

PN-ABZ-685

Partners in Impact Assessment

92467

**Summary Proceedings of the ICRISAT/NARS Workshop
on Methods and Joint Impact Targets
in Western and Central Africa**

**3-5 May 1995, Sadoré, Niger
9, 11-12 mai 1995, Samanko, Mali**

Edited by

J Baidu-Forson, M C S Bantilan, S K Debrah, and D D Rohrbach



ICRISAT

**International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics
Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India**

1996

Participating Institutions



Direction de la recherche et de la technologie agricole
Ministère du développement rural, BP 441, N'djamena,
Chad

DVA

Direction de la vulgarisation agricole
Ouagadougou, Burkina Faso



**International Crops Research Institute for the
Semi-Arid Tropics**
Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India

IER

Institut d'économie rurale
BP 258, Bamako, Mali



Institut national de recherches agronomiques du Niger
BP 429, Niamey, Niger



Institut du Sahel
BP 1530, Bamako, Mali



Institut de recherche agronomique
BP 33, Maroua, Cameroon

Contents

Inauguration

Opening address at Sadoré, Niger <i>J G Ryan</i>	3
Opening address at Samanko, Mali <i>D D Rohrbach</i>	7
Rationale for a joint ICRISAT/NARS impact assessment workshop in western and central Africa <i>M C S Bantilan</i>	10
Overview of workshop and expected outcomes <i>J Baidu-Forson</i>	11

Presentations to Identify Case Studies

Overview of genetic enhancement technologies for impact assessment in western Africa <i>K Anand Kumar, D S Murty, B R Ntare, S N Lohani, and S C Gupta</i>	15
Overview of resource management technology targets for impact assessment in western and central Africa <i>S V R Shetty, A Bationo, and M V K Sivakumar</i>	16

Country Presentations

Development and testing of S 35 in semi-arid regions of Cameroon <i>R Kenga and A Adamou</i>	21
Identification of varieties for impact assessment in Chad <i>G Dehala, A Issaka, and K N Ngarwara</i>	22
Impact assessment of INRAN investment in pearl millet, sorghum, and cowpea <i>J Niano, S Ly, and S Aboubacar</i>	23
Impact assessment of on-farm trials conducted at the Cinzana Research Station <i>D Sanogo and B Temé</i>	24

Presentations on Methodologies

Research evaluation and impact assessment: framework <i>M C S Bantilan</i>	29
Basic model and minimum data requirements for economic impact: assessment of research <i>M C S Bantilan</i>	32

Identifying opportunities for improving impacts of plant breeding research <i>D D Rohrbach</i>	35
Adoption and impact of pigeonpea ICP 8863 <i>M C S Bantilan and P K Joshi</i>	36
Methodology for evaluating crop and resource management technologies <i>J Baidu-Forson</i>	40
Measuring sustainability impact of agricultural research <i>S K Debrah and A Yapi</i>	41
Adoption and benefits from improved soil, water, and nutrient management research <i>P K Joshi and M C S Bantilan</i>	42
Workshop Achievements <i>J Baidu-Forson</i>	46
Participants	49

Inauguration

Opening address at Sadoré, Niger

J G Ryan¹

Chairperson Dr Abdoulaye Gouro, Director General, Institut national de recherches agronomiques du Niger (INRAN), ladies and gentlemen from the national programs, and ICRISAT:

It is a real pleasure for me to be here and especially to welcome our colleagues from the national programs to this workshop. It is appropriate that we look at how we can better assess the impact of our joint work. It is very timely, because in spite of the historically high rate of return to investments in national and international agricultural research, agricultural scientists are having a difficult time convincing national finance departments and importantly the donor community, of the wisdom of further investment in agricultural research.

I think we need to look at impact assessment for two reasons. First, investments in agricultural research are dwindling in terms of resources that are available as compared to the challenges. We need to mobilize additional resources for research and prevent them from falling further. Second, measurements or assessment of impact or lack of impact need to be used to improve the internal agricultural research management in our various institutions.

The international agricultural research centers (IARCs) and the national agricultural research systems (NARS) have become closer, and this is true in Asia, Latin America, and Africa. Collaboration and the exploitation of complementarities are what we talk about when we meet to try and identify where we can best contribute individually to our joint endeavors. With the strengthening of national programs, IARCs have tended to focus on strategic research questions to complement the applied and adaptive focus of national programs. With a strategic focus, it becomes even more difficult to assess the precise impact of international agricultural research efforts. It is important that partners in the global agricultural research and development systems work together to assess joint impact, because in that way, we recognize the interdependencies amongst us and we can establish the value of continuing collaboration. I believe the donor community welcomes a joint impact assessment approach because these same donors support both international and national research.

An increasing part of the products of agricultural research is what we might call intermediate products like diagnostics, probes, parental lines, segregating materials, and management practices. Also, policy advice has legitimate socioeconomic impact although it can be difficult to assess. These intermediate products are really inputs in the final impacts and are genuine scientific contributions. Unfortunately, national governments and the donor community are not too interested in intermediate products. They want to hear about final products: "Take me to the small-scale farmer and

1. Director General, International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), ICRISAT Asia Center, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India.

3

3

show me how you have made a difference to her and her husband'. As scientists, we like to think that quality science, methodologies, and publications are important parts of the work but they are no longer sufficient. We have to continue to educate our stakeholders, but it is no substitute for measures as imperfect as they might be, of more final impacts.

The criteria that we use for assessing impacts are quite varied. We will hear what economists have to say about criteria for measuring impact and I think, it is important that in looking at impact assessment, we don't limit ourselves to looking backwards, but we also look to the future. As economists like to say, we look at *ex post* and *ex ante* impact assessments so that we operationalize the measurement of impact and institutionalize it within our various organizations.

Biological and physical scientists often lament the idea that we have to transform scientific knowledge into dollars and franc CFA effects. It is terribly important that social scientists work directly with biological and physical scientists to educate each other about their joint contributions. The donor community and finance departments like to look at benefit/cost ratios, and employment when they consider the wisdom of investing in agricultural research, compared with alternate investments.

The other lament I hear from biological and physical scientists is 'with all this priority setting and impact assessment economists talk about, scientific serendipity is stifled'. What we are trying to do is to maximize and measure the impact. It is not to stifle serendipitous findings, but to ensure they occur in areas where impact is the greatest. That is the relationship between priority setting, impact assessment, and allowing scientists to pursue their ideas.

You will hear a lot this week about more formal ways to go about assessing impact and I do not think that all impact assessments could, or should, be formal. Even informal impact assessment can guide us in setting future directions for research. We do not want only final figures of benefit/cost ratios, but also to understand why precisely the ratio happens to be small or large. This type of information is equally important in linking *ex post* impact assessment with *ex ante* priority setting.

Some areas of work are easier to assess than others. You all are aware of the urgency of research that looks at the problems of natural resource management. We would only acknowledge that it is extremely difficult to assess in economic terms, the likely or past benefits from research aimed at sustaining the natural resource base. Crop improvement research, in many ways, is an easier candidate for impact assessment, and that is probably why you will hear a lot about it this week. Many donors and governments are urging us to get more involved in sustainability research, and a few years later, we will be asked to show what our impact has been in that area. As an example, we have to look at how to measure the benefits of soil erosion research, nutrient dynamics research, and topics relevant to this environment. It is not as easy as assessing the impact of new varieties or hybrids of the staple food crops.

Also, we need to look at the impact of training. How do we assess the upgrading of national scientific capacity that has occurred over the last 20 years in sub-Saharan Africa? Twenty years ago, in many countries of western Africa, it was not easy to find someone with a PhD. That is not true today. How do we assess the economic value of

training in terms that will be understood, and convince the donor community that it is a worthwhile area of investment?

Socioeconomics research is another difficult area to assess. Economists are always embarrassed by the fact that though we can help assess the impact of plant breeding and hopefully natural resources management research, we do not do a very good job of assessing the impact of economics and policy research.

In both *ex ante* and *ex post* impact assessment, we have to recognize that agricultural research has many goals that it is trying to achieve and the measures of impact have to recognize those multiple goals. In impact assessment, we also must ensure that we have peer review. There is a danger if we only assess our impact within our institutions. Stakeholders who are looking at those assessments will wonder whether there is not some inherent bias in favor of the institution.

At ICRISAT, in our Medium Term Plan (MTP), we used four basic criteria to try and assess the relative priority we might accord to different themes of research: efficiency, equity, sustainability and internationality. In setting up our research portfolio, we set milestones within the protocols in the research themes – 110 in our MTP – so that we could make judgements about how well we were succeeding in reaching the various milestones. We believe this is a useful way to link *ex ante* priority setting with *ex post* impact assessment where similar criteria are used in both.

One project that emerged out of the MPT is dedicated to research evaluation and impact assessment. This project is trying to see how we can institutionalize the information that we assemble from the MTP with measures of impact of an *ex post* character. So, we have a database that can assist us, NARS, and donors to make more informed judgements about the investments in research. We have to provide our stakeholders, like the treasuries, the finance departments, and the donor community, with information that justifies past and future investments in agricultural research.

The need for impact assessment is being increasingly realized. The United States Agency for International Development (USAID) is undertaking a series of studies in Africa to assess the payoff of its investments in agricultural research. An impact assessment was conducted of the Sorghum and Millet Improvement Program that ICRISAT has been undertaking in association with the Southern African Development Community (SADC) on behalf of the Southern African Centre for Cooperation in Agricultural Research (SACCAR). The national program of Niger, INRAN had a recent mid-term review, where I am sure issues related to impact were also part of the exercise. The Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR) is giving an increased profile to impact assessment by creating an independent unit within the CGIAR to continuously monitor this important area.

In conclusion, let me say a few things about some misnomers in impact assessment. I often hear scientists who are working on an individual commodity say 'the area grown of a particular crop is declining. This is not good, I am a sorghum breeder or a millet breeder and my job is to increase the area of those crops otherwise I am not having impact'. The changes in the area grown of a particular crop are not accurate indexes of impact or lack of impact. You can have a situation where the area of a crop is declining in the region, however production stays the same because yields have risen. In the short term, if demand is not shifting greatly you would expect

declines in the area sown to the crop or the amount of labor that is expended on that crop because of technological changes affecting yields. Indeed, the mechanism of generating economic impact can often be the saving of resources like land and labor, that are freed up to do other more profitable things than grow the crop of interest. That is how economic growth occurs. So, declining area in some crops, far from being an indicator of failure of research, can possibly be an indicator of success. This is why we need to talk about methodologies. We need to understand how to go about it properly because you can use the wrong indicators in impact assessment.

A second important factor to be aware of is that changes in yields, particularly yields per hectare in an environment like Africa, are not always the best measures of success or failure, especially if you look at national aggregate yield trends. The element that is really important to an economist in assessing impact is determining additional costs that have been required over and above the extension and research costs to achieve those increased yields. Costs per tonne are the best indicators of potential impact rather than yields per hectare, changes in yields per hectare, or changes in yields per person. We must look at the other investments that went into the yield effects as well as the pure research and pure extension input.

There can also be a situation of declining yields, where research is having impact if yields have declined without maintenance research. We had dramatic yield increases in Asia that have tended to plateau and began to decline in some areas. Some would argue that research has now failed, however, this is not necessarily true. We must ask the question, if research did not continue, would yields have reached a plateau earlier, or would they have actually declined? Thus, a benefit of research is the prevention of further decline in yields, so we must be alert to creative ways of conveying that message.

Another important ingredient in impact is reducing what I call semi-variance. A lot of the research on the crops of interest to the national programs and ICRISAT, like sorghum, millet, groundnut, cowpea, and other crops in rainfed agriculture, have widely fluctuating yields. We are trying to look at the yield-reducing factors or the yield-varying factors like drought, pests, and diseases. Reducing the variability of yields has a measurable economic impact and takes some skill to measure.

I have gone on too long because this is something I enjoy talking about and working on, but others who are closer to this topic than I, will do a far better job in elaborating some of these ideas. I hope the outputs of this workshop will include a better sense of the methodologies we might bring to address some of the issues raised, and case studies suitable for evaluating joint impact.

Thank you very much.

Opening address at Samanko, Mali

D D Rohrbach¹

Director General of the Institut d'economie rurale, Dr Oumar Niangado, colleagues from agricultural research programs in Burkina Faso, Mali, and ICRISAT:

I take this opportunity to review briefly why impact assessments have become increasingly necessary to justify the funding of agricultural research programs. I would also like to argue that when imaginatively employed, impact assessments can become valuable tools for research management. We need to calculate rates of return for past research, but we also need to consider how a wider range of impact indicators can be used to target future research. Finally, I propose that the assessment of research impact needs to become a continuous process wherein the evolution of technological change in the agricultural sector is monitored and the targets for future investment are periodically re-examined.

Government and donor requests for formal assessments of the impact of agricultural research are principally motivated by the current scarcity of investment resources. National budget deficits create demands for stronger justification for research funding. Such allocations compete directly with spending on alternative programs for employment creation and economic growth. Investment returns must match the high costs of public borrowing to finance budget deficits.

Many international donors have also stopped to question the relative returns to research funding. I recently spoke with a group of American journalists who were touring Africa in search of a few success stories of agricultural development. They noted that American taxpayers share a common perception that there has been no agricultural development on this continent. Despite the allocation of billions of dollars of American money to agricultural research and development, per capita food production continues to decline. Average yields remain low. Requests for food aid appear unending. Many Americans correspondingly argue that only the elimination of donor assistance will focus attention on the need to invest scarce funds more efficiently.

In addition, assessments of research impact are necessary to challenge research scientists to contribute more directly to technology adoption. How many times have we heard the suggestion that:

- 'With another season of data', or
- 'With another commitment of funding', or
- 'If extension does its job', or
- 'If the seed gets multiplied'.

1. Director, Socioeconomics and Policy Division, ICRISAT Southern and Eastern Africa Region, Matapos Research Station, PO Box 776, Bulawayo, Zimbabwe.

Scientists need to encourage the release of new technologies. We also need to ask what are the costs of not releasing a new variety or offering a new management practice which may improve production productivity. What are the costs of withholding technological options from farmers?

