

Les recherches sur ananas à l'IRFA. Utilisation de la variabilité.

J.-J. LACOEUILHE

En 1987, la revue «FRUITS» avait réalisé un numéro spécial consacré à l'ananas. Il faisait la synthèse des résultats de recherches entreprises au cours des quatre années précédentes par l'IRFA, Département Fruitières du CIRAD. Cette époque était marquée par deux faits principaux :

- le départ à la retraite de Claude PY après de nombreuses années passées au service d'une plante qui a marqué toute sa vie professionnelle. Il est agréable de lui rendre hommage une nouvelle fois ;

- l'IRFA lançait son «Plan à 5 ans». Une commission d'audit externe, mise en place par le CIRAD, avait conclu au besoin de «privilégier et renforcer la fonction de recherche». Pour préparer l'avenir, des objectifs à plus long terme ont été fixés, tout en conservant les missions d'un organisme de recherches finalisées : recherche, pré-développement et développement.

Les journées d'études organisées en septembre 1990, conservent la périodicité quadriennale (... 1982, 1986). Elles ont été l'occasion de faire un premier bilan de l'action entreprise. On considérera ici trois thèmes principaux :

- le contexte général de la production et des recherches dans le monde,
- l'agronomie et les systèmes de culture,
- l'amélioration variétale et les ressources génétiques.

Les quatre dernières années, presque les premières pour le CIRAD créé en juin 1984, ont vu à l'intérieur de notre Centre des évolutions significatives qui paraissent limitées par rapport aux changements intervenus dans notre environnement et chez nos partenaires. En fait, l'important est la résultante de cet ensemble, avec ce que nous prenons en compte. De ce point de vue, il est incontestable que les transformations ont été considérables. L'époque des relations privilégiées avec des planteurs, européens ou non, établis depuis un plus ou moins grand nombre d'années dans des Etats africains liés étroitement à la France depuis des

époques relativement anciennes, cette époque est complètement révolue. De même, le temps des budgets réguliers utilisables de façon plus ou moins discrétionnaire n'est plus qu'un lointain souvenir. Il n'y a bien entendu aucune nostalgie dans ces constatations. Nous y voyons plutôt l'émergence d'une diversité de plus en plus grande, qui s'impose à nous et dans laquelle nous devons nous insérer en l'utilisant de façon profitable. L'ensemble des filières de production-consommation est de plus en plus diversifié. Il en est de même pour les systèmes de culture ou de production, les conditions socio-économiques dans les pays producteurs ou consommateurs, développés ou en voie de développement.

Dans ces conditions, identifier les besoins futurs de recherche n'est pas toujours facile. Trouver les points communs entre les problèmes rencontrés par des petits paysans n'utilisant pas d'intrants en culture pure ou en association et par les compagnies multinationales peut ne pas être aisé. On doit aussi s'interroger sur d'éventuels «invariants» dans les caractéristiques des marchés de grandes villes aussi différentes que Paris et Lima par exemple. Réunir les moyens nécessaires aux travaux de recherche et à leur continuité nécessite la contribution de diverses sources de financement. Rendre compatibles les intérêts divers des producteurs sans porter atteinte à la capacité à produire des milieux écologiques qu'ils exploitent, n'est pas seulement une question de «bon sens» ou de gestion «en bon père de famille».

Toutes ces réalités diverses s'imposent à nous désormais. Trouver une réponse à l'ensemble de ces questions implique que soit analysé le fonctionnement du ou des phénomènes en cause. Trouver la «bonne» réponse, c'est peut-être avant tout «poser les questions qui rendent l'action possible» (Bertolt BRECHT). Poser de nouvelles questions, donner de nouveaux éclairages sont des exigences nécessaires pour actualiser et renouveler notre problématique, surtout lorsque les incertitudes sont grandes quant au contexte et à l'avenir.

