérables et plus performantes. Une plus grande sécurité doit venir de la réintroduction d'une certaine diversité sur les exploitations agricoles. Celle-ci doit inclure des produits de meilleur rapport (fruits, légumes, soja, produits animaux, horticulture, etc.) et un minimum de transformation des produits agricoles (apprentissage de l'innovation, recherche d'une valeur ajoutée).

Une des difficultés de la RAD face à son changement de mission tient sans doute à sa viscosité structurelle. Les grands organismes de recherche ont été construits sur des bases disciplinaires, cloisonnées et/ou sur des filières-plantes elles aussi cloisonnées. De même leurs chercheurs ont été recrutés dans des disciplines de plus en plus pointues. Nombre de biologistes moléculaires entrent aujourd'hui dans la recherche agronomique sans savoir comment faire pousser correctement une plante. Vouloir s'attaquer au problème de la pauvreté demande, au contraire, l'intégration de nombreux facteurs - biotiques, abiotiques, sociaux, économiques - et donc une pluridisciplinarité - une « approche intégrée de l'agronomie » - que nous sommes encore mal préparés à mettre en œuvre.

Un contexte qui évolue

Les organisations régionales – Les pays du Sud s'organisent et prennent de plus en plus en main leur propre développement. La montée en puissance des organisations régionales et sous-régionales de recherche, en appui aux structures nationales, constitue un changement récent notable. Si quelques grands pays émergents, comme le Brésil et la Chine, investissent massivement dans les nouvelles technologies et obtiennent en peu de temps des résultats spectaculaires, les « petits » pays ont compris tout l'intérêt d'un regroupement au sein d'organisations régionales et sous-régionales et d'une collaboration tendant vers la construction de centres d'excellence ou de plates-formes technologiques régionales. Ces organisations contribuent aussi à faire mieux apparaître et mieux prendre en compte les priorités et demandes du Sud. Elles donnent du poids aux revendications que les acteurs des pays concernés adressent aux grands centres de recherche du Nord et aux centres internationaux, quand leurs prises de décision en matière de priorités et stratégies se font sans une participation réelle, significative, des acteurs du Sud. La recherche Nord-Sud ne doit plus être décidée seulement au Nord, sur la base d'intérêts purement scientifiques. Aujourd'hui le Sud demande légitimement à être présent, dès la phase de conception du projet de recherche, et cela devient de plus en plus un critère d'évaluation pour l'obtention de crédits.

Conservation et échange des ressources génétiques – Si une nouvelle régionalisation est en marche, elle peut s'appuyer, au niveau international, sur la nouvelle ouverture des échanges permise par le Traité International (TI) sur les ressources génétiques. Ce traité constitue en effet une nouvelle donne pour la mutualisation et l'utilisation de la diversité d'un grand nombre de cultures. Ce système « facilite l'accès et l'échange tout en assurant un partage juste des avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques des plantes. » (2). Ce système de partage remplace le principe de la souveraineté nationale mis en avant par la Convention sur la Diversité Biologique

(CDB). Si quelque 1470 banques de ressources génétiques existent actuellement, une réduction de ce nombre et du coût global est désormais possible grâce au traité et aux technologies de conservation, avec pour conséquence une possible réaffectation des ressources sur plus d'évaluations et un meilleur accès de tous les utilisateurs aux données.

Priorité Afrique – La priorité africaine de l'agenda international n'est pas nouvelle. On estime que 40% des pauvres, aujourd'hui, vivent en Afrique. La nouveauté, c'est l'intensification et la diversification des investissements étrangers dans la RAD en Afrique, et le risque associé d'une perte d'influence des partenaires traditionnels comme la France.

Les grands programmes de recherche internationaux – Depuis 5 ans, un petit nombre de grands programmes multilatéraux ont été lancés, comme les *challenge programmes* du GCRAI ou les *global partnership programmes* du GFAR, qui reflètent une croissance des opérations - et des financements - au niveau multilatéral (cf. ci-dessus les organisations régionales). La France participe encore peu au financement de ces programmes et les organismes français de recherche sont encore peu présents en leur sein, tant au niveau de la gouvernance que du travail de recherche lui-même.