Impact assessments are most commonly promoted as a means to encourage greater investment in agricultural research. This involves the conduct of *ex post* assessments of known successes. We identify those technologies that have been widely adopted and argue that the returns to investments made in their development are indicative of the returns to similar sorts of research, or offset the full costs of the wider research program. Analyses proving the existence of large benefits to past research investments provide a means to assure governments and donors that agricultural research can offer competitive rates of return. Impact assessments can, thus, encourage the maintenance and even the expansion of research funding. In addition, impact assessments can offer a means to distinguish areas of research or research targets promising different levels of return in the future. This requires estimation of the potential benefits to be derived from a wide range of alternative investments in breeding, crop or livestock management, plant protection, and even economics. Research proposals offering the prospect of higher rates of return may be targeted for greater funding. Those offering limited returns may be dropped from the research portfolio. Therefore, *ex ante* assessments can help research managers target the allocation of resources to increase future rates of return.

Impact assessments can also facilitate the diagnosis of constraints to technology adoption. Scientists often argue that policy and institutional constraints limit the adoption of technologies. If adoption constraints are binding, funding for additional research may no longer be justified. The technology is inappropriate and the research investment has offered a negative return. Often, however, we simply fail to diagnose the adoption constraints or they are diagnosed incorrectly. Further, more incentives to resolve the constraints are limited by institutional boundaries between research and extension. A greater involvement of scientists in identifying the causes of adoption constraints and implementing strategies for their resolution is needed. One of the greatest constraints to the impact of agricultural research in western and central Africa is the lack of adequate facilities for seed multiplication and dissemination. It is difficult to justify continued funding for crop breeding programs unless this constraint is resolved. Assessments of potential returns to breeding efforts can help rationalize complementary investments in seed multiplication to assure the realization of expected returns. However, breeders need to take greater responsibility for providing training and technical support in seed production.

Impact assessments can help identify more opportunities for exploiting research spillovers. By tracing the varied and extensive contributions to the development of past technology, impact assessments can highlight patterns of research spillover. In this period of funding constraints, we should be consistently seeking to better exploit such opportunities. Impact assessments can help us identify how we can complement one another's efforts to assure higher investment returns.

When conducting impact assessments, we need to consider a range of impact indicators in addition to rates of return. Publicly funded research, in particular, has an

obligation to pursue welfare gains which are difficult to capture in simple investment models. These include distributive gains, whereby improvements in productivity of the poorest and most food-insecure segments may be valued more than productivity improvements among wealthier farmers. Economic theory is currently grappling with the demand for improved measures of sustainability. Such assessments are complicated by the shifting value attached to environmental resources and the different value attached to such resources by different segments of each country's population. Donors are increasingly concerned with the differential impacts of their investments on gender. Some donors prefer to direct their investments toward research more likely to benefit women. Many want to be assured, at least, that new technologies do not worsen the welfare of women. We cannot simply assume that the area sown with a new variety or average yield is an adequate measure of impact. In some cases, improvements in productivity may lead to a reduction in the area that is sown. For example, improvements in sorghum yields may allow farmers to meet household food requirements with a smaller sorghum area. Land and labor resources may then be reallocated to another crop. Similarly, farmers may adopt varieties offering valued traits other than improved yield. Early maturity may offer flexibility in the cropping system or a distribution of the labor profile. Varieties may be accepted for processing ease, greater storage, or grain taste. Varieties may be chosen because they offer crop residues which are more palatable to animals. Thicker stems may offer stronger building material. In effect, the simple investment model based on yield gains and the area of adoption may fail to measure some of the most important values of research investments.

The scarcity of research resources also argues for occasional reappraisal of the return to alternative investments. An initial set of variety releases may offer the prospect of favorable returns while the next set may offer yield gains that are only marginally better. The adoption of improved cultivars may then justify greater investment in agronomic research necessary to exploit the potential productivity of a new variety. This provides justification for shifting a portion of research resources away from plant breeding toward agronomic research. Recognition of shifting pest pressures may also justify a reallocation of research funds towards or away from plant protection work. On a broader scale, technological change offers new avenues for economic growth. New policy and institutional constraints become binding and new justifications arise for resolving them. Finally, impact assessments offer excellent means to help scientists and the research service to publicize their successes. Such publicity encourages renewed research effort. This also facilitates the development of a broader constituency of support for larger and longer-term research investments.

In sum, impact assessments have become a necessary means to justify research budgets in an environment of limited investment resources. They offer a valuable guide to the allocation of future research investments toward areas of higher return. Used imaginatively, assessments can diagnose constraints to impact and improve the efficiency of research management. If successful, we can shift the focus of debate on research impact from the question of returns to past investments to the consideration of optimal levels of future investment. Rather than having to justify past work, we can concentrate on the pursuit of greater impacts in the future.

Rationale for a joint ICRISAT/NARS impact assessment workshop in western and central Africa

M C S Bantilan¹

Effective partnership is evolving among the national agricultural research systems (NARS) and international agricultural research centers (IARCs) in the global agricultural research and development system. The NARS are becoming stronger and are increasingly involved in productive collaboration with the international research community. ICRISAT, like other IARCs, is guided by a research policy aimed at concentrating on areas of research where it has comparative advantage. The emphasis is to complement the efforts of our partners in national programs.

ICRISAT's mix of strategic and applied research is responding to the needs of its national program partners according to their research strengths. In locations where NARS are hampered by several constraints, research efforts have concentrated on applied and adaptive research leading to the development of location- and constraint-specific final products. In contrast, where NARS are strong and the seed sector is rapidly growing, ICRISAT has shifted its emphasis to strategic and upstream research which produce intermediate outputs – parental lines, segregating materials, methods, screening techniques, and management practices, among others. The intermediate products serve as inputs to further research which generate improved products that farmers can use directly.

As research partnerships are developing between ICRISAT and NARS in western and central Africa, there is also a growing common interest in research evaluation and impact assessment. With shrinking budgets for agricultural research and donors demanding impact in farmers' fields, national programs face the same challenges of setting research priorities, optimally allocating research resources, and evaluating research impact.

As ICRISAT and NARS undertake research evaluation efforts, interaction is important to facilitate a continuing exchange of information on approaches, methodologies, and databases. It is expected that emphasis in approaches will evolve, reflecting the unique features and requirements of each country and/or institution, and the continuing interactions will greatly benefit each institution's research evaluation efforts.

1. Socioeconomics and Policy Division, ICRISAT Asia Region, ICRISAT Asia Center, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India.

Overview of workshop and expected outcomes

J Baidu-Forson¹

This overview begins with preliminary observations on two important questions and concepts related to the theme of the workshop. First, what are the products of research? Let me suggest that these comprise both tangible and intangible outputs generated by scientific research. Tangible research products, such as varieties and pesticides, are physically visible, in contrast to intangible research outputs, such as information, which have no physical forms. Now for my second question. What is meant by impact of research? I would like to propose that impact of research deals with the welfare effects of research outcomes or products on producers, consumers, beneficiary research systems, and private or public sector organizations. With these clarifications, I will outline the three objectives to be achieved by this impact assessment workshop:

- Identify and share information about priority technologies that should be targeted for evaluation to show joint impact of research conducted by ICRISAT and NARS,
- Review methodological approaches relevant to the evaluation of the impact of research and extension, and
- Prepare workplans and protocols for selected priority technologies jointly targeted for impact assessment.

General overviews and presentations by NARS on target technologies for joint impact assessment will be made on the first day. Methodological reviews are scheduled for the second day, to set the stage for NARS-driven protocols or workplans that will be developed on the third and last day of the workshop. Based on these objectives, the expected outcomes at the end of the workshop are:

- Identification of ICRISAT/NARS priority target technologies that should be evaluated and jointly developed,
- NARS-driven protocols describing research activities in specific locations,
- Work schedules and their distribution among collaborating scientists,
- Budget outlines, and
- Expected product(s) of the joint research.

1. Socioeconomics and Policy Division, ICRISAT Western and Central Africa Region, ICRISAT Sahelian Center, B P 12404, Niamey, Niger.

Presentations to Identify Case Studies

Overview of genetic enhancement technologies for impact assessment in western Africa

K Anand Kumar¹, D S Murty², B R Ntare³, S N Lohani²,
and S C Gupta³

The three mandate crops of ICRISAT of relevance in the Western and Central Africa (WCA) region – sorghum, pearl millet, and groundnut – occupy an estimated 24.4 million ha. Pearl millet is cultivated on close to 50% of the area, sorghum on 39%, and groundnut on 11%. A total production of 16.6 million tonnes is comprised of over 45% from pearl millet; 40% from sorghum; and nearly 14% from groundnut. Several varieties produced by earlier breeding research are used by farmers, though to a limited extent in some cases.

Data suggest that adoption of new varieties varies from 2% to 10% of the national crop area. Some of the factors that contribute to lower than expected levels of adoption are; improved cultivars do not respond to farmers' objectives, improved management techniques of improved cultivars are limited, and a lack of an effective seed multiplication and distribution service.

ICRISAT-NARS varieties are at different research and extension stages: advanced on-station trials; on-farm tests; pre-release; released; or grown by farmers. Recommendations for ICRISAT-NARS impact assessments for 1995/96 include sorghum variety S 35 in Cameroon and in Chad; pearl millet varieties GB 8735 and ITMV 8001 in Chad; IKMP 1 and IKMV 8201 in Burkina Faso; Toroniou, ICMV IS 88102, and SOSAT-C88 in Mali; and IBMV 8001 and IBMV 8004 in Senegal.

In recent years, ICRISAT has enlarged its presence in WCA. Collaboration and partnerships with NARS, international institutions, and crop networks are evolving to capitalize on complementarities. ICRISAT collaborates with national programs and networks by providing seed of improved material, furnishing multilocational and regional trials, and conducting joint research. Seed production capabilities differ between countries in the region. ICRISAT's involvement in providing training and technical support in seed production is essential, and the success of seed production depends on the relationship between research and extension services. Increasingly, the private sector is showing interest in production and distribution of seeds of ICRISAT's mandate crops.

Genetic Enhancement Division, ICRISAT Western and Central Africa Region, 1. ICRISAT Sahelian Center, BP 12404, Niamey, Niger, 2. BP 320, Bamako, Mali, 3. PMB 3491, Kano, Nigeria.

Overview of resource management technology targets for impact assessment in western and central Africa

S V R Shetty¹, A Bationo³, and M V K Sivakumar²

The goal of resource management research is to contribute towards achieving sustainable food security. It has the dual role of increasing productivity while at the same time protecting the environment. The products of resource management research are principles, processes, and methodologies. Unlike seed-centered technologies, the products are location-specific.

A considerable body of knowledge about sustainable management of resources and improving systems productivity exists in western Africa. These technological options include:

- Soil moisture conservation through tillage, conditional farming, appropriate crop management, and use of water harvesting techniques,
- Erosion prevention and control through mulch farming, conservation tillage, vegetative hedges, contour bunds, and windbreaks,
- Soil fertility improvement through the use of organic amendments, biological nitrogen fixation, chemical fertilizers, and agronomic practices related to fertilizer placement and timing of application to increase fertilizer use efficiency, and
- Utilization of appropriate cropping systems through cultivars suitable for intercropping, crop rotation, and agroforestry systems.

Research has shown that the productivity of cropping systems can be improved substantially. However, technology design lacking consideration of users perceptions and resources, and policies have impeded widespread adoption.

Some potential target areas where adoption of technologies have been reported and where joint impact assessment could be undertaken are:

- Soil fertility improvement in Gobery, Niger.
- Soil and water conservation in Yatenga, Burkina Faso and Keita, Niger.
- Intercropping systems in Mali (millet/maize) and in Niger (millet/cowpea).
- Crop rotations in southern Mali.
- Animal traction in southern Mali.
- Agroforestry in the Maggia Valley, Niger, and in the millet/groundnut basin in Senegal.

1. Agronomy Division, 2. Soils and Agroclimatology Division, ICRISAT Western and Central Africa Region, and 3. International Fertilizer Development Center (IFDC), ICRISAT Sahelian Center, BP 12404, Niamey, Niger.

- Institutional strengthening and infrastructure development in selected countries, such as the USAID/ICRISAT special project with the Institut d'économie rurale (IER) in Mali.

The location-specific nature of resource management technologies, the time frame, and the conditions necessary for their large-scale adoption should be taken into consideration in impact assessment. The use of simulation modelling also needs to be considered to assess the potential impact of promising technologies. Future adaptive research and development programs at the local level should involve farmers, extension agents, non-governmental organizations, and policy makers to design, implement, and evaluate appropriate technologies.

Country Presentations

Development and testing of S 35 in semi-arid regions of Cameroon

R Kenga and A Adamou¹

Crop failure and low yield caused by insufficient rainfall, have resulted in foodgrain deficits in western and central Africa. Plant breeding programs have been initiated with the hope that levels of food production would increase through rapid selection and adoption of improved cultivars. Breeding strategies included the introduction of exotic lines for direct and indirect use and hybridization to generate new cultivars. Selection criteria were: 90–115 days maturity cycle; high and stable grain yield; resistance to disease, particularly *Striga hermonthica*; good grain quality; and farmers' preferences.

In 1982, hundreds of lines were introduced and screened. Sorghum variety M91019-6 was reselected, and after two cycles of mass selection, the ensuing variety was named S 35. It was tested in on-farm trials over a 4-year period at 7–10 locations per year.

On-farm testing of improved sorghum cultivars in the semi-arid region of northern Cameroon was emphasized as both research and extension sought to introduce improved cultivars and accelerate their adoption. The on-farm tests were conducted mostly in the northern and central regions of the northern part of Cameroon, where sorghum is cultivated by approximately 250,000 farming families and covers an area of roughly 350,000 ha. The relative performance of S 35 was best during the severe drought that occurred in 1984. As a result, a seed multiplication project produced over 20 t of seed and the Société de développement du coton (SODECOTON), a cotton development company, began extension on 650 ha.

In an attempt to verify the percentage of adoption of S 35, a survey was carried out by the on-farm testing unit at the Institut de recherche agronomique (IRA) located in Maroua. With the assistance of SODECOTON extension staff, 211 farmers were interviewed on their farms where S 35 was grown. Farmers who adopted S 35 had the following characteristics as compared to non-adopters: smaller area cultivated to post-rainy season sorghum; larger person-equivalent household size; and S 35 had been grown since 1985.

In 1990, a second region-wide survey was conducted to evaluate the extent of adoption. The largest absolute number and percentage (24%) of sampled farmers adopting S 35 was in the Maroua region. Tchatibali, Guider, and Kaele were the other regions where S 35 adoption was noted. These four regions may therefore be targeted for impact assessment of the adoption of S 35 on the welfare of farmers in northern Cameroon.