LES RECHERCHES SUR ANANAS DANS LE MONDE

Une des questions concerne les recherches qui sont conduites sur l'ananas dans le monde. Malgré des imperfections certaines, les publications constituent le moyen le plus concret pour en appréhender la réalité : on a donc recensé celles qui ont été référencées sur les grandes bases de données des années 1986-1990. Leur nombre réduit est significatif tant sur les plans quantitatif que qualitatif. Souvent, les recherches réalisées sont des mises au point de techniques qui ne se prêtent pas toujours à la publication et qui n'ont d'ailleurs pas été faites dans ce but. Cela pose le problème de la recherche dite «finalisée» dont les produits peuvent être transférés facilement dans la pratique de la production.

On constate d'ailleurs que, excepté le cas du Brésil, les recherches publiées sont faites dans des pays qui ne sont pas ou plus des grands pays producteurs (Etats-Unis et France principalement). Cela confirme le décalage entre les besoins des producteurs, la nécessité d'agir sur l'ensemble de la filière production-consommation d'une part, et des exigences scientifiques relativement nouvelles qui émergent difficilement d'autre part. Autrement dit, les problèmes du développement sont peu ou mal pris en compte par la recherche qui risque de privilégier des thèmes pointus plus facilement reconnus d'un point de vue scientifique. Il est par conséquent indispensable de réussir à formuler les problèmes de développement en termes scientifiques pour que la recherche puisse contribuer au développement des producteurs et de la production. Cela conduit à considérer la méthodologie de la recherche et la façon dont les connaissances acquises sont structurées pour être utilisées.

AGRONOMIE

En agronomie, l'importance de la méthodologie apparaît clairement. Il n'y a pas si longtemps, il suffisait de savoir identifier le ou les facteurs limitant le rendement pour conduire une culture. L'expérimentation se faisait dans des stations de recherche. Transposer au champ du producteur les résultats obtenus posait parfois (ou souvent) des problèmes, pas seulement parce que plusieurs facteurs interviennent simultanément. Par exemple, il ne suffit pas toujours d'apporter l'élément minéral dont la plante manifeste les symptômes de carence, pour qu'elle retrouve la santé. D'autres causes peuvent intervenir plus en amont dans le processus de production (racines, qualité et profondeur du labour, humidité du sol ...).

Plus les conditions du champ s'éloignent de celles du travail en station, plus les résultats de la transposition sont aléatoires. A plus forte raison, quand on passe d'une région, d'un Etat ou même d'un continent à un autre. Cette variabilité n'est pas seulement spatiale. Grâce à l'induction de la floraison qui permet de produire tout ou partie de l'année, on connaît en culture d'ananas l'importance des variations saisonnières sur la qualité et le rendement et on sait bien que toutes les parcelles d'une exploitation ne donnent pas des résultats identiques quels que soient les soins qu'on leur apporte.

Pour comprendre, expliquer ou prévoir ces variations, les variables quantitatives (données climatiques, analyses

pédologiques, quantités d'engrais ...) ne sont pas suffisantes. Des variables plus globalisantes doivent être prises en compte, en même temps que le rendement est divisé en ses différentes composantes (poids et nombre des «yeux» ou fruits élémentaires du syncarpe qu'est le fruit d'ananas). On peut alors distinguer les phases du cycle de la plante qui ont une incidence particulière sur le rendement et ses composantes définies ci-dessus. Par exemple, le nombre d'«yeux» est déterminé au moment du virage floral qui suit le traitement d'induction florale, alors que le poids de ces «yeux» dépend de la photosynthèse entre ce stade et la récolte.

Au moment où les composantes du rendement sont mises en place, on peut définir des états de la plante par la surface qui lui permet de capter l'énergie solaire, par sa masse sèche, par ses immobilisations en éléments minéraux, par sa vitesse de croissance à un instant donné, par l'état de son système racinaire, etc. Parallèlement, on peut définir des états du milieu à partir des différentes composantes de la fertilité et de leur évolution au cours du cycle. En conséquence, les principes de l'expérimentation ne consistent plus à étudier directement les effets des techniques et des facteurs de production sur le rendement. Ce sont les états de la plante et du milieu qu'on fait varier par les techniques pour agir sur les composantes du rendement (cf. schéma).