Les ingrédients d'une nouvelle efficacité

La survie des petits exploitants du Sud et l'espoir d'une augmentation de leurs revenus dépendent sans doute de la diversification et de la qualité de leurs produits. On doit contribuer à diminuer leur vulnérabilité par cette diversification, par l'innovation associée et par la valeur ajoutée d'une première transformation chaque fois que possible. Une illustration est donnée ici avec l'exemple en encadré, résultat d'une recherche hybride, technologique et économique, menée en collaboration entre un centre international, le CIAT, et diverses structures nationales de recherche et de diffusion. Les 11 micro-usines de production de farine de manioc qui ont commencé à opérer en Colombie en 2004 devraient très vite essaimer dans les pays andins voisins.

<p>Les « <i>trapiches yuqueros</i> », micro-usines de traitement du manioc Production de manioc: 25t/ha de racines fraîches Revenu/ha : 25 x (\$Col 90.000 =28,8€) = 720€ Facteur de conversion (frais/farine) : 2,7 Pour une micro usine traitant 5000t/an: L'investissement initial dans l'usine = 125.000€ L'achat du manioc aux producteurs = 144.000€ Le coût de transformation/fonctionnement usine : 21.100€ La vente de farine = 207.400€ Le bénéfice/an : 43.300€ Les 11 usines installées en 2004 représentent 1400 emplois</p>

(source : Clayuca, association colombienne de promotion de la culture du manioc³)

La diversité conservée et celle qui est encore à rassembler – Le contexte technologique évoqué ci-dessous suggère que nous avons aujourd'hui les moyens d'une nouvelle vague de diversification tirant bénéfice des plantes sauvages, des plantes orphelines, des cultures « mineures », de plantes non alimentaires (horticulture, engrais verts, *molecular farming*). Les plantes concernées ne représentent toutefois qu'un faible pourcentage des échantillons conservés dans les grandes collections mondiales. Le nouveau traité (TI) mentionné plus haut qui met théoriquement en place « un système multilatéral d'accès et de partage des avantages » n'inclut pas toutes les espèces cultivées, et encore moins les espèces sauvages apparentées. Des accords

spécifiques avec les pays détenteurs de cette diversité utile devront donc être développés avant qu'on ne puisse tirer plein profit des avancées permises par les nouvelles technologies, et notamment la génomique.

L'analyse de la diversité revisitée par la biologie moléculaire - La génomique fonctionnelle va permettre à court ou moyen terme d'identifier les gènes impliqués dans les caractères de production (quantité et qualité) et d'adaptation. Pour chacun de ces gènes, il sera possible de faire un nouvel inventaire de la diversité allélique disponible dans les collections. Le sélectionneur pourra ainsi être amené à utiliser une plus grande diversité et/ou à manipuler des caractères plus facilement, les marqueurs moléculaires pouvant accroître l'efficacité et la rapidité des choix avant les essais au champ difficiles à réaliser. La génomique peut donc nous faire découvrir une diversité utile cachée dans des plantes peu attractives par ailleurs pour l'agronome et qui pour cette raison sont restées jusqu'ici non utilisées dans les programmes de sélection. Cette ouverture de la diversité utile et utilisable pourra se faire d'abord au sein de l'espèce cultivée. On peut illustrer cela chez le maïs en constatant qu'aujourd'hui la diversité utilisée par les sélectionneurs ne représente qu'une infime partie de la diversité existant dans les collections mondiales. Pourquoi les sélectionneurs, jusqu'ici, auraient-ils eu recours à une plante « exotique » riche en lysine, en carotène, ou bien adaptée à la sécheresse si l'obtention d'une plante utile, productive, à partir d'un croisement avec cette plante demandait un très long processus d'hybridation et de recroisements, avec à la fin une grosse incertitude sur le transfert de l'avantage constaté ? L'identification du ou des gènes impliqués dans le caractère, la certitude de la valeur de l'allèle présent chez la plante exotique utilisée comme parent, et la sécurisation du transfert par l'usage des marqueurs change complètement les données de ce type d'investissement.

Au-delà de l'espèce ? Même avec l'entrée en force des marqueurs moléculaires dans les schémas conventionnels de sélection, l'utilisation de la diversité au-delà de l'espèce cultivée restera difficile sans le recours à la transformation. Si cette diversité est la seule disponible pour résoudre un problème posé, et seulement dans ce cas, le recours à la transformation génétique s'imposera. Mais ce ne sera pas la panacée et la réduction de la pauvreté ne se fera pas grâce aux OGM. Ensuite, les OGM adaptés aux agricultures pratiquées dans les zones marginales ne seront pas produits par les grands groupes du secteur privé, pour qui ces agricultures ne représentent pas un marché attractif. Si la recherche française, qui est à la pointe dans ce secteur de la RAD, doit continuer à apporter une contribution sous la forme de matériel de base OGM, pour utilisation ultérieure dans la sélection au niveau local ou régional, cette contribution devra s'appuyer sur une demande claire des pays concernés.