1. Institut de recherche agronomique (IRA), BP 33, Maroua, Cameroon.

Identification of varieties for impact assessment in Chad

G Dehala, A Issaka, and K N Ngarwara¹

The research stations at Gassi and Bebedja in Chad perform variety improvement tests and distribute millet, sorghum, and groundnut varieties from regional and international research organizations, such as ICRISAT, the International Institute of Tropical Agriculture (IITA) and the Semi-Arid Food Grain Research and Development (SAFGRAD). Between 1990 and 1991, the following ICRISAT varieties were introduced in farmers' fields:

- Sorghum S 35,
- Pearl millet ITMV 8001, GB 8735, ICMV IS 85327, and ICMV 85333,
- Groundnut ICG(GS) 57, JL 24, ICG(E) 13, and ICG(E) 55.

Promising varieties are sent to farmers for testing and feedback. This collaboration with international institutions enabled us to identify sorghum, millet, and groundnut varieties that performed better than the local ones. Sorghum variety S 35 was appreciated for its taste, grain color, plant height, and the value of its stem as animal fodder. Pearl millet varieties GB 8735 and ITMV 8001 were also introduced to farmers. GB 8735 was appreciated for its short stem, early maturity (59% mature in 57–68 days), drought resistance, grain filling and size, and especially its sweet taste when prepared as a local porridge. ITMV 8001 (50% mature in 70–72 days) has a light yellow grain color, and farmers especially appreciated its lanceolate head.

After a variety is selected by farmers, breeder seed G_0 and G_1 are multiplied on the research station. In cooperation with the research station, the seed center assures multiplication of breeder seed G_2 to G_5 . R_1 seed produced by breeders is then returned to seed farms for reproduction. Distribution of seed is done by NGOs and the Office national du developpement rural (ONDR). The national program introduced the sale of 'mini-doses' of seed, weighing 0.25 to 3 kg, to overcome difficulties associated with seed distribution. These 'mini-doses' of seed help to reach a larger number of farmers. To avoid the risk of pollen contamination by other varieties, seed from such cross-pollinated species as pearl millet must be renewed at least every 2 to 3 years.

We propose that sorghum variety S 35 be targeted for impact assessment on account of its widespread adoption by farmers in Chad.

1. Direction de la recherche et de la technologie agricole (DRTA), Ministère du developpement rural, BP 441, N'djamena, Chad.

Impact assessment of INRAN investment in pearl millet, sorghum, and cowpea

J Naino, S Ly, and S Aboubacar¹

The Institut national de recherches agronomiques du Niger (INRAN) uses the approach of purifying landraces to attain its goal of quickly developing productive varieties adapted to the production conditions of small-scale farmers. Some of the most cultivated landraces of Niger were purified at INRAN research stations. The trials permitted us to note that some 'variety-populations' could be introduced in areas other than where they originated (i.e., ZA-P1 in the Kollo region and DG-P1 in the Bengou, Tarna, and Kollo regions).

A study was conducted in 1992 to assess profitability of investments in research and transfer of technologies applicable to pearl millet, sorghum, and cowpea. The model of economic surplus was measured. Furthermore, the objective of the study was to analyze the main institutional factors that influenced the development and adoption of technologies.

Adoption coefficients and the slope of supply curve were assumed because of data constraints. For this reason, sensitivity analyses were conducted. Returns the investment in research and extension were assessed on the basis of 12 hypotheses. From the analyses, it was deduced that the returns to research and technology transfer of pearl millet, sorghum, and cowpea varied between 2% and 21%. The most realistic rate was 10%.

Three conclusions were reached as a result of this study:

- The adoption rate has a large effect on the returns to investment. Contacts between scientists, extension agents, and farmers need to be reinforced,
- Cowpea variety TN5-78 could have a significant impact on the returns to research if it is adopted, and
- Initial capital costs greatly reduce the return to investments in research and transfer of technologies.

1. Institut national de recherches agronomiques du Niger (INRAN), BP 429, Niamey, Niger.

Impact assessment of on-farm trials conducted at the Cinzana Research Station

D Sanogo¹ and B Témé²

Since its creation in 1983, the Cinzana Research Station has developed important technologies in the areas of varietal improvement, cropping systems, and crop protection. To determine the effect of these technologies on the living conditions of farmers, the Institut d'économie rurale (IER) conducted an impact assessment of the Cinzana Research Station with respect to agronomic, socioeconomic, and environmental impacts. The specific plan of work consisted of conducting inventories of technologies adopted and determining the levels of adoption of: 1. improved varieties of cereals and legumes introduced in the agroecological zones of the region; 2. use of improved cultural practices such as organic fertilizers; 3. millet/cowpea intercrop by farmers for soil fertility and yield; and 4. strategies used by farmers to control major pearl millet diseases.

Surveys were conducted in 12 selected villages in the Cinzana district (Central Segou, Sanado, Markala and Tamani). Classified according to agroecological zones, 74 Agricultural Production Units (UPA) were covered by the study. They conducted 36 tests of which 24 were on varietal improvement, 6 on improved practices, 4 on Apron Plus®, and 2 on agroforestry hedgerows. Levels of adoption were estimated and views on the innovations adopted were elicited.

The most cultivated improved millet varieties in the survey zone were Toroniou C1, improved Souna, and Benkadi-nio. Among the 21 farmers that used Toroniou, 11 continued to use it. Benkadi-nio was used at Tissala where 10 out of the 82 farmers were still using it. The rate of rejection of these varieties is 66% for improved Souna, 48% for Toroniou, and 33% for Benkadi-nio. The early maturity of improved Souna and hence its risk of bird damage contributed to its declining rate of adoption. The adoption rates were 50% for Toroniou C1, 30% for improved Souna, and 20% for Benkadi-nio.

For early cowpea, KN 1 and Gorom-Gorom were the varieties covered by the study. Within the sample frame, adoption rate was 35% (6 users out of a sample of 17) for KN 1 and 30% (4 users out of a sample of 13) for Gorom-Gorom. Globally, the rate of adoption within the study area is about 9% for KN 1 and 10% for Gorom-Gorom. Farmers are quite reticent about using KN 1 and Gorom-Gorom because of problems of seed supply and phytosanitary treatment requirements. According to farmers, these improved varieties are quite sensitive to insect attacks and require considerable control measures to conserve the seeds and treat the young plants.

With respect to improved sorghum varieties, the study covered CE 151 and CSM 219E. CE 151 was adopted by farmers at a rate of 36% (4 users out of a sample of 11).

1. Socioeconomics and Policy Division, ICRISAT Western and Central Africa Region, BP 320, Bamako, Mali.

2. Institut d'économie rurale (IER), BP 258, Bamako, Mali.

The reason advanced was that organoleptic qualities of this variety are not consistent with farmers' taste. Sorghum variety CSM 219E was adopted only at Kondogola.

The acceptance of pearl millet/cowpea intercropping which requires a change in cultural practice is much slower. Based on a small sample, a pearl millet/cowpea intercrop in alternate row arrangement was found to be in use in 8 of the 12 villages. About 62% of the farmers (8 farmers out of a sample of 13) are still using this cultural practice. However, the global adoption rate of the practice is very poor (3.6% of UPAs). Some 38% of the farmers stated that they used the practice at least once and later abandoned it. The main reasons for abandoning its use were lower millet plant density and problems related to commercial outlets for cowpea.

The study showed some constraints which, if not considered in the implementation of practices, will slow down, stop, or lead to rejection of technologies (constraints of production systems, outlets, and consumption behavior). However, Apron Plus®, Toroniou and Benkadi-nio seem to be promising innovations. For example, 75% of the UPAs use Apron Plus® in seed treatments.

The study of the impact of the Cinzana Station on farmers, despite the problems it encountered, produced significant results.

Presentations on Methodologies

Research evaluation and impact assessment: framework

M C S Bantilan¹

This paper presents an overall framework in considering the research-adoption-impact continuum in the process of research evaluation and impact assessment. It traces the process of research, its output and impact on the welfare of society, and identifies the basic parameters which should come into play in assessing the impact of research. It forms the basis for the procedures and data base for agricultural research evaluation. The focus of analysis – the recommendation domain for research – should be clearly identified. The target of enquiry may be an agroecological zone, a production system(s), or a particular sector. Focus identification is crucial as this determines the scope of enquiry and evaluation.

Framework for research evaluation

The research, development, and adoption process provides a guide to identifying the set of inter-relationships that should be considered in developing a systematic information system to support research planning.

Tracing the different components of the research process, its output and logical consequences, the conceptualization of the framework starts with the consideration of investments that fund the implementation of research projects. The new knowledge and/or technology generated is expected to bring forth changes on the production and consumption environment as more or improved products become available in the market as a result of the utilization of the improved technology. To be specific, the application of science-based technologies in agriculture is expected to bring about increases in crop yields, bigger seeds, higher fodder yield, sustained fertility, or reduced soil erosion, among others. Research is also expected to improve the efficiency of various inputs including management. Ultimately, the changes in the production and consumption environment are translated into welfare gains to society.

Before the final benefits of research accrue to the members of society (i.e., producers and consumers), two important conditions must be met. First, the research undertaken must be successful in achieving its targeted objectives. This introduces the notion of probability of success or relative research capability. Second, the potential increase in production promised by a new technology is ultimately achieved only when the technology is adopted and utilized by farmers. This condition necessitates the consideration of the rates of technology adoption and the factors constraining it. However, the measurement of the welfare gain to society is incomplete if it does not take into account the externalities which the technology involves.

1. Socioeconomics and Policy Division, ICRISAT Asia Region, ICRISAT Asia Center, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India.

The externality consideration may either be negative or positive. Classic examples of a negative externality are the human-induced soil erosion in agriculture, and the detrimental effects of chemical-based technology. The positive externalities are incorporated within the framework via consideration of spillover effects. Three types of spillover effects are considered. The first type involves the across-location spillovers, wherein a technology developed at a specific location can be adapted to improve the production efficiency of the same product at other locations (geopolitical or agroecological).

The second type of spillover effect refers to the across-commodity applicability of the technology that is developed. For example, a cultural management technique developed specifically for sorghum production may also potentially improve the efficiency of production of pearl millet and other cereal grains.

A third type of spillover effect is the indirect or price spillover effect. Because technological change for a particular commodity at a specific location brings forth increased supply, which may cause price changes, the price effect on other locations (if the commodities are traded), or its price effect on related commodities may have significance. This is particularly relevant when the elasticities of the product demand are relatively small and/or the rate of product transformation among commodities is significant.

Another factor which can influence welfare gains due to research is government policy. Policies influence the production and consumption of a commodity, or inputs used to produce it. They can influence both the benefits flowing from research and the distribution of these benefits.

The welfare effects can vary significantly among research efforts, regions, and commodities. Choices among research options are likely to be influenced by the magnitude and distribution of these effects. Which ones are important requires clarification. For example, if two regions are part of one country and if the total national welfare gain is the objective of the research institutions, then a measure of the research impact of this objective is provided by adding all the gains (or losses) of all sectors. If, however, the objective is to maximize gains to poor farmers only, the indicated subset of welfare changes is added to give a measure of how well the research option may satisfy this objective. Estimates of these welfare changes, if quantified, can be summarized in a form suitable to assist decision-makers in setting research priorities or other allocation decisions. Other aspects for consideration are: 1. effect on income distribution and poverty; 2. food security; 3. human capital development; 4. institution building and strengthening of national programs; 5. sustainability and environmental impact; and 6. implications on policy change.

Approaches to measurement

This section features the central role of economic theory in integrating technical information with secondary or elicited data in evolving measures reflecting benefits gained from research investments.

The estimation of welfare gains from the use of the new technology has usually been based on two measures. The first measure estimates the expected change in output due to research. The second measure estimates research benefits by applying the principle of economic surplus to obtain the size and distributional consequences of research-induced technological change. Both approaches utilize the basic concepts of demand and supply to represent the production and consumption environment. Substantial differences may occur between these measures. Consideration of stability of estimates under uncertain demand and supply conditions favor the use of the second measure. A good understanding of the underlying production and consumption environment is useful in choosing the appropriate measure and in interpreting the estimates.

The total benefit from research comprises of the string of benefits over the period of years the technology is utilized, net of the research investments and other costs involved in the use of the new technology. The magnitude of the welfare gain in each year is obtained by taking into account the extent to which the technology is adopted by farmers.

Refinements to this approach involve expanding the framework to incorporate multiregional trade, probability of success (in the case of *ex ante* assessment), government intervention, and potential areas for spillover effects of research across locations and commodities.

Basic model and minimum data requirements for economic impact: assessment of research

M C S Bantilan¹

This paper presents a model for economic assessment of research benefits and the basic data requirements for assessing economic impact.

Economic surplus concept and basic model

Measurement of benefits from agricultural research uses the concept of economic surplus. The total annual benefit is measured as the sum of changes in the surplus or welfare gains to consumers and producers.

The consumer surplus is a measure of welfare represented by the difference between what consumers actually pay, and what they would have been willing to pay for marginal units of the commodity up to the amount actually purchased. Using consumer demand as a reference point, this measure of welfare is represented by the area above the price line below the demand curve. The concept of producer surplus is analogous to that of consumer surplus. Producer surplus represents the difference between the market price producers receive and the price at which they are willing to sell marginal units of their produce up to the amount actually sold. Using producer supply as a point of reference, the total welfare the producer gains is measured as the area below the price line above the supply curve.

Both surpluses are expected to change following a supply shift due to technological change. With most improved technologies, consumers' welfare improves through commodity consumption of a larger quantity at a lower price. Similarly, improved technologies increase the economic welfare of producers through enhanced productivity of available resources or reduction in the cost per unit of output.

Total research benefits is measured as the sum of the changes in the net welfare or surpluses accruing to consumers and producers. The simplest model applied in measuring research benefits is the single period static model with parallel shift in the supply function where surpluses are compared in a 'with research' and 'without research' situation. This procedure for assessing the welfare gains from research is usually referred to as the simple non-traded goods research evaluation model. As the technology brings about increased productivity or reduction in production unit cost, the supply curve is assumed to shift rightward to the right.

Benefits from research do not accrue immediately; two types of lags may be involved; the Research and Development (R&D) lag, and the technology

1. Socioeconomics and Policy Division, ICRISAT Asia Region, ICRISAT Asia Center, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India.

availability lag. The R&D lag is the time taken from the onset of research to achievement of research objectives. This covers the continuum from basic, strategic, applied, and adaptive research. Taking the example of seed-based technologies, it counts the number of years needed to develop an improved variety or hybrid, and to conduct the multilocal trials and on-farm tests leading to a new improved cultivar. The second lag, i.e., the technology availability lag, covers the time it takes to have an identified cultivar released by authorized agencies, the lags in seed production, multiplication, processing, and distribution through the seed sector, and the delays that may be faced in introducing the new technology through the extension network.