La voie est ainsi ouverte à un modèle d'élaboration du rendement utilisable pour la conduite de la culture et pour son diagnostic. Il s'agit là d'une modélisation qui doit être opérationnelle au champ. Elle se situe entre l'analyse fine des mécanismes de base et l'empirisme du savoir-faire. Elle permet de dépasser les hypothèses simplificatrices, de prévoir des évolutions, d'intégrer des risques éventuels, ce que le producteur doit nécessairement faire pour gérer son exploitation.

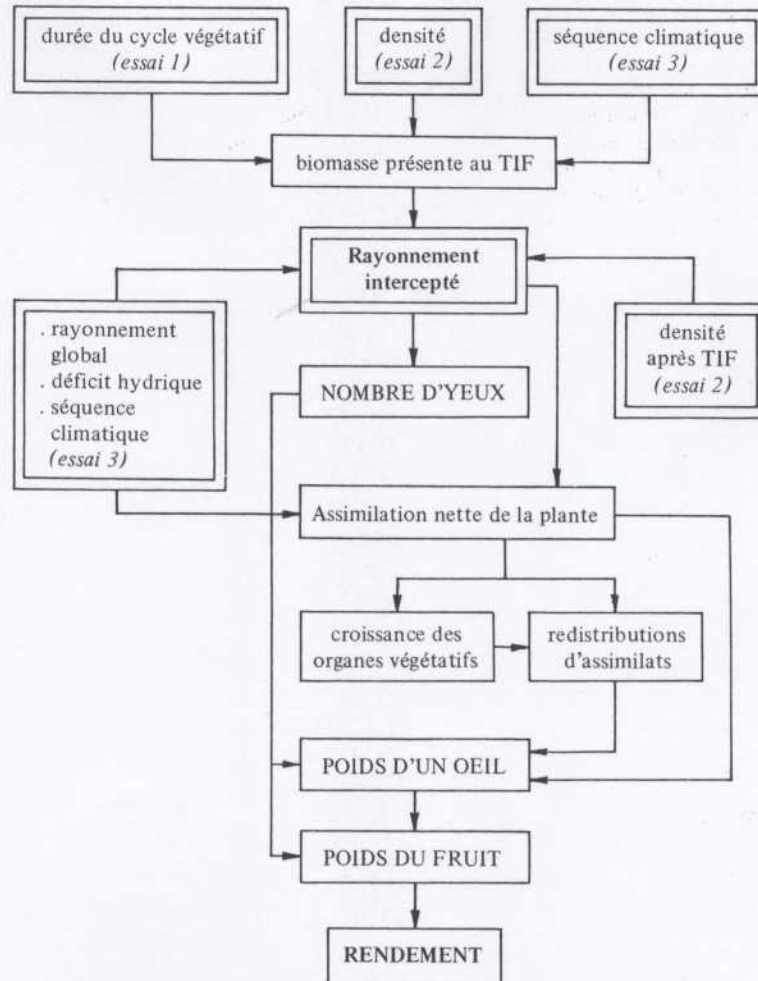
Parallèlement, nous avons utilisé les possibilités offertes par les systèmes experts pour prendre en compte des connaissances difficiles à mesurer et à structurer, mais qui ont une grande importance pour la valeur des diagnostics. DIANA, aide au diagnostic de la parcelle, est utile pour les producteurs et les vulgarisateurs, mais il sert également à tester la cohérence des recherches et à identifier des maillons trop flous ou trop incertains.

Les démarches ci-dessus étudient le fonctionnement des processus concernés par la production. Elles doivent conduire aux «recettes» adaptées que les producteurs demandent. Elles doivent permettre le transfert des résultats de la recherche d'un site (ou d'une situation) à un autre. Cet aspect est fondamental pour un organisme comme le CIRAD qui intervient sur l'ensemble de la zone intertropicale et qui doit par conséquent être capable d'utiliser des connaissances acquises ailleurs. On peut donc reprendre Michel SEBILLOTTE (1987) quand il écrit : *«L'agronomie n'est plus la science des localités, mais une science qui doit produire des réponses localisées»*.