Les approches intégratives, jusqu'où et comment faire ? – Le succès des nouvelles technologies se doit largement à l'intégration de différentes disciplines biologiques et des technologies de traitement des données. Cette nouvelle « biologie intégrative », que la génomique fait émerger, contribue, dans le cas de la RAD, à d'autres niveaux d'intégration, eux-mêmes promus par l'objectif de réduction de la pauvreté :

- une intégration disciplinaire au-delà des sciences du vivant
- une intégration d'acteurs au-delà de la recherche conventionnelle

L'intégration des sciences du vivant que l'on traduit au niveau de l'expression « biologie intégrative », et qui concerne la mise en synergie d'expertises de biologie, de physiologie, de génétique, et génomique, se poursuit à une échelle supérieure, dans le cas de la RAD, du fait d'un besoin d'intégration des sciences de l'environnement et des sciences économiques et sociales.

Cette pluridisciplinarité rend par exemple possible aujourd'hui l'amélioration des variétés traditionnelles, en conservant leurs principales caractéristiques qui font leur attrait pour les populations consommatrices. Et il est possible d'optimiser ces améliorations en mariant des

analyses socio-économiques des sociétés et marchés concernés aux études de biologie moléculaire en cours. En illustration, le schéma présenté dans l'encadré est un exemple de ce qui se met en place aujourd'hui en Amérique centrale dans le cas du maïs, avec l'appui des structures nationales de recherche et du CIMMYT. De telles approches doivent contribuer à maintenir et enrichir la diversité agricole.

Schéma de sélection participative du maïs assistée par marqueurs en Amérique centrale :

1. Identification des gènes majeurs impliqués dans le caractère d'intérêt (dans le laboratoire de biologie moléculaire du CIMMYT).
2. Sélection assistée par marqueurs (SAM, réalisée sur la station expérimentale du centre de recherche national). La SAM est réalisée sur deux cycles comme suit : la variété améliorée porteuse du caractère d'intérêt est croisée par la variété traditionnelle ; dans la population hybride produite, les plantes les plus proches du phénotype de la variété traditionnelle et porteuses des marqueurs associés au caractère sont recroisées par la variété traditionnelle ; l'opération est répétée une deuxième fois.
3. La population obtenue est plantée sur une parcelle de démonstration dans la région cible, et pollinisée à nouveau par la variété traditionnelle ; les agriculteurs sont invités à sélectionner dans les épis produits ceux qu'ils vont s'approprier pour les mélanger à leurs semences et continuer la sélection chez eux.

(source : Yves Savidan, rapport d'évaluation, pour la Commission Européenne, des recherches du CIMMYT sur l'utilisation des ressources génétiques – non publié)

Les choix stratégiques

L'utopie serait que tous les acteurs de la recherche pour le développement jouent pleinement le jeu du Forum mondial de la recherche agricole (GFAR), se consultant et coordonnant leurs investissements et leurs activités. Avec les mêmes crédits, on arriverait à beaucoup plus de résultats concrets. En l'absence d'une telle coordination internationale, le bon sens suggère de mettre en avant nos forces, nos savoir-faire, nos avantages comparatifs, et à tenir compte des créneaux disponibles comme des secteurs déjà largement pris en charge par d'autres. Dans cet esprit, une consultation organisée récemment par le GCRAI auprès d'environ 800 acteurs de la RAD suggère que la recherche publique doit tenir compte de ce que fait le privé et agir de façon complémentaire. La génomique et les biotechnologies appliquées aux céréales sont des activités qui, en règle générale, sont de plus en plus aux mains du secteur privé. Mais ce secteur privé ne s'intéresse pas, de façon égale, à tous les caractères d'intérêt agronomique. La recherche publique pourrait donc se concentrer sur ce que le privé fait peu ou pas : dans le cas de la génomique, l'effort public pourrait donc porter sur la qualité nutritionnelle, les stress abiotiques (voire tous les stress en général), les plantes de rapport pour la petite agriculture diversifiée, et plus généralement les plantes tropicales orphelines (fruits, légumes, ornementales, etc.).