Once technology from research is produced, it benefits society according to the extent to which farmers adopt the technology. The magnitude of the welfare gain in each year is obtained by taking into account the extent and pattern of adoption by farmers over some time horizon. Thus, the total benefit from research comprises the totality of the string of benefits over the period of years the technology is utilized, net of the research investments and other costs involved in the use of the new technology. Refinements to the basic model expands this simple approach to incorporate multi-regional trade, government intervention, and spillover effects of research across other locations and other commodities.

Basic parameters and data requirements

Based on the model described above, the basic information required for economic evaluation of research impact are listed below. First, a brief description of the research process is normally useful. This provides an understanding of research objectives, expected outputs, technology features, and performance. Second, the target or recommendation domain for the technology is to be identified, that is, regions or production systems, as well as other relevant features of the recommendation domain (e.g., agroecological zones, soil type, length of growing period). This step provides a clearer identification of research focus. Third, the basic data set consists of:

- a. production levels in target area
- b. commodity price
- c. research lags (time between research start and year when technology is made available to farmers). This may be estimated from the following data:
 - i. year research started
 - period of basic research (years)
 - period of applied research (years)
 - period of adaptive research including on-station and on-farm testing (years)
 - ii. year technology is made available to farmers
 - iii. for cultivars:
 - year variety/hybrid is identified
 - year variety/hybrid is released
 - iv. for management packages/options or components of package/options:
 - year package was developed

- d. adoption data: adoption lags, adoption rates, and ceiling levels. These parameters can be measured by collecting the following data:
 - i. starting year of adoption
 - ii. year technology is made available to farmers
 - iii. current level of adoption (%)
 - iv. expected ceiling level of adoption (%)
 - v. year of ceiling level of adoption
 - vi. current and projected area of adoption: regions production systems
number of hectares
- e. research cost
- f. production cost (for improved and benchmark technology)
 - i. input levels and costs (variable and fixed inputs)
 - ii. reduction in unit cost of production with use of technology under farmers' management
 - iii. expected yield gain achieved or yield loss avoided with use of technology under farmers' management
- g. supply and demand elasticity (reflecting degree of responsiveness of producers and consumers to price changes; estimates are available from economic studies on demand and supply)
- h. discount rate
- i. planning horizon

Additional parameters like consumption, probability of success (for *ex ante* assessments) and spillover effects allow evaluation reflecting the various components of the research evaluation process.

Identifying opportunities for improving impacts of plant breeding research

D D Rohrbach¹

The impacts of agricultural research projects and programs are assessed to justify past and future research investments. This presentation offers suggestions for using such assessments as additional means of improving the probability and level of future impacts of plant breeding programs. Impact is defined here to occur only when there is widespread adoption of products of plant breeding research.

Data on sorghum and pearl millet research from southern Africa are used to describe difficulties associated with an assumption that multiple variety releases necessarily imply impact. Examples provided showed releases occurring without adoption and of adoption occurring without significant productivity gains or cost reductions. The presentation identified information which can be gained by examining patterns of adoption and productivity change. This information can have a high payoff if used to re-target future research investments. For example, data assessing the adoption of a given type of cultivar may be used to justify a shift in the focus of a breeding program toward the development of complementary cultivars. Once adoption occurs, it is often easier to assess the preferences of farmers for the range of cultivars available at advanced testing stages. Assessments of the strengths and weaknesses of new varieties provide information on the next set of selection criteria to be used by plant breeders. Variety adoption may also justify an expansion of investments in complementary types of crop management research. Relatively limited gains in productivity occur only when a variety is changed. Much larger gains are derived from the adoption of improved management practices. As new varieties are adopted, potential benefits from associated improvements in crop management increase. This might create a need for research to narrow the yield gap between experiment stations, on-farm trials and farmer's fields.

An important contribution of the recent focus on impact assessment has been to draw the attention of crop scientists to the need to be interested in facilitating adoption of cultivars. In southern Africa, it was observed that the seed production and distribution sector is an effective constraint to achieving greater levels of impact at the farm level. In effect, scientists must take greater responsibility for technology transfer to complement technology development. The establishment of relatively simple adoption and impact monitoring systems can facilitate this process. Finally, impact assessments need to facilitate the evolution of research priorities. Efforts to simply quantify the value of past successes are too limited in focus and need to be complemented with analyses that consider implications for future investments.

1. Socioeconomics and Policy Division, ICRISAT Southern and Eastern Africa Region, Matapos Research Station, PO Box 776, Bulawayo, Zimbabwe.

Adoption and impact of pigeonpea ICP 8863

M C S Bantilan and P K Joshi¹

Background

Results from following the spread and impact of a cultivar, the wilt-resistant, medium-duration pigeonpea ICP 8863 (Maruthi), on the Deccan Plateau of India covering the states of Maharashtra, Andhra Pradesh, and Karnataka are presented. A study of the research process for fusarium wilt (*Fusarium udum*) indicates that the released variety ICP 8863 is a product of joint research and development (R&D) efforts by ICRISAT and the Indian National Agricultural Research System (NARS). The original collection of this material was a selection from P-15-3-3 obtained from Badnapur, Maharashtra. It was accessioned to the ICRISAT genebank and during evaluation was identified as wilt resistant. Further purification of the germplasm line was undertaken at ICRISAT Asia Center and multilocal screening was conducted through the Uniform Trial for Pigeonpea Wilt Resistance, a cooperative trial between the Indian Council for Agricultural Research (ICAR) and ICRISAT. Its release was facilitated in Karnataka as the incidence of wilt was worsening in the region. A total of 9 years of applied and adaptive research with ICRISAT/NARS joint efforts involved selection, multilocal screening, and further purification before the cultivar was released under the name of Maruthi in 1986. Four years were further invested in seed multiplication and front-line demonstrations by the Karnataka national program from 1986 to 1989.

Tracking the spread of ICP 8863

A systematic tracking approach was developed while complementary information from several sources were pieced together to form a composite picture of the spread of ICP 8863. They include secondary-level district data on area, production, and yield, seed sector sales, area estimates from the Department of Agriculture and Extension network, farm-level reconnaissance, and formal surveys. District-level data derived from the International Survey of Pigeonpea Diseases further provided benchmark information indicating the prevalence of fusarium wilt in the regions.

Seed production and distribution data from both public and private seed companies provided directions on the spread of the cultivar. The Karnataka State Seeds Corporation (KSSC) supports 14.7% of the annual total demand for ICP 8863 seed. The remaining 85% of seed demand relies on multiplication and distribution of seed through farmers. KSSC reported the sale of Maruthi seeds to have increased significantly from 49 t in 1990 to 140 t in 1994. The share of Maruthi in KSSC's total sale of

1. Socioeconomics and Policy Division, ICRISAT Asia Region, ICRISAT Asia Center, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India.

all pigeonpea varieties increased from 32% in 1990 to 47% in 1994. It now covers the large pigeonpea tracts of several districts in Karnataka, including, Gulbarga, Bidar, Bijapur, and Raichur.

Another important lead information was obtained through reconnaissance surveys. Discussions with NARS scientists, extension personnel, and specialists and village assistants of the Department of Agriculture revealed invaluable directions for ground-truthing adoption levels. For example, reports by specialists of the Ministry of Agriculture in Karnataka indicated that about 116,120 ha were sown with Maruthi in the eight major pigeonpea-growing districts of Karnataka in 1994.

Adoption and impact surveys

Target areas for the adoption and impact study were identified from analysis of available district-level data: trends in area; production and yield; and growth rates within and across time and regions. A brief summary of the sampling scheme used for this study is as follows: the top two pigeonpea-producing blocks in top-producing districts were selected for a random selection of sample villages. A random sample of farmers was selected from pigeonpea-growing farmers in the sample villages. Survey modules were developed to include the following aspects for inquiry; basic farmholding information, land use/cropping system, adoption, input/output information, and postharvest information and seed utilization.

On-farm surveys covering three adoption regimes were conducted. The first covered the wilt-endemic regions of northern Karnataka, including the districts of Gulbarga, Bidar, and parts of Bijapur and Raichur. This area represents a favorable adoption environment where the state seed agency strongly supports seed production of released and recommended varieties. This area is also characterized by a good extension network from the State Ministry of Agriculture.

The second set of on-farm surveys explored the boundary districts of states bordering northern Karnataka. This included six boundary districts of the state of Andhra Pradesh and two districts in the southern part of Maharashtra. The area was covered to answer questions on the spread of varieties across states where the seed was not released, but where access to reliable sources of seeds was possible. Initial reconnaissance work gave information on the increasing popularity of Maruthi in the neighboring districts of the states of Andhra Pradesh and Maharashtra. The third set of on-farm surveys included villages in wilt-endemic areas of the major pigeonpea-producing state of Maharashtra. As information about ICP 8863's durable resistance to wilt reached farmers in the area, its demand grew steadily in the wilt endemic areas of the eastern part of the State. Presently, farmers essentially depend on a number of progressive seed-producing farmers who have limited access to seeds from the neighboring state of Karnataka. It is noted that ICP 8863 is not released in this State and this prevents the state seed corporation from undertaking seed production and multiplication. As demand grew in recent years, seed dealers in the area sought and were able to obtain limited certified seeds from KSSC.

Research evaluation framework

A 'simple non-traded goods' research evaluation framework, based on the economic surplus model, is chosen to estimate welfare gains from research. The assessment of benefits need the following basic data set:

- a. production levels in the target area (i.e., the wilt- endemic region);
- b. unit cost reduction based on cost structures obtained from the input/output module of on-farm surveys;
- c. adoption rates and ceiling level of adoption in different adoption regimes;
- d. base price of Rs 5468 (US\$ 177) t^{-1} of pigeonpea;
- e. discount rate of 8%;
- f. supply elasticity of .2;
- g. demand elasticity of .5;
- h. planning horizon of 30 years; and
- i. research costs.

Research costs on wilt resistance research in ICRISAT and the collaborating institutions in the NARS were estimated. For the purposes of this study, actual expenditures for fusarium wilt research were estimated with the guidance of scientists who were members of the ICRISAT fusarium research team, and administrative officers in charge of the budget. The breakdown of research cost was made on the basis of salaries of the research team members and proportions of scientists' time allocated to fusarium wilt research. Operating cost was estimated based on the total Legumes Pathology program's operating cost apportioned among the three major research activities implemented by the program (i.e., pigeonpea fusarium wilt, pigeonpea sterility mosaic, and the chickpea wilt complex). Similar imputations were made for the NARS counterpart funds.

Highlights of results

Results from the three sets of surveys are as follows. First, the rate of adoption of ICP 8863 increased in Karnataka, growing from 5% in 1987 to 55% in 1991, peaking at almost 60% between 1992 and 1993. It is expected that the ceiling level of adoption will hold at these values.

Second, the adoption trends obtained from the districts bordering northern Karnataka show that it took almost 2 years of lag before adoption of the first wilt-resistant variety took place. As a flow of information about the durable resistance to wilt of Maruthi reached farmers, adoption picked up fast, and access to certified seeds was possible from the neighboring district of Gulbarga. Maruthi is very popular among farmers in the adjoining districts of Andhra Pradesh although the variety is not released in this State. On-farm survey results reveal that adoption has reached 100% in certain villages near the district center.

Third, a constrained adoption scenario is clearly demonstrated by the on-farm survey results conducted in eastern Maharashtra. Farmers in this area report that wilt

has been a yearly occurrence, and wilt incidence has been recorded to be as high as 68.8% in some districts. However, farmers do not have ready access to the wilt-resistant variety through the formal seed sector. The survey results reflect the consequences of the absence of seed sector support: a 2-year adoption lag is observed with a slow rate of adoption reaching less than 18% after 7 years. It is expected that widespread adoption will depend on farmer-to-farmer seed distribution unless release of this wilt-resistant variety or seed multiplication is facilitated in this State.

The net present value of benefits from fusarium wilt research is approximately US\$ 75 million. This represents an internal rate of return of 73%. These results represent the benefits accruing to all the regions covered in the study.

Estimates of yield gain of ICP 8863 over the best cultivar obtained from the on-farm surveys is considerable. The percentage gain is 50% for the grain output, 45% for the fodder by-product, and 27% for stalk. Utilization of the wilt-resistant variety has been proved to increase production levels due to yield gains which translate to reducing the farmers' unit cost of production. Cost analysis for pigeonpea ICP 8863 was undertaken based on data observed on-farm, where input use, factor prices, and the best cultivar used by farmers before ICP 8863 were compared. Output information was also analyzed. The cost analysis indicates a unit cost reduction of 3820 Rupees (US\$ 123) t^{-1} with the use of the improved variety ICP 8863. This is equivalent to a percentage unit cost reduction of 42%. The cost structures obtained from the on-farm surveys indicated that the major differences in input use are in seed rate and fertilizer application. Farmers using the local variety are observed to use higher seed rate for two reasons: 1. the seed of the improved variety has a price premium and losses due to wilt have to be compensated; and 2. farmers tend to use more farmyard manure on the local variety.

A summary of farmers' perceptions on benefits derived from the use of the wilt-resistant ICP 8863 which were documented include: 1. resistance to wilt; 2. shorter duration (160 days) of the crop; 3. suitability for both rainy and post-rainy season crops; 4. suitability for both sole and intercrops; and 5. efficiency in input use (i.e., good response to irrigation and plant height ideal for plant protection operations).

Follow-up monitoring in the regions covered by the study provides further information on the impact of wilt-resistant ICP 8863. Wilt incidence in farmers' fields was found to be low in the Gulbarga area and farmers primarily attribute this improvement to the widespread cultivation of ICP 8863 (Maruthi).

Methodology for evaluating crop and resource management technologies

J Baidu-Forson¹

Crop and resource management research products are sources of potentially large productivity gains in the semi-arid regions of western and central Africa. Some examples of these improvements are better information on the most suitable inputs, improved management techniques, such as methods and levels of application of inputs, and improved cultural practices. Farmers obtain new information through explanations on field days, recommendations in extension bulletins, intermediary contacts (non-governmental or public organizations), and fellow farmers.