AMELIORATION VARIETALE

Des réponses localisées valorisant les relations plante-milieu, ne peuvent pas ignorer le caractère variétal. C'est

VARIATIONS INTRODUITES DANS L'EXPERIMENTATION ET ELABORATION DU RENDEMENT



pourtant le cas de l'ananas à peu de chose près. Les systèmes de culture industriels du monde entier utilisent un matériel végétal sensiblement identique.

Les divers clones de Cayenne lisse ont une origine commune ainsi que l'attestent les marqueurs enzymatiques. Par contre, une variabilité très large reste ignorée et inexploitée depuis les travaux réalisés aux Hawaï par COLLINS et son équipe. Ces travaux avaient des objectifs bien définis et limités aux conditions écologiques des Hawaï et à la conserverie. Due aux conditions économiques, la situation actuelle de l'ananas aux Hawaï illustre le danger d'une telle stratégie. Des produits de la recherche ont été perdus : des hybrides et des résultats auraient pu être valorisés dans d'autres situations. Parallèlement, aucun des hybrides créés n'ayant montré une supériorité manifeste par rapport à la Cayenne lisse dans les conditions d'Hawaï et pour la conserverie, on a l'impression que le travail important qui a été

réalisé a abouti à une impasse. Il est vrai que le génotype de Cayenne lisse réunit un nombre important de gènes favorables par rapport aux autres variétés naturelles.

Le choix fait par C. PY de croiser Cayenne lisse avec Perolera, qui a des caractères phénotypiques «complémentaires» (acide ascorbique, fermeté de la chair, feuille piping) a permis d'intégrer certains caractères simples monofactoriels dans le génotype de Cayenne. Cependant, un grand nombre d'hybrides et une forte intensité de sélection ont été nécessaires pour sortir des variétés apportant une certaine amélioration par rapport à la Cayenne. Suite à ces travaux, Chantal LOISON-CABOT (1988) a proposé une stratégie intégrant pleinement les possibilités offertes par les ressources génétiques existantes. On peut reprendre ici A. GALLAIS (1981) lorsqu'il écrit : «Il est clair que les limites dans le progrès génétique actuel viennent plus d'une mauvaise utilisation de la variabilité que d'un plateau physiologique réel ou de l'utilisation de mauvais critères».

L'utilisation optimale de la variabilité naturelle est donc manifestement le point clé sur lequel on doit s'appuyer. Il faut utiliser du matériel qui apporte un maximum de variabilité tout en réunissant un nombre suffisant de caractères favorables (polygéniques en particulier). En d'autres termes, il faut améliorer ce que A. GALLAIS appelle la «valeur variétale des populations naturelles» (c'est-à-dire la valeur des variétés qu'on peut en tirer). Les principes de la sélection récurrente répondent à cette exigence. De plus, c'est un système ouvert qui permet d'introduire du matériel végétal nouveau à n'importe quel cycle, tout en sortant à tout instant des variétés nouvelles qui se révèlent intéressantes pour les objectifs poursuivis.

La stratégie d'amélioration de l'ananas peut donc se définir à partir d'une situation qu'on caractérise de la façon suivante :

- une domestication/amélioration naturelle très efficace ayant abouti à la Cayenne lisse par des voies inconnues ;
- une variabilité naturelle non recensée et non analysée : la clé taxonomique de SMITH (1947) n'a pas de valeur génétique ;
- une mauvaise utilisation, jusqu'à présent, de la variabilité naturelle ;
- des connaissances limitées sur la génétique du genre *Ananas*. Ce point n'est pas prioritaire pour une recherche au service du développement, sauf s'il ouvre des possibilités de gain de temps ou de réduction des moyens à mettre en oeuvre.