L'idéal de coordination est sans doute impossible à réaliser du fait des stratégies géopolitiques des grands intervenants et de la diversité des pistes possibles pour atteindre l'objectif. Peut-on, par exemple, soutenir un *Global Crop Diversity Trust* (GCDDT) qui préconise de sécuriser le financement de plus d'un millier de banques de ressources génétiques ? Doit-on soutenir une recherche internationale qui investit massivement dans des recherches qui privilégient l'amélioration de l'adaptation de plantes inadaptées plutôt que de pousser en avant les biodiversités locales ?

« Les pluies aléatoires font que la production du maïs bouge tel un yo-yo » selon Zondai Shamudzarira, chercheur associé du CIMMYT qui coordonne un projet sur la gestion des risques

agricoles au Zimbabwe. « Sur les 20 dernières années, la production du maïs dans les pays de l'Afrique sub-saharienne a varié de 15 à 28 millions de tonnes [la variation est beaucoup plus forte à l'échelle de la sous-région ou du pays]. Pendant la même période la population de cette région a augmenté de 200 millions »

Priorité doit être donnée à la lutte contre la vulnérabilité. Mais lutter pour diminuer la pauvreté ne doit surtout pas faire oublier ce qui était le premier objectif de la RAD, à savoir la sécurité alimentaire. L'IFPRI prévoit qu'en 2020, et extrapolant les tendances actuelles, les productions africaines devraient être de 10% inférieures aux besoins. La FAO prévoit qu'en 2030 le déficit en lait et produits laitiers dans les PED pourrait atteindre 39 millions de t/an.

Les nouveaux choix du système international – La révolution verte est issue de sélections variétales conventionnelles, sur un petit nombre d'espèces cultivées, sur la base de grandes collections de ressources génétiques. Si le portfolio de la recherche internationale s'élargit demain pour inclure de nouvelles espèces (fruits, légumes, ornementales, etc., – tableau 1), et plus d'espèces sauvages apparentées aux grandes cultures, il y faudra un nouvel effort de collectes, de mises en collection, d'analyse de diversité. La pensée dominante semble cependant être que les collectes ont été faites en nombre suffisant – il y a 10 millions d'échantillons dans les banques – et qu'il vaut mieux concentrer les ressources sur une meilleure évaluation et exploitation de l'existant. C'est oublier un peu vite que l'existant a été constitué pour répondre à un objectif, et que l'objectif d'aujourd'hui n'est plus le même. Un rééquilibrage des investissements et des recherches est nécessaire, entre les plantes de grande culture, les grandes cultures pour l'exportation, et les plantes locales qui assuraient l'alimentation des populations avant la mise en place des grands échanges internationaux et ce qu'on appelle aujourd'hui la mondialisation. Et, bien sûr, le système international ne pourra pas élargir davantage la diversité de ses recherches et de ses produits sans élargir et renforcer considérablement ses partenariats, au Nord autant qu'au Sud.

1. Conservation et caractérisation des ressources génétiques

- Sous-priorité 1a : les grandes cultures traditionnelles : riz, maïs, blé, manioc, pommes de terres et leurs apparentés sauvages.
- Sous-priorité 1b : la conservation des plantes à haute valeur commerciale (dont les fruits et légumes).
- Sous-priorité 1c : les plantes orphelines et leurs apparentées sauvages
- Sous-priorité 1c : conservation et utilisation des races animales indigènes
- Sous-priorité 1d : conservation, caractérisation et génomique des poissons

2. Amélioration génétique pour des caractères d'intérêt

3. Amélioration de la gestion de l'eau en agriculture

4. Amélioration de la gestion des forêts et des milieux forestiers

5. Amélioration de la gestion des sols et des espaces

6. Amélioration de la production et des traitements post-récolte des plantes à forte valeur commerciale

7. Amélioration de la gestion et développement des systèmes de production animale

8. Amélioration de la gestion des ressources aquatiques

9. Recherche sur les politiques et innovations institutionnelles pour réduire la pauvreté et la faim et augmenter la compétitivité des petits producteurs tout en assurant une gestion durable des ressources naturelles

10. Renforcement des capacités nationales et régionales en RAD

Tableau 1. Les dix priorités probables du GCRAI pour la période 2005-2010, avec indication des cinq sous-priorités liées aux ressources génétiques et la diversité agricole (source : conseil scientifique du GCRAI, document provisoire non publié).