The intangible nature of crop and resource management products, coupled with the existence of non-research sources of similar information to farmers, make it imperative to establish a causal link between research recommendations and changes in farmers' practices. It is also necessary to exclude modifications in farmers' practices that are motivated by policy and institutional changes independent of research output. Benefits to farmers and their welfare can only be measured when clear linkages have been established between changes in farmer practices and research recommendations. Reductions in unit costs of production and increased capacity to ensure self-sufficiency are indicators of improvement in individual well-being, while economic surpluses generated by adoption of research recommendations indicate social welfare.

The magnitude of research-induced supply shifts and elasticities of supply and demand determine the size and distribution of welfare benefits between consumers and producers. If, for example, due to the location-specific nature of crop and resource management recommendations, farmers face a perfect elasticity of demand, and if the input supply curve is perfectly elastic, then the resulting producer surplus can be estimated from enterprise budgets using mean yield and costs for adopters and non-adopters. The calculation of total benefit from each research-induced innovation requires adoption surveys, estimates and future projections of adoption, using the logistic diffusion function and varied adoption ceilings. Yearly costs are traced from all direct research and extension expense items. The costs and benefit streams are deflated by $1/(1+r)^t$, over the entire duration of research to innovation utilization by farmers. The internal rate of return (r), the rate at which deflated benefits equal deflated costs, is then calculated to show return to investment in the relevant research and extension.

1. Socioeconomics and Policy Division, ICRISAT Western and Central Africa Region, ICRISAT Sahelian Center, B P 12404, Niamey, Niger.

Measuring sustainability impact of agricultural research

S K Debrah and A Yapi¹

During the last two decades, sustainability has generated a lot of interest within the international agricultural community. Concerns for poverty alleviation, food security, overcoming resources and environmental degradation, and high population growth rates have created an emphasis on sustainability impact of agricultural technology. There is a need to define and operationalize the concept of sustainability in order to measure this type of impact. To accomplish this, we review;

- Major definitions and interpretations of sustainability,
- Methods often used to measure the concept,
- Indicators of sustainability impact, and
- Implications of sustainability for agricultural research.

Most definitions of sustainability involve interpretations of the concept based on agroecology, equity, and growth perspectives. The agroecological perspective focuses on system resilience where sustainability is enhanced by diversity through the recycling of inputs internal to the system and the use of suitable farming systems. The equity interpretation stresses the protection of natural resources for the benefit of future generations. The growth perspective of sustainability emphasizes the need for society to live within the carrying capacity of the world resources and environment.

Most measurement methods available are either directional (non-quantitative) or quantitative (mainly trends analyses). Some scientists simply reject the notion that sustainability can and should be quantified. They fear and argue that sustainability cannot be quantified without simplifying the concept.

The concept of sustainable development has important implications for agricultural research policy. To ensure sustainability impacts, there is an identified need to: 1. integrate environmental considerations into the research process; 2. have a multidisciplinary and participatory approach to agricultural research; 3. involve collaborative efforts of IARCs, NARS, NGOs, policy makers, and donors for more effective and coordinated agricultural research; 4. aim at productivity improvement through technologies with high potential for sustainability; 5. secure property rights; 6. improve farmers' income to facilitate adoption of sustainable technologies and farming practices, and to achieve food security; and 7. integrate population growth and drought parameters into the agricultural development equation.

1. Socioeconomics and Policy Division, ICRISAT Western and Central Africa Region, BP 320, Bamako, Mali.

Adoption and benefits from improved soil, water, and nutrient management research

P K Joshi and M C S Bantilan¹

The specific case of Groundnut Production Technology (GPT) is used to examine adoption patterns and quantify the benefits of soil water and nutrient management research.

Background

Groundnut Production Technology was developed through an ICRISAT/NARS collaborative project, called the Legumes On-farm Technology Transfer Project (LEGOFTEN), designed to help enhance oilseed production in India. LEGOFTEN involved review and integration of essential technology components, popularization of improved technologies among extension staff and farmers, and technology transfer to accelerate adoption.

Methodology

Three districts in the state of Maharashtra where groundnut is grown on approximately 234,000 ha, were selected for this study. Parbhani, Nanded, and Yawatmal districts were targeted because GPT on-farm trials and demonstrations were conducted in this area during 1987–91. Groundnut is grown on about 80,000 ha in these three districts. A sample of 100 farmholdings were selected from seven sample villages across five sample blocks. Results reported here cover the phase 1 sample.

Sample farmers were interviewed using a structured questionnaire. Information was collected on the adoption of various components of the technology, their initial adoption year, modifications, if any, and the status of the technology adoption during 1993/94. Data were also collected on the cost and benefits of different components of the technology. Informal reconnaissance was undertaken to elicit information from agricultural development officers and traders dealing with components of GPT. Information was also compiled from the Training and Visit Units of the Department of the Agriculture.

The study on GPT – which encompasses various components of soil, water, and nutrient management – requires an assessment of adoption of each component over time and space. To measure the benefits from GPT investment, farm-level impact indicators, i.e., yield gains, higher income, cost saving, and gender-related effects, were evaluated. Economic surplus measures and internal rates of return were also estimated under various assumptions.

1. Socioeconomics and Policy Division, ICRISAT Asia Region, ICRISAT Asia Center, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India.

Adoption of soil, water, and nutrient research

The soil management component, i.e., the raised-bed and furrow (RBF) method of cultivation, has become popular, especially among large- and medium-scale farmers. Constraints to adoption were specifically mentioned by small-scale and marginal farmers. These constraints include a lack of awareness of the technology; the high cost or non-availability of the 'bed former'; and restricted access to credit facilities. The study finds that farmers adopted the concept of RBF and modified the package according to their needs and resource endowments.

A high degree of spatial and temporal variability was observed in the adoption of soil-water-nutrient management research information. There was also differential adoption of various components of the technology package, e.g., 1. adoption of various components which relate to nutrient management ranged from 10% for ferrous sulphate, to 35% for gypsum, and 50% for single super phosphate; 2. adoption of the soil management component covered about 49% of the groundnut area; and 3. water management through sprinkler irrigation was adopted in about 11% of the groundnut area.

Other components, especially the sprinkler method of irrigation and use of some micro-nutrients, require a better market access before significant adoption can be achieved. The use of sprinkler irrigation is presently at an incipient stage of adoption, and with the subsidy extended by the Government of India to the purchase of sprinkler sets, a widespread utilization of this technology is expected.

Benefits of the groundnut production technology package

The realized farm-level benefits of GPT were calculated in terms of higher grain and fodder yield, increased income, better grain prices, and saving of important inputs, including irrigation and female labor for some tedious operations. The implications on gender-related issues and spillover effects of GPT techniques to other crops were positive. The GPT research and extension investment generated welfare gains to consumers and producers. The rate of return was positive but low (8–20%). While on-farm yield gains and corresponding unit cost reduction were high, the substantial adoption needed to attain high returns on investment has yet to be achieved.

Workshop Achievements

Workshop Achievements

J Baidu-Forson¹

Topics covered at the Partners in Impact Assessment Workshop included: technologies suggested by NARS for joint impact analysis; impact assessment methodologies; and development of work plans for case studies. The discussions provided the necessary foundation for realistic NARS-driven development of protocols on the technologies targeted by national programs. Participants developed protocols for the following crops:

- Cameroon: sorghum variety S 35, and groundnut variety 55-437 in the Maroua, Mokolo, Mona, and Kaele districts.
- Chad: pearl millet variety GB 8735 in the Ouaddaï, Biltine, and Kanem districts, and sorghum variety S 35 in the Guera, Mayo, and Kebbi districts.
- Mali: rotation and compost technologies.
- Niger: pearl millet variety Souna III in the Maggia and Gaya zones, and sorghum variety SEPON 82 in the Maggia and Goulbi zones.

The protocols established at the workshop provided information on details of activities to be pursued, methodology (ies) envisaged, team composition, and expected expenditures. Due to budget limitations, case studies selected for completion in 1995 were S 35 in Cameroon and Chad, and SEPON 82 in Niger.

A protocol for the evaluation of the level and impact of adoption of pearl millet varieties jointly developed by ICRISAT and the Institut national d'études et de recherches agricoles (INERA) will be developed further for implementation in 1996 if initial reconnaissance surveys provide promising indications.

1. Socioeconomics and Policy Division, ICRISAT Sahelian Center, B P 12404, Niamey, Niger.

Participants

Participants

3–5 May 1995, Sadoré, Niger

Institut de recherche agronomique (IRA)
BP 33, Maroua, Cameroon
A Abba, R Kenga

Direction de la recherche et de la technologie agricole (DRTA)
Ministère du développement rural, BP 441, N'djamena, Chad
I Abdallah, J Gandoua, K N Ngawara

Institut national de recherches agronomiques du Niger (INRAN)
BP 429, Niamey, Niger
A Gouro, Director General
B Ouendeba, Scientific Director
J Naino, A Salissou, L Samba

ICRISAT

Corporate Office and Asia Region
ICRISAT Asia Center
Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India
J G Ryan, Director General
M C S Bantilan, Socioeconomics and Policy Division

Western and Central Africa Region
ICRISAT Sahelian Center, BP 12404, Niamey, Niger
K Harmsen, Executive Director, WCA
J Baidu-Forson, Socioeconomics and Policy Division
K Anand Kumar, B R Ntare, Genetic Enhancement Division
W A Payne, S V R Shetty, Agronomy Division

Western and Central Africa Region
BP 320, Bamako, Mali
S K Debrah, Socioeconomics and Policy Division

Southern and Eastern Africa Region
Matopos Research Station, PO Box 776, Bulawayo, Zimbabwe
D D Rohrbach, Socioeconomics and Policy Division

9, 11–12 May 1995, Samanko, Mali

Institut du Sahel (INSAH)
BP 1530, Bamako, Mali
T Bedinger

Institut d'économie rurale (IER)
BP 258, Bamako, Mali
O Niangado, Director General
A Kergna, A Sidibé, B Témé, A Touré

Direction de la vulgarisation agricole (DVA)
Ouagadougou, Burkina Faso
J M Konaté

West and Central African Sorghum Research Network (WCASRN)
BP 320, Bamako, Mali
A Tenkouano

ICRISAT

Asia Region
ICRISAT Asia Center
Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India
M C S Bantilan, Socioeconomics and Policy Division

Western and Central Africa Region
ICRISAT Sahelian Center, BP 12404, Niamey, Niger
J Baidu-Forson, Socioeconomics and Policy Division
S V R Shetty, Agronomy Division

Western and Central Africa Region
BP 320, Bamako, Mali
S K Debrah, D Sanogo, A Yapi, Socioeconomics and Policy Division
D S Murty, Genetic Enhancement Division

Southern and Eastern Africa Region
Matopos Research Station, PO Box 776, Bulawayo, Zimbabwe
D D Rohrbach, Socioeconomics and Policy Division

Partenaires dans l'évaluation de l'impact

**Comptes rendus de l'atelier ICRISAT/SNRA
sur les méthodes et les cibles de l'impact conjoint
en Afrique occidentale et centrale**

**3–5 mai 1995, Sadoré, Niger
9, 11–12 mai 1995, Samanko, Mali**

Edité par

J Baidu-Forson, M C S Bantilan, S K Debrah et D D Rohrbach



ICRISAT

**Institut international de recherche sur les cultures des zones
tropicales semi-arides**

Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, Inde

1996

Organisations Participatives



Direction de la recherche et de la technologie agricole
Ministère du développement rural, BP 441, N'djamena,
Tchad

DVA

Direction de la vulgarisation agricole
Ouagadougou, Burkina Faso



Institut international de recherche sur les cultures
des zones tropicales semi-arides
Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, Inde

IER

Institut d'économie rurale
BP 258, Bamako, Mali



Institut national de recherches agronomiques du Niger
BP 429, Niamey, Niger



Institut du Sahel
BP 1530, Bamako, Mali



Institut de recherche agronomique
BP 33, Maroua, Cameroun

Table des matières

Inauguration

Discours d'ouverture de l'atelier à Sadoré, Niger
J G Ryan 3

Discours d'ouverture de l'atelier à Samanko, Mali
D D Rohrbach 8

Bien-fondé de l'atelier d'évaluation de l'impact conjoint
ICRISAT/SNRA en Afrique occidentale et centrale
M C S Bantilan 12

Aperçu sur l'atelier et les résultats attendus
J Baidu-Forson 13

Présentations pour identifier les études de cas

Aperçu des technologies d'amélioration génétique en vue
d'une évaluation de l'impact en Afrique de occidentale
K A Kumar, D S Murty, B R Ntare, S N Lohani et S C Gupta 17

Aperçu des technologies d'exploitation des ressources susceptibles
d'être ciblées pour une évaluation de l'impact en Afrique
occidentale et centrale
S V R Shetty, A Bationo et M V K Sivakumar 18

Présentations des pays

Développement et test de la variété S 35 dans
les régions semi-arides du Nord-Cameroun
R Kenga et A Adamou 23

Identification de variétés en vue d'une
évaluation de l'impact au Tchad
G Dehala, A Issaka et K N Ngarwara 24

Evaluation de l'impact de la recherche
de l'INRAN sur le mil, le sorgho et le niébé
J Naino, S Ly et S Aboubacar 25

Evaluation de l'impact de la Station de
recherche de Cinzana en milieu paysan
D Sanogo et B Témé 26

Présentations sur les méthodologies

Cadre de l'évaluation de la recherche et de son impact
M C S Bantilan 31

Modèle de base et données minimales requises pour une évaluation de l'impact économique de la recherche <i>M C S Bantilan</i>	34
Identification des opportunités d'amélioration des impacts de la recherche sur la sélection <i>D D Rohrbach</i>	37
Adoption et impact du cultivar de pois d'Angole ICP 8863 <i>M C S Bantilan et P K Joshi</i>	39
Méthodologies pour l'évaluation des technologies de gestion des cultures et des ressources <i>J Baidu-Forson</i>	44
Evaluation de l'impact de durabilité de la recherche agricole <i>S K Debrah et A Yapi</i>	46
Adoption et bénéfices de la recherche sur la gestion sol-eau-éléments nutritifs <i>P K Joshi et M C S Bantilan</i>	47
Réalisations de l'atelier <i>J Baidu-Forson</i>	51
Participants	53

Inauguration

Discours d'ouverture à Sadoré, Niger

J G Ryan¹

Monsieur le Président Dr Abdoulaye Gouro, Directeur Général de l'Institut National de Recherches Agronomiques du Niger (INRAN), Mesdames, Messieurs des programmes nationaux et de l'ICRISAT:

C'est pour moi un réel plaisir d'être ici aujourd'hui et de souhaiter la bienvenue à nos collègues des programmes nationaux. Il est indiqué que nous examinons comment évaluer au mieux l'impact de notre travail conjoint. Ceci est opportun, car en dépit du fait qu'historiquement les investissements dans la recherche agricole nationale et internationale ont un seuil de rentabilité élevé, les chercheurs en sciences agricoles éprouvent beaucoup de mal à convaincre les départements financiers nationaux et les donateurs de la sagesse de poursuivre les investissements dans la recherche agricole.

Je pense que nous devons examiner la question de l'évaluation de l'impact pour deux raisons. D'abord, parce que les investissements dans la recherche agricole sont à la baisse en termes de ressources disponibles par rapport aux défis. Ensuite, nous avons besoin d'utiliser la mesure ou l'évaluation de l'impact ou du manque d'impact, pour améliorer la gestion interne de la recherche agricole dans nos différentes institutions.

Les Centres internationaux de recherche agricole (CIRA) et les Systèmes nationaux de recherche agricole (SNRA) se rapprochent de plus en plus en Asie, en Amérique latine et en Afrique. La collaboration et l'exploitation de nos complémentarités sont à l'ordre du jour chaque fois que nous nous rencontrons pour essayer d'identifier les domaines individuels où chacun peut servir au mieux nos engagements collaboratifs. Comme vous le savez, avec le renforcement des systèmes nationaux, les CIRA tendent à se consacrer davantage aux questions de recherche stratégique pour mieux appuyer la recherche appliquée et adaptative menée par les SNRA. Du point de vue recherche stratégique, il est encore plus difficile d'évaluer avec précision l'impact des efforts de la recherche internationale. Il est important que les différents partenaires des systèmes globaux de recherche agricole et de développement travaillent ensemble à l'évaluation de l'impact conjoint parce que, nous reconnaissons nos interdépendances et pouvons établir la valeur de notre collaboration continue. Je crois que les donateurs accueillent bien cette approche car c'est toujours eux qui soutiennent aussi bien la recherche internationale que nationale.

Une part de plus en plus importante des produits de la recherche est ce nous pourrions appeler les produits intermédiaires du genre diagnostics, sondes, lignées parentales, matériel de ségrégation, et techniques de gestion. Le conseil de stratégie

1. Directeur Général, l'Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides (ICRISAT)-Direction générale, Centre ICRISAT pour l'Asie, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, Inde.

politique a aussi un impact socio-économique même si celui-ci est difficile à évaluer. Ces produits intermédiaires sont en fait des intrants pour les impacts finaux qui constituent de véritables contributions scientifiques. Malheureusement, les produits intermédiaires n'intéresse pas beaucoup les gouvernements nationaux et les donateurs, qui préfèrent entendre parler de produits finis. Ainsi ils vous diraient: 'amenez-moi dans le champ d'un petit exploitant, et montrez-moi comment vous avez changé sa vie et celle de sa famille.' En tant que chercheurs, nous aimons penser que la science de qualité, les méthodologies, et les publications sont une part importante de notre travail, mais cela n'est plus suffisant. Nous devons continuer à sensibiliser nos différents partenaires, mais ce n'est pas un substitut à l'évaluation des impacts finaux, aussi imparfaite qu'elle puisse être.

Les critères à utiliser pour évaluer les impacts sont assez variés. Nous écouterons ce que les économistes disent sur les critères de mesure de l'impact et je crois qu'il est important de ne pas se limiter seulement au passé, mais de considérer également l'avenir. Comme les économistes aiment à le dire, de considérer l'impact *ex post* et *ex ante* de sorte à rendre opérationnelle cette évaluation et à l'institutionnaliser au sein de nos structures.

Les biologistes et physiologistes protestent de devoir traduire la connaissance scientifique en termes de dollars et de francs CFA. Il est essentiel que les chercheurs en sciences sociales travaillent directement avec les biologistes et physiologistes pour s'enrichir mutuellement de leurs contributions. Les donateurs et les départements financiers sont plutôt soucieux des rapports coûts/bénéfices et de la création d'emplois, lorsqu'ils examinent la sagesse d'investir dans la recherche agricole en comparaison à d'autres investissements.

L'autre plainte des biologistes et physiologistes est, qu'ils se disent qu'avec toute cette fixation de priorités et évaluation de l'impact, une entrave est faite aux découvertes scientifiques inattendues. Ce que nous essayons de faire c'est de maximiser et de mesurer l'impact. Nous ne visons pas à faire entrave aux découvertes scientifiques heureuses inattendues, mais à veiller à ce qu'elles interviennent dans les domaines où elles auront le maximum d'impact. Ceci décrit la relation entre la fixation des priorités, l'évaluation de l'impact, et encourager les chercheurs à poursuivre leurs idées.

Vous entendrez parler cette semaine de voies formelles d'évaluation de l'impact, mais je pense que toutes les évaluations d'impact ne pourront pas et ne devront pas être formelles en nature. Même l'évaluation informelle peut nous guider dans l'orientation de nos futurs programmes. Ce n'est pas uniquement des chiffres de rapports coûts/bénéfices qui nous intéressent, nous avons aussi besoin de comprendre pourquoi précisément les rapports sont faibles ou importants. Ces informations sont également importantes pour faire une liaison entre l'évaluation de l'impact *ex post* et la fixation des priorités *ex ante*.

Certains domaines de travail sont plus faciles à évaluer que d'autres. Vous êtes certainement au courant de l'urgence qu'il y a par rapport à la recherche sur la gestion des ressources naturelles. Nous devons reconnaître qu'il est extrêmement difficile d'évaluer en termes économiques les bénéfices vraisemblables ou passés de la recherche qui visent le maintien de la base de ressources naturelles. La recherche sur l'amélioration des cultures est, à beaucoup d'égards, plus facile à traiter pour l'évalua-

tion de l'impact et c'est probablement pourquoi vous allez en entendre beaucoup parler. Bien des donateurs et des gouvernements insistent pour que nous nous engageons plus dans la recherche sur la durabilité, et dans quelques années, il nous sera demandé de montrer notre impact dans ce domaine. Nous pourrions, par exemple, examiner comment mesurer les bénéfices de la recherche sur l'érosion des sols, la dynamique des éléments nutritifs, et des thèmes relatifs à cet environnement. Ce n'est pas aussi facile que d'évaluer l'impact de nouvelles variétés ou nouveaux hybrides des cultures vivrières de base.

Nous devons aussi étudier l'impact de la formation. Comment évaluer le renforcement des capacités du personnel scientifique des programmes nationaux intervenu au cours de ces 20 dernières années en Afrique sub-saharienne? A cette époque, il n'était pas facile de trouver des titulaires de Doctorat dans la plupart des pays d'Afrique occidentale. Ce n'est plus le cas aujourd'hui. Comment allons-nous évaluer la valeur économique de la formation en termes acceptables et susceptibles de convaincre la communauté des donateurs que la formation est un domaine qui mérite des investissements?

La recherche socio-économique est un autre domaine difficile à évaluer. Les économistes sont toujours gênés à l'idée qu'ils puissent aider à évaluer l'impact de la sélection ou, comme nous l'espérons, de la recherche sur la gestion des ressources naturelles, alors qu'ils ne font pas aussi bien pour évaluer l'impact de la recherche socio-économique et politique.

Aussi bien dans l'évaluation de l'impact *ex ante* qu'*ex post*, nous devons avoir à l'esprit que la recherche agricole se fixe plusieurs objectifs dont il faut tenir compte. Nous devons aussi veiller à ce que notre travail d'évaluation fasse l'objet de revues par nos pairs. Il y a un risque à évaluer notre impact qu'au sein de nos institutions. Les partenaires qui les étudient vont se demander s'il n'y a pas un parti pris inhérent en notre faveur.

Dans le Plan à moyen terme (MTP) de l'ICRISAT, nous avons utilisé quatre critères de base pour tenter d'évaluer la priorité à accorder aux différents thèmes de recherche: l'efficacité, l'équité, la durabilité et le caractère international. En définissant notre portefeuille de recherche, nous avons établi des étapes-bilans dans les protocoles de recherche – 110 thèmes dans le Plan à moyen terme – de sorte à pouvoir juger à un certain point dans le temps, de notre avancée dans la réalisation de nos objectifs. Nous pensons que c'est là un bon moyen de lier la fixation des priorités *ex ante* à l'évaluation de l'impact *ex post* lorsque des critères similaires sont utilisés dans les deux cas.

Un des projets du Plan à moyen terme est consacré à l'évaluation de la recherche et de son impact. Il étudie comment les informations collectées au niveau du plan à moyen terme peuvent être mises en liaison avec des mesures d'impact de nature *ex post*. Ainsi, nous aurions une base de données qui peut nous aider et aider les SNRA et les donateurs à faire des jugements plus efficaces sur les investissements dans la recherche. Nous devons fournir à nos partenaires, les trésors publics, les départements financiers et les donateurs, des informations qui justifieraient les investissements passés et ceux à venir dans la recherche agricole.

La nécessité d'une évaluation de l'impact est de mieux en mieux perçue. L'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID) a entrepris une série d'études en Afrique en vue d'évaluer les dividendes de ses investissements dans la recherche agricole. Une évaluation de l'impact du Programme d'Amélioration du mil et du sorgho en Afrique australe (SMIP) a été faite par l'ICRISAT pour le compte du Centre de coopération en recherche agronomique de l'Afrique australe (SACCAR). L'INRAN, le programme national du Niger, a aussi eu récemment une revue à moyen terme de son programme et je suis persuadé que des questions relatives à l'impact étaient à l'ordre du jour. Le Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale accorde de plus en plus d'importance à l'évaluation de l'impact par la mise en place d'une unité chargée de suivre de manière continue cet important domaine.

En conclusion, laissez-moi dire quelques mots sur certains concepts souvent mal compris à propos de l'évaluation de l'impact. J'ai entendu des chercheurs travaillant sur des cultures individuelles dire: 'la superficie d'exploitation d'une telle culture est en baisse, ceci n'est pas bon pour moi, en tant que sélectionneur du sorgho ou du mil, mon travail est d'augmenter la superficie de ces cultures sinon c'est que je n'ai pas d'impact.' Les changements dans les surfaces cultivées d'une denrée ne constituent pas de bons indices d'impact ou de manque d'impact, parce que vous pouvez avoir une situation où la surface cultivée diminue dans la région, mais la production reste constante parce que les rendements ont augmentés. A court terme, s'il n'y a pas de fortes augmentations dans la demande, vous pouvez vous attendre à ce que la surface semée en cette culture ou la main d'oeuvre qui y est consacrée déclinent pour cause de changements technologiques affectant les rendements. En effet, le mécanisme de génération d'impact économique peut parfois se traduire par une épargne de ressources, terre et main d'oeuvre, qui peuvent être libérées pour des activités plus rentables que la culture en question. Et c'est ainsi qu'on obtient une croissance économique. Donc, la diminution de la surface de certaines cultures, loin d'être un indicateur d'échec de la recherche, peut en être un indicateur de réussite. Et c'est justement pourquoi nous avons besoin de parler de méthodologies. Nous devons savoir comment s'y prendre pour ne pas utiliser les mauvais indicateurs.

Un second facteur à considérer est que l'observation des changements dans les rendements, en particulier, les rendements par hectare dans un environnement comme celui de l'Afrique, n'est pas toujours la meilleure mesure de la réussite ou de l'échec, surtout quand on examine les tendances du rendement total au niveau national. Ce qui est réellement important aux yeux de l'économiste dans l'évaluation de l'impact, c'est de déterminer les coûts supplémentaires, par delà ceux de la vulgarisation et de la recherche, qui ont induit ces augmentations de rendement. Les coûts par tonne sont en fait de meilleurs indicateurs d'impact potentiel plutôt que les rendements par hectare, les changements dans les rendements par hectare, ou dans les rendements par personne. Nous devons voir les autres investissements entrés dans les effets de rendement ainsi que l'intrant de recherche pure et de vulgarisation.

Il peut aussi y avoir une situation de diminution des rendements là où la recherche a de l'impact, dans les cas où les rendements auraient diminué encore plus sans le soutien de la recherche. Nous avons eu de fortes augmentations de rendement en Asie, ces rendements tendaient à se stabiliser, mais ont commencé à décliner dans

certaines zones. Certains soutiendront que la recherche a failli. Ceci n'est pas nécessairement vrai. Nous devons nous poser la question de savoir: 'si la recherche n'avait pas continué, les rendements auraient-ils atteint ce plateau plus tôt ou auraient-ils diminués'. Nous devons être attentifs à rechercher plus de créativité dans les moyens de véhiculer ce message.

Un autre ingrédient important de l'impact est la réduction de ce que j'appellerai la semi-variance. Une bonne partie de la recherche sur les cultures qui intéressent les programmes nationaux et l'ICRISAT, tel que le sorgho, le mil, l'arachide, le niébé et bien d'autres cultures pluviales, ont des rendements très fluctuants. Nous étudions les facteurs qui réduisent le rendement et ceux qui influencent leur variation comme la sécheresse, les ravageurs et les maladies. La réduction de la variabilité des rendements a donc un impact économique mesurable, mais son évaluation demande une certaine technique.

J'ai été trop long parce que le sujet m'intéresse et j'aime ce domaine, mais d'autres qui sont encore plus proches s'étendront sur ces idées au cours de la semaine. J'espère que l'un des résultats de cette rencontre serait une meilleure compréhension des méthodologies en vue de répondre à certaines questions et des études appropriées pour une évaluation de notre impact conjoint.

Je vous remercie.

Discours d'ouverture à Samanko, Mali

D D Rohrbach¹

Monsieur le Directeur Général de l'Institut d'économie rurale, Dr Oumar Niangado, chers collègues des programmes nationaux de recherche du Burkina Faso, du Mali et de l'ICRISAT:

Je saisis cette opportunité pour passer en revue brièvement les raisons qui font que l'évaluation de l'impact est de plus en plus nécessaire pour justifier le financement des programmes de recherche agricole. Je voudrais aussi faire quelques commentaires sur l'évaluation de l'impact, qui lorsqu'elle est utilisée de manière imaginative, peut s'avérer un outil essentiel pour la gestion de la recherche. Il faut que nous évaluons les taux de rentabilité interne de la recherche passée tout comme nous devons voir comment une gamme d'indicateurs d'impact plus large peut être utilisée pour cibler la recherche future. Pour terminer, je proposerais que l'évaluation de l'impact de la recherche soit un processus continu par lequel l'évolution des changements technologiques dans le secteur agricole serait suivie et les cibles des investissements futurs périodiquement revues.