Réunir le maximum de variabilité naturelle est une préoccupation ancienne à l'IRFA. Ce travail a réellement pris de l'ampleur avec la prospection réalisée grâce au financement de l'IBPGR, dans la Vallée de l'Orénoque avec le Pr F. LEAL de l'Université de Maracay. Le soutien de la Communauté Européenne (programme STD2) devrait permettre de poursuivre au Brésil, dans des zones potentiellement riches et écologiquement en danger. Nos collaborations avec le Pérou et la Colombie élargissent encore la zone prise en compte, qui pourrait être étendue au Paraguay sur les traces de BERTONI et éventuellement au Nord de l'Argentine voisine. Même s'il reste un long chemin à parcourir, l'étendue du matériel végétal réuni jusqu'ici, constitue l'acquis le plus important de ces dernières années tant pour produire à court terme des variétés nouvelles que pour sauvegarder des progrès à long terme.

Tout comme en agronomie, on est alors conduit à évaluer la variabilité réunie et à l'analyser avec un ensemble de techniques propres à la discipline génétique (analyses phénotypiques, biochimiques, cytogénétiques ; études d'héritabilité, de déterminisme des caractères, de valeur en croisement, d'incompatibilité, etc.). Cependant, ces travaux sont extrêmement longs et présentent des aspects fondamentaux qui sont inégalement utiles à la création d'une

gamme de variétés adaptées à la diversité des situations climatiques, pédologiques, économiques, sociologiques, etc. Pour satisfaire à cette priorité qui est la nôtre, on peut, au moins dans un premier temps, utiliser l'origine géographique. Celle-ci constitue une des bases importantes de la définition des complexes d'espèces et peut aider à choisir les variétés à introduire dans le processus de sélection récurrente introduit plus haut.

Cette méthode permet d'échapper aux limites rencontrées dans les croisements strictement biparentaux qui ont été utilisés jusqu'à présent. Elle permet de concilier :

- conservation de la variabilité et accumulation de caractères favorables,
- création de variétés et amélioration du matériel végétal,
- objectifs à court terme et préoccupation à long terme,
- ampleur du travail réalisé et moyens disponibles.

CONCLUSION

Pour introduire ce numéro spécial et pour restituer l'essentiel du contenu de ces journées de septembre 1990, on a partout constaté l'importance d'utiliser la variabilité. On a retrouvé cette constante dans les trois domaines qui ont été envisagés :

- pour rechercher des collaborations, des partenaires, des appuis, des moyens de fonctionnement, etc.
- pour mettre au point des itinéraires techniques et des systèmes de culture adaptés à une large diversité de situation en préservant les ressources naturelles,
- pour utiliser des schémas de sélection économiques et efficaces, conservant et valorisant la richesse génétique du genre *Ananas*.

Cela n'est pas fortuit. Le souci de manipuler et d'exploiter la réalité conduit le plus souvent à la simplifier en utilisant une image réduite et faussée. Une telle démarche annule en conséquence, la prétention à agir sur la réalité qu'affiche la Recherche en Agronomie pour le Développement et le CIRAD au travers de son sigle.

C'est à partir des objectifs et des contraintes, qu'il est possible de construire les itinéraires techniques comme les démarches de recherche. Dans tous les cas, le producteur comme le chercheur doit se référer à un potentiel, définir une faisabilité qui doit être réajustée en permanence.

Cela implique que chaque résultat, chaque nouveauté soient intégrés dès leur émergence, pour assurer un enrichissement continu des connaissances et des produits de la recherche, pour articuler de nouvelles possibilités. A l'opposé de la simplification réductrice et mutilante, une stratégie efficace utilise des démarches qui acceptent une régénération permanente et une complexité croissante sans conduire à un effet déstructurant ou à une impossibilité d'agir.

BIBLIOGRAPHIE

GALLAIS (A.). 1981.

Amélioration des populations en vue de la création de variétés. *Le Sélectionneur français*, 189, 5-23.

SEBILLOTTE (M.). 1987.

Du champ cultivé aux pratiques des agriculteurs. *Réflexions sur l'agronomie actuelle*. *C.R. Acad. Agric. Fr.*, 73 (8), 69-81.