Savoir-faire français et avantages comparatifs – Quelle place peut ou devrait occuper la recherche française spécialisée dans ce contexte en changement ? Il convient d'abord de rappeler que la France a joué un rôle très important dans l'inventaire, la collecte et l'analyse de la diversité agricole. D'innombrables expéditions de collectes ont été organisées par des chercheurs français depuis les années 1960, notamment sur le continent africain et en Amérique latine (école de Jean Pernès). Elles concernaient les plantes de grande culture, mais aussi un très grand nombre d'espèces « mineures » aujourd'hui remises au goût du jour dans la nouvelle stratégie du GCRAI. Une expérience tout aussi importante, qui s'est poursuivie jusqu'à aujourd'hui, concerne les espèces apparentées aux espèces cultivées et les relations entre espèces sauvages et espèces cultivées. La valorisation de la diversité des plantes sauvages, comme celle des espèces orphelines, peut désormais bénéficier de l'expérience croisée de l'étude des populations naturelles sur le terrain et de celle de la diversité et des échanges géniques que permettent aujourd'hui les techniques moléculaires. Même si de nombreuses recherches et technologies des filières agro-alimentaires sont et continueront d'être de grande utilité, le créneau essentiel de la recherche française pour le développement devrait être en amont des recherches finalisées conduites par les systèmes nationaux, sous-régionaux et régionaux. La diversification de l'agenda international, en réponse à la demande, ne devrait pas se traduire par une multiplication et une diversification d'études-filières chez nous, mais par une plus grande focalisation sur des recherches génériques.

Des recherches génériques et méthodologiques – Le nouveau défi consiste à augmenter les revenus tout en assurant une bonne gestion des ressources naturelles dans les zones marginales. Les technologies nécessaires, adaptées à ces environnements à risque, sont encore largement à développer puisque la RAD s'est jusqu'à la fin du siècle dernier essentiellement concentrée sur la production de « variétés modernes » pouvant être cultivées partout, au détriment des variétés locales étroitement adaptées.

Les acteurs de la RAD sortent lentement de ce credo confortable, pour convenir que les zones marginales sont le siège d'une autre agriculture qui a besoin d'une autre diversité et donc d'autres études que celles menées jusqu'ici. Mais de nombreuses questions restent posées. Qui se chargera des nouvelles collectes nécessaires ? Qui en assurera la conservation et surtout comment ? Le mode de conservation traditionnel, ex situ, peut-il sérieusement être envisagé pour conserver les dynamismes évolutifs des espèces concernées ? Comment prendre en compte, préparer les changements climatiques en cours et prévus ? Quelles recherches génériques devraient être développées pour disposer en temps utile d'une diversité permettant de répondre à ce nouveau défi ? Comment rétribuer les services à l'environnement que l'on exige de plus en plus au nom d'une responsabilité mondiale collective ? Comment valoriser la biodiversité au-delà de la diversité directement utilisée en agriculture et les espèces entrant dans le TI ? Comment fournir des pistes, des méthodologies aux acteurs (incluant beaucoup d'ONG aujourd'hui livrées à elles-mêmes), au-delà du mythe qui consiste à donner un prix, une valeur marchande à la diversité ?

Comment travailler à l'échelle locale et avoir un impact au niveau régional, en opposition à travailler comme le GCRAI à l'échelle mondiale en prenant le risque d'une beaucoup moins bonne spécificité d'adaptation aux besoins locaux, et finalement à une faible adoption ? Comment mettre en œuvre les nouvelles technologies, modélisations, SIG, NTIC, etc. pour répondre aux besoins spécifiques des pauvres, pour obtenir un impact à une échelle significative ?

Des « proof of concept » - Au-delà des recherches génériques, on peut s'interroger sur notre possible contribution à de nouvelles pistes de recherche de type filière. Le système international ne peut pas tout faire. Il peut être salutaire de mener des démonstrations de l'efficacité des recherches génériques sur des cas emblématiques – des « enjeux orphelins » (comme il existe des espèces orphelines). Ceci étant réalisé au sein de partenariats innovants.