L'exigence d'évaluations formelles de l'impact de la recherche agricole par les gouvernements et les donateurs est essentiellement motivée par la rareté actuelle de ressources d'investissements. Les déficits des budgets nationaux créent de fortes pressions par rapport à la justification du financement de la recherche. De telles allocations de fonds sont en compétition directe avec des dépenses sur des programmes alternatifs de création d'emplois et de croissance économique. La rentabilité des investissements doit être à la hauteur des coûts élevés de l'emprunt public servant à financer les déficits budgétaires.

Beaucoup de donateurs internationaux ont cessé de se poser des questions sur la relative rentabilité du financement de la recherche. Récemment, j'ai eu des entretiens avec de journalistes américains en tournée en Afrique à la recherche de sujets de reportages sur des succès dans le développement agricole. Ils ont noté que les contribuables américains partagent la perception commune qu'il n'y a pas eu de développement agricole dans le continent. Malgré les milliards de dollars de fonds américains alloués à la recherche et au développement agricoles, la production vivrière par habitant continue de baisser. Les rendements moyens demeurent faibles. Les demandes d'assistance alimentaire semblent interminables. Par conséquent, beaucoup d'américains pensent que seul l'arrêt de l'assistance des donateurs permettra d'attirer l'attention sur la nécessité d'investir les rares ressources plus efficacement.

En plus, l'évaluation de l'impact de la recherche est nécessaire pour mettre les chercheurs au défi de contribuer plus directement à l'adoption des technologies.

1. Directeur, Division Socioéconomie et Politique, Région ICRISAT Afrique australe et orientale, Station de Matopos, PO Box 776, Bulawayo, Zimbabwe.

Combien de fois avons-nous entendu dire que:

- 'La recherche que je mène aura probablement un grand impact demain', ou
- 'Après une autre saison de données', ou
- 'Avec un autre engagement de financement', ou
- 'Si la vulgarisation fait son travail', ou
- 'Si la multiplication des semences est bien menée'.

Les chercheurs doivent encourager la vulgarisation de nouvelles technologies. Nous devons aussi nous poser la question de savoir quels sont les coûts de la non-vulgarisation d'une nouvelle variété ou de la non-proposition d'une nouvelle pratique de gestion qui pourraient améliorer la productivité. Quels sont les coûts de la rétention d'options technologiques vis à vis des paysans?

Les évaluations de l'impact sont généralement encouragées en ce sens qu'elles sont perçues comme des moyens de promouvoir un investissement plus important dans la recherche agricole. Elles comportent une évaluation *ex post* de succès reconnus. Nous identifions les technologies largement adoptées et nous démontrons que la rentabilité des investissements faits pour générer ces technologies est appréciable par rapport à celle d'autres types de recherche similaires ou qu'elle couvre tous les coûts du programme de recherche entier. Les analyses mettant en exergue des gains importants des investissements dans la recherche antérieure constituent un moyen de rassurer les gouvernements et les donateurs sur le fait que la recherche agricole peut offrir des taux de rentabilité compétitifs. Ainsi, l'évaluation de l'impact peut encourager le maintien et même l'augmentation du financement de la recherche. En outre, elle peut être un moyen de distinguer les domaines ou les cibles de recherche promettant différents niveaux de rentabilité dans le futur. Ceci nécessite l'estimation des gains potentiels à tirer d'une large gamme d'investissements ou d'investissements alternatifs dans la sélection, la gestion des cultures et l'élevage, la protection des végétaux et même l'économie. Les propositions de recherche offrant des perspectives de taux de rentabilité élevés peuvent être ciblées pour des financements plus importants. Celles présentant une rentabilité limitée peuvent être retirées du portefeuille de recherche. Ainsi, l'évaluation *ex ante* peut aider les gestionnaires de la recherche à cibler l'affectation des ressources pour améliorer les taux de rentabilité futurs.

L'évaluation de l'impact peut aussi faciliter le diagnostic des obstacles à l'adoption. Les chercheurs se plaignent souvent que ce sont les contraintes politiques et institutionnelles qui limitent l'adoption des technologies. Si les obstacles à l'adoption sont insurmontables, le financement de la poursuite de la recherche pourrait ne plus se justifier. C'est que la technologie est inappropriée et l'investissement de la recherche aura été négatif. Mais, très souvent, nous n'arrivons tout simplement pas à diagnostiquer les contraintes à l'adoption ou alors le diagnostic est incorrect. Mieux encore, les efforts en vue de pallier ces contraintes sont limités par les barrières institutionnelles entre la recherche et la vulgarisation. Les chercheurs doivent s'engager encore plus dans l'identification des obstacles à l'adoption et la mise en oeuvre de stratégies pour leur résolution est nécessaire. Un des obstacles les plus sérieux à l'impact de la recherche agricole en Afrique occidentale et centrale est le manque de structures adéquates pour la multiplication et la diffusion des semences. Il est difficile de

justifier la poursuite du financement des programmes de sélection tant que cet obstacle n'est pas levé. L'évaluation de la rentabilité potentielle de la sélection peut aider à justifier des investissements complémentaires dans la multiplication des semences pour être sûrs d'atteindre la rentabilité escomptée. Mais les sélectionneurs doivent prendre une plus grande responsabilité dans la formation et l'appui technique à la production de semences.

L'évaluation de l'impact peut aider à identifier les opportunités d'exploitation des retombées secondaires de la recherche. En retraçant les contributions diverses et extensives au développement des technologies antérieures, elle peut mettre en relief les schémas de retombées secondaires de la recherche. En cette période de difficultés de financement, nous devons constamment chercher à mieux exploiter de telles opportunités. Cette évaluation peut nous aider à identifier comment nous pouvons compléter nos efforts mutuels pour parvenir à de meilleurs taux de rentabilité des investissements.

En menant une évaluation de l'impact, nous devons prendre en compte, en plus des taux de rentabilité, toute une gamme d'indicateurs. La recherche financée sur fonds publics, en particulier, a obligation de rechercher des gains de bien-être qui sont difficiles à saisir dans des modèles d'investissement simples. Ce sont des gains distributifs à travers lesquels les améliorations de productivité chez les fractions les plus pauvres et les plus exposées à l'insécurité alimentaire, peuvent avoir plus de valeur que celles chez les populations plus nanties. La théorie économique est actuellement liée à la demande d'amélioration des mesures de durabilité. Une telle évaluation est compliquée par les écarts dans l'importance accordée aux ressources environnementales et la différence dans la valeur que leur accordent différentes fractions de la population dans chaque pays. Les donateurs sont de plus en plus soucieux de l'impact différentiel de leurs investissements sur les genres. Certains préfèrent carrément orienter leurs investissements vers une recherche potentiellement plus bénéfique aux femmes. Beaucoup veulent au moins s'assurer que les nouvelles technologies ne détérioreraient pas les conditions des femmes. Nous ne pouvons pas tout simplement supposer que la superficie semée avec une nouvelle variété ou le rendement moyen est une mesure appropriée d'impact. Dans certains cas, l'amélioration de la productivité peut entraîner une réduction de la surface semée. Une amélioration des rendements du sorgho peut, par exemple, amener les paysans à subvenir aux besoins alimentaires de la famille en cultivant juste une petite surface. Une partie des ressources en terres et en main d'oeuvre peut alors être affectée à une autre culture. Les paysans peuvent également adopter des variétés offrant des caractéristiques mieux appréciées que l'amélioration du rendement. Une maturité précoce peut permettre une flexibilité dans le système cultural ou une meilleure distribution de la main d'oeuvre. Des variétés peuvent être acceptées pour leur facilité de transformation, une meilleure durée de stockage ou un bon goût des grains. D'autres peuvent être choisies parce qu'elles offrent des résidus de cultures plus appréciés par les animaux. Des tiges plus épaisses peuvent servir de matériaux de construction plus robustes. En fait, le modèle d'investissement simple basé sur les gains de rendements et les superficies d'adoption peut ne pas être adéquat pour

mesurer certaines des retombées les plus importantes des investissements de la recherche.

La rareté des ressources pour la recherche plaide en faveur de la nécessité de ré-évaluer périodiquement la rentabilité d'investissements alternatifs. Un premier ensemble de vulgarisations de variétés peut offrir des perspectives de retombées favorables, alors que le suivant peut n'offrir que des gains de rendement marginaux. L'adoption de cultivars améliorés peut alors justifier de plus grands investissements dans la recherche agronomique nécessaire à l'exploitation de la productivité potentielle des nouvelles variétés. Ceci justifierait le transfert d'une portion des ressources de la sélection vers la recherche sur l'agronomie. La reconnaissance des écarts dans la pression des ravageurs peut aussi justifier une ré-affectation des fonds de recherche vers la protection des végétaux ou vice-versa. A plus large échelle, les changements technologiques offrent de nouvelles perspectives de croissance économique. De nouvelles contraintes politiques et institutionnelles s'érigent en obstacles et il y a de nouvelles raisons de les combattre. Enfin, l'évaluation de l'impact offre un bon moyen d'aider les chercheurs et les services d'appui à la recherche à rendre public leurs succès. Une telle publicité est un encouragement pour de nouveaux efforts de recherche et elle facilite la mise en place d'une communauté d'appui pour des investissements plus importants et à plus long terme.

En somme, l'évaluation de l'impact est devenue un instrument nécessaire pour justifier les budgets de recherche dans un contexte de ressources d'investissements limitées. Elle constitue un guide essentiel pour l'affectation des investissements futurs vers des domaines de plus grande rentabilité. Utilisée de manière imaginative, elle peut aider à faire le diagnostic des obstacles à la réalisation d'impact et à améliorer l'efficacité de gestion de la recherche. Si nous réussissons, le centre d'intérêt du débat peut même être déplacé de la question de la rentabilité des investissements passés vers la prise en compte des niveaux optimaux pour les investissements futurs. Plutôt que d'avoir à justifier le travail passé, nous pourrions nous concentrer sur la recherche d'impacts plus importants pour l'avenir.

Bien-fondé de l'atelier d'évaluation de l'impact conjoint ICRISAT/SNRA en Afrique occidentale et centrale

M C S Bantilan¹

Un partenariat efficace est en cours de développement entre les systèmes nationaux de recherche agricole (SNRA) et les centres internationaux de recherche agricole dans le système global de recherche et développement agricole. Les SNRA sont en période de croissance et s'engagent de plus en plus dans une collaboration fructueuse avec la communauté internationale de recherche. A l'instar des autres centres internationaux, la politique de recherche de l'ICRISAT consiste à concentrer ses efforts sur des domaines de recherche où il dispose d'un avantage comparatif et à mettre l'accent sur le travail complémentaire aux efforts des programmes nationaux.

La proportion de recherche stratégique et appliquée menée par l'ICRISAT répond aux besoins de ses partenaires vis-à-vis de leurs capacités. Dans les localités où les systèmes nationaux font face à beaucoup d'obstacles, les efforts sont concentrés sur la recherche adaptative et appliquée en vue de développer des produits finis spécifiques à la localité et aux obstacles. Par contre, quand les programmes nationaux et le secteur semencier sont plus développés, l'ICRISAT s'engage dans une recherche stratégique, en vue de développer des produits intermédiaires – lignées parentales, matériels en ségrégation, méthodes, techniques de criblage, techniques d'exploitation entre autres – qui constituent eux-mêmes des intrants pour une recherche plus poussée qui fournira des produits améliorés directement utilisables par les paysans.

Au fur et à mesure que le partenariat de recherche se développe entre l'ICRISAT et les systèmes nationaux d'Afrique occidentale et centrale, un intérêt commun grandissant pour l'évaluation de la recherche et de son impact voit le jour. Avec des budgets de plus en plus maigres pour la recherche agricole et des donateurs insistant sur un impact dans les champs paysans, ces deux partenaires font face au même défi de déterminer les priorités de la recherche, d'affecter de manière optimale les ressources et d'évaluer conjointement l'impact.

L'ICRISAT et les SNRA entretiennent des contacts pour faciliter un échange continu d'informations sur les approches, les méthodologies et les bases de données. L'accent mis sur les approches doit évoluer de manière à refléter les caractéristiques et les besoins spécifiques de chaque pays et/ou institution, et les contacts continus seront d'un grand intérêt pour améliorer l'évaluation de la recherche au niveau de chaque institution.

1. Division Socioéconomie et Politique, Région ICRISAT Asie, Centre ICRISAT pour l'Asie, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, Inde.

Aperçu sur l'atelier et les résultats attendus

J Baidu-Forson¹

Cet aperçu commence par des observations préliminaires sur des questions et concepts importants relatifs au thème de cet atelier. D'abord, quels sont les produits de la recherche? Permettez-moi de suggérer que ceux-ci comprennent aussi bien les résultats tangibles qu'intangibles générés par la recherche scientifique. Les produits tangibles de la recherche, tels que les variétés et les pesticides sont physiques et visibles, contrairement aux résultats intangibles comme les informations qui n'ont pas de forme physique. Ensuite, que faut-il entendre par impact de la recherche? Permettez-moi encore de suggérer que l'impact de la recherche concerne les effets de bien-être des résultats ou produits de la recherche sur les producteurs, les consommateurs, les systèmes de recherche bénéficiaires, les organismes du secteur public ou privé. Cet atelier d'évaluation de l'impact se fixe trois objectifs:

- identifier et partager des informations sur les technologies prioritaires à cibler pour une évaluation en vue de montrer l'impact conjoint de la recherche menée par l'ICRISAT et les SNRA;
- passer en revue les approches méthodologiques appropriées à l'évaluation de l'impact de la recherche et de la vulgarisation; et
- préparer des plans et protocoles de travail pour les technologies prioritaires sélectionnées conjointement et ciblées pour l'évaluation de l'impact.

Le premier jour verra la présentation des aperçus généraux et des exposés des programmes nationaux sur les technologies ciblées pour une évaluation conjointe de l'impact. Les revues méthodologiques sont programmées pour le deuxième jour en vue de préparer le développement des protocoles et plans de travail dirigés par les programmes nationaux au troisième et dernier jour de l'atelier. Sur la base de ces objectifs, les résultats attendus à la fin de l'atelier sont: une détermination conjointe par les systèmes nationaux et l'ICRISAT des technologies prioritaires à cibler pour l'évaluation et le développement conjoint, des protocoles dirigés par les SNRA qui préciseront les détails des activités de recherche à poursuivre dans des localités spécifiques, le programme et la répartition du travail entre les chercheurs appelés à collaborer, les esquisses de budget et les produits attendus de la recherche conjointe.

1. Division Socioéconomie et Politique, Région ICRISAT Afrique occidentale et centrale, Centre sahélien de l'ICRISAT, BP 12404, Niamey, Niger.

Présentations pour identifier les études de cas

Aperçu des technologies d'amélioration génétique en vue d'une évaluation de l'impact en Afrique occidentale

K A Kumar¹, D S Murty¹, B R Ntare¹, S N Lohani², S C Gupta³

Les trois cultures relevant du mandat de l'ICRISAT qui concernent l'Afrique occidentale et centrale – le sorgho, le mil et l'arachide – occupent environ 24,4 millions d'hectares. Le mil couvre près de 50% de cette superficie, le sorgho 39% et l'arachide 11%. La production totale de 16,6 millions de tonnes comporte plus de 45% de mil, 40% de sorgho et près de 14% d'arachide. Plusieurs variétés produites par la recherche antérieure en matière de sélection sont utilisées par les paysans, mais à une étendue limitée dans certains cas.

Les données suggèrent que l'adoption de nouvelles variétés varie de 2% à 10% des surfaces cultivées dans les pays. Certains des facteurs contribuant à des niveaux d'adoption plus faibles que ceux prévus sont que les cultivars améliorés ne répondent pas aux objectifs des paysans, les techniques de gestion améliorées allant avec les cultivars améliorés sont limitées et il n'y a pas de services efficaces de multiplication et distribution de semences.

Les variétés développées par l'ICRISAT et les programmes nationaux sont à différents stades de recherche et de vulgarisation: avancé dans les essais en station, de tests aux champs, de pré-vulgarisation, de vulgarisation ou en exploitation par les paysans. Les recommandations pour l'évaluation de l'impact ICRISAT-SNRA pour 1995/96 sont la variété de sorgho S 35 au Cameroun et au Tchad; les variétés de mil GB 8735 et ITMV 8001 au Tchad; IKMP 1, et IKMV 8201 au Burkina Faso; Toroniou, ICMV IS 88102 et SOSAT C88 au Mali; IBMV 8001 et IBMV 8004 au Sénégal.

Au cours de ces dernières années, l'ICRISAT a accentué sa présence en Afrique occidentale et centrale. La collaboration et le partenariat avec les systèmes nationaux, les institutions internationales et les réseaux évoluent dans l'objectif de tirer le maximum de profit des différentes complémentarités. L'ICRISAT collabore avec les programmes nationaux et les réseaux à travers la fourniture de semences de matériel amélioré, les essais multilocaux et régionaux et la recherche conjointe. Les capacités de production de semences diffèrent entre pays de la région. Le soutien de l'ICRISAT à la production de semences est essentiel, qu'il soit sous forme de la formation ou de l'assistance technique. La réussite dans la production de semences dépend des relations entre services de recherche et services de vulgarisation. Le secteur privé montre un intérêt croissant pour la production et la distribution de semences des cultures du mandat de l'ICRISAT.

Division Amélioration Génétique, Région ICRISAT Afrique occidentale et centrale: 1. Centre Sahélien de l'ICRISAT, BP 12404, Niamey, Niger; 2. BP 320, Bamako, Mali; 3. PMB 3491, Kano, Nigéria.

Aperçu des technologies d'exploitation des ressources susceptibles d'être ciblées pour une évaluation de l'impact en Afrique occidentale et centrale

S V R Shetty¹, A Bationo³ et M V K Sivakumar²

L'objectif de la recherche en matière d'exploitation des ressources est de contribuer à la réalisation d'une sécurité alimentaire durable. Elle a un double rôle d'augmentation de la productivité et de protection de l'environnement. Les produits de cette recherche sont des principes, des procédés et des méthodologies. A l'inverse des technologies centrées sur la production de semences, ils sont liés aux localités.

Il existe un ensemble considérable de connaissances pour la gestion durable des ressources et l'amélioration de la productivité des systèmes en Afrique occidentale. Ces options technologiques comportent:

- la conservation de l'humidité du sol à travers les cultures conditionnelles, la gestion appropriée des cultures et l'irrigation d'appoint;
- la prévention et la lutte contre l'érosion à travers l'utilisation de paillis dans l'agriculture, le labour de conservation, les haies vives entre les champs, l'aménagement de banquettes selon les courbes de niveau et les brise-vents;
- l'amélioration de la fertilité du sol par l'utilisation d'amendements organiques, la fixation biologique de l'azote, l'utilisation d'engrais chimiques et de pratiques agronomiques liées au placement de l'engrais et à la périodicité des applications en vue d'augmenter leur efficacité; et
- l'utilisation de systèmes de cultures appropriés avec des cultivars adaptés à l'association, à la rotation et aux systèmes agroforestiers.

La recherche a démontré que la productivité des systèmes peut être améliorée de manière substantielle. Cependant, l'élaboration des technologies sans prendre en compte les perceptions et les ressources des utilisateurs, ainsi que certaines politiques ont empêché une adoption à grande échelle.

Voici quelques domaines cibles potentiels où une adoption de technologies a été signalée et où une évaluation de l'impact conjoint pourrait être entreprise:

- amélioration de la fertilité du sol à Gobéry, Niger;
- conservation du sol et de l'eau au Yatenga, Burkina Faso, et à Keita, Niger;
- systèmes de cultures associées au Mali et au Niger (mil/niébé et mil/maïs);

1. Division Agronomie, 2. Division Sols et Agroclimatologie, Région ICRISAT Afrique occidentale et centrale, et 3. Centre international de développement des engrais (IFDC), Centre sahélien de l'ICRISAT, BP 12404, Niamey, Niger.

- rotations culturales dans le Sud du Mali;
- traction animale dans le Sud du Mali;
- agroforesterie dans la vallée de la Maggia, Niger et le bassin mil/arachide au Sénégal; et
- renforcement institutionnel et développement des infrastructures dans des pays sélectionnés tels que le Projet spécial USAID/ICRISAT avec l'Institut d'économie rurale au Mali.

La spécificité par localité des technologies de gestion des ressources, la durée et les conditions nécessaires pour leur adoption massive doivent être prises en compte dans l'évaluation de l'impact. Nous devons aussi considérer l'utilisation de la simulation des modèles pour l'évaluation de l'impact potentiel des technologies prometteuses. La recherche adaptative et les programmes de développement futurs au niveau local doivent associer les chercheurs, les paysans, les agents de vulgarisation, les organismes non-gouvernementaux et les décideurs politiques à la conception, la mise en oeuvre et l'évaluation des technologies appropriées.

Présentations des pays

Développement et test de la variété S 35 dans les régions semi-arides du Nord-Cameroun

R Kenga et A Adamou¹

L'échec des cultures et les faibles rendements occasionnés par l'insuffisance de pluviométrie sont à l'origine de sérieux déficits en grains en Afrique occidentale et centrale. Des programmes de sélection ont été initiés dans l'espoir d'améliorer le niveau de la production vivrière à travers une sélection et une adoption rapides de cultivars améliorés. Les stratégies de sélection se basent sur l'introduction de lignées exotiques pour l'utilisation directe ou indirecte et l'hybridation en vue de générer de nouveaux cultivars. Les critères de sélection étaient: cycle de maturité de 90-115 jours; rendement en grains élevé et stable; résistance aux maladies, particulièrement le *Striga hermonthica*; bonne qualité des grains; préférences des paysans exprimées dans les études diagnostics.

En 1982, des centaines de lignées ont été introduites et criblées. La variété de sorgho M91019-6 a été re-sélectionnée et après deux cycles de sélection massive, elle a été dénommée S 35. Elle a été testée dans 7 à 10 localités par an et en milieu paysan sur une période de quatre ans.

L'accent a été mis sur les tests de cultivars améliorés de sorgho en milieu paysan dans le Nord du Cameroun parce que la recherche et la vulgarisation voulaient introduire des cultivars améliorés et accélérer leur adoption. Ces tests étaient essentiellement menés dans les zones septentrionale et centrale du Nord-Cameroun, où près de 250.000 paysans exploitent environ 350.000 ha de sorgho. La meilleure performance de la variété S 35 a été notée pendant la grande sécheresse de 1984. Suite à cette performance, un projet de multiplication de semences a produit plus de 20 tonnes de semences et la Société de développement du coton (SODECOTON) a initié des efforts de vulgarisation sur 650 ha.

Pour tenter d'évaluer le pourcentage d'adoption de S 35, une enquête a été entreprise par l'unité de tests en milieu paysan de la station de l'Institut de recherche agronomique (IRA) situé à Maroua. Avec l'assistance du personnel de vulgarisation de la Société de développement du coton, 211 paysans ont été interviewés et leurs champs ont été visités. Les paysans ayant adopté S 35 avaient les caractéristiques suivantes par rapport à ceux qui ne l'ont pas adopté: une plus petite surface pour la culture du sorgho en contre saison; une famille assez large par exploitation; et ils avaient commencé le semis de S 35 depuis 1985.

En 1990, une seconde enquête régionale a été menée pour évaluer le degré d'adoption. Le plus grand nombre absolu et le plus grand pourcentage (24%) de paysans échantillonnés ayant adopté S 35 se trouvaient dans la région de Maroua. On a également noté une adoption de S 35 dans les régions de Tchatibali, Guider et Kaele. Ces quatre régions peuvent donc être ciblées pour une évaluation de l'impact de l'adoption de S 35 sur le bien-être des petits agriculteurs du Nord-Cameroun.

1. Institut de recherche agronomique (IRA), BP 33 Maroua, Cameroun.

Identification de variétés en vue d'une évaluation de l'impact au Tchad

G Dehala, A Issaka et K N Ngarwara¹

Les stations de recherche de Gassi et Bébédja au Tchad s'occupent des tests d'amélioration et de diffusion des variétés de mil, de sorgho et d'arachide provenant des organismes régionaux et internationaux de recherche tels que l'ICRISAT, l'Institut international d'agriculture tropicale (IITA) et le Projet de recherche et de développement des cultures vivrières dans les zones semi-arides (SAFGRAD). Entre 1990 et 1991, les variétés suivantes de l'ICRISAT ont été introduites en milieu paysan:

- Sorgho S 35.
- Mil ITMV 8001, GB 8735, ICMV IS 85327, et ICMV IS 85333.
- Arachide ICG(GS) 57, JL 24, ICG(E) 13, et ICG(E) 55.

Les variétés prometteuses sont envoyées en milieu paysan pour des tests et pour recueillir l'appréciation des paysans. La collaboration internationale nous a donc permis l'identification de variétés de mil, de sorgho et d'arachide plus performantes que les variétés locales. Les caractéristiques de la variété de sorgho S 35, appréciées par les paysans sont le goût, la couleur du grain, la taille de la plante et la valeur de la tige pour l'alimentation du bétail. Les variétés de mil GB 8735 et ITMV 8001 ont été proposées aux paysans. La GB 8735 à tige courte était appréciée pour sa précocité (59% maturité de 57 à 68 jours), sa résistance à la sécheresse, le remplissage de ses épis, la grosseur de ces grains, et surtout son goût sucré après préparation en boule. ITMV 8001 (50% maturité de 70 à 72 jours) avec des grains jaunes clair, était surtout apprécié pour son épi lancéolé.

Une fois la variété choisie par les paysans, les semences de pré-base G_0 et G_1 sont multipliées sur la station expérimentale. En relais à la recherche, le centre semencier assure la multiplication des semences de base G_2 à G_5 . La production de semences R_1 est rétrocédée aux fermes semencières pour la reproduction. La diffusion en vulgarisation se fait par des organismes tels que l'Office national du développement rural (ONDR) et des ONGs intervenant en milieu paysan. Pour surmonter les difficultés particulières de production de semences en quantités suffisantes et de distribution, le système national de recherche a introduit la vente de mini-doses allant de 0,25 à 3 kg. La diffusion par mini-doses permet d'atteindre un plus grand nombre de paysans. Afin d'éviter les risques de contamination du pollen par d'autres variétés, les semences des espèces allogames telles le mil, doivent être renouvelées au moins tous les deux ou trois ans. Nous proposons que la variété de sorgho S 35 soit évaluée au niveau de son impact à cause de son adoption en milieu paysan.

1. Direction de la recherche et de la technologie agricole (DRTA), Ministère du développement rural, BP 441, N'djaména, Tchad.

Evaluation de l'impact de la recherche de l'INRAN sur le mil, le sorgho et le niébé

J Naino, S Ly et S Aboubacar¹

L'Institut national de recherches agronomiques du Niger (INRAN) utilise l'approche d'épuration des populations locales pour atteindre l'objectif de mise au point rapide de variétés productives, stables, adaptées aux conditions de production des petits agriculteurs et facilement vulgarisables. Quelques-unes des populations locales les plus cultivées ont fait l'objet de travaux d'épuration dans les stations de recherche de l'INRAN. Les essais nous ont permis de constater que certaines 'variétés-populations' pourraient être introduites dans des zones agricoles autres que leurs zones d'origine (par exemple, ZA-P1 dans la région de Kollo et DG-P1 dans les régions de Bengou, Tarna et Kollo).

Une étude sur la rentabilité économique des investissements dans la recherche et le transfert de technologies du mil, du sorgho et du niébé au Niger a été réalisée en 1992. Le modèle du surplus économique a été utilisé pour mesurer le taux de rentabilité des investissements. En outre, l'étude avait pour but d'analyser les principaux facteurs institutionnels influençant le développement et l'adoption des technologies.

En raison de contraintes de données, les coefficients de l'adoption et la pente de la courbe de l'offre ont été estimés de façon synthétique. Ainsi, il s'est avéré nécessaire de faire une analyse de sensibilité par rapport au taux de rentabilité. Les taux de rentabilité ont été estimés à partir de 12 hypothèses testées. Il ressort de ces analyses que le taux de rentabilité de la recherche et du transfert de technologies du mil, du sorgho et du niébé au Niger oscille entre 2% et 21%. Le taux le plus plausible étant 10%.

De cette étude, il se dégage trois conclusions importantes:

- le taux d'adoption a un grand effet sur le taux de rentabilité. Les contacts entre les chercheurs, les vulgarisateurs et les paysans doivent être renforcés;
- la variété de niébé TN5-78, si elle est bien adoptée, pourrait avoir