Exemple : l'augmentation drastique projetée des besoins du Sud en matière de production animale (lait et viandes de toutes origines) requiert une augmentation parallèle de l'alimentation

animale, ce qui ne pourra se faire au Sud comme cela s'est opéré au nord, compte tenu du déficit attendu de la balance commerciale dans le secteur céréalière. Pour la recherche, cela devrait se traduire par une nouvelle priorité, notamment dans le secteur totalement délaissé aujourd'hui des plantes fourragères tropicales. Quand des animaux performants, produits par des laboratoires nationaux maîtrisant les technologies les plus modernes des sciences animales arrivent au champ, ils doivent au mieux se contenter d'un pâturage planté avec des plantes sauvages ramassées sur le bord d'une route, généralement en Afrique de l'Est et simplement multipliée par voie de graines après sélection massale. Une seule graminée fourragère tropicale d'importance a fait jusqu'ici l'objet d'une réelle amélioration génétique, et de ce programme une seule variété nouvelle en est jusqu'ici issue (*Brachiaria ruziziensis* x *brizantha*, var. Mulato). De même les recherches agronomiques visant à instaurer une meilleure gestion des sols, qui font notamment appel aux engrais verts, ne disposent aujourd'hui que d'une base de diversité extrêmement étroite, faute de collectes et de recherches spécifiques sur ce qu'on appelle les légumineuses « multi-usages ».

De nouvelles pistes pour la formation – L'évolution de la mission de la recherche agronomique pour le développement tarde à se traduire dans nos recherches, et bien sûr encore plus dans nos formations. Si la biologie intégrative a gagné son espace, l'agronomie nécessaire pour améliorer l'agriculture des zones marginales est encore largement à construire. Faut-il qu'un chercheur des sciences sociales soit attaché à tout programme de recherche participative, ou faut-il former nos futurs spécialistes de l'agronomie tropicale aux réalités sociales et économiques dans lesquelles ils devront pratiquer, appliquer leurs connaissances ? La demande des acteurs du Sud en matière de formation a également évolué, sans que nous en tirions encore les leçons. Plus que la multiplication de formations diplômantes traditionnelles pour des étudiants venus en Europe, les pays africains aspirent aujourd'hui à renforcer la capacité de leurs formateurs sur place, au sein de leurs propres structures de formation.

Conclusions : changement de *modus operandi*

La France dispose du plus important réservoir de chercheurs spécialisés dans les questions de développement, d'une expérience et d'un savoir-faire inégalés, ailleurs dans le monde. Ce potentiel peut se décliner en une multitude de disciplines ou de thématiques, au sein desquelles l'étude et la valorisation de la diversité pour l'agriculture – comme ingrédient indispensable de tout progrès qualitatif et quantitatif - occupent une place très importante.

L'hyperspécialisation disciplinaire héritée du passé, le vieillissement du corps des chercheurs spécialisés, un déficit de vision et de projet pour les pays du sud dans les organismes spécialisés – parallèle à une plus grande autonomie octroyée aux équipes depuis la fin des années 1990 – sont autant de freins aux intégrations nécessaires à tous niveaux, entre disciplines, entre institutions françaises, à l'international. Focalisés sur des accords bilatéraux depuis des décennies, nous collaborons encore très peu avec les grands partenaires internationaux de la RAD – une cinquantaine de chercheurs CIRAD et IRD sur un effectif combiné de 1800 sont affectés dans les centres du GCRAI par exemple. Notre visibilité s'en ressent. Et la pérennité d'un corps de spécialistes français peut être remise en cause. Il faut redynamiser enthousiasme et ambitions. Nous devons participer davantage aux

RÉFÉRENCES

1. Le site des objectifs du millénaire pour le développement : <http://www.un.org/french/millenniumgoals/>
2. Le site du Traité International sur les ressources génétiques : <http://www.fao.org/ag/cgrfa/French/itpgr.htm>
3. Le site de l'association Clayuca (en espagnol) : <http://www.clayuca.org/>

Acronymes :

CDB	Convention sur la diversité biologique
CIAT	Centre international d'agriculture tropicale
CIMMYT	Centre international pour l'amélioration du maïs et du blé
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
FAO	Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
GCDT	Fonds mondial pour la conservation de la diversité des plantes cultivées
GCRAI	Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (<i>CGIAR</i> en anglais)
GFAR	Forum mondial de la recherche agricole
IFPRI	Institut international de recherche sur les politiques alimentaires
IRD	Institut de recherche pour le développement
NTIC	Nouvelles technologies de l'information et de la communication
OGM	Organismes génétiquement modifiés
PED	Pays en développement
RAD	Recherche agronomique pour le développement
SAM	Sélection assistée par marqueurs
SIG	Systèmes d'information géographique
TI	Traité international sur les ressources génétiques (2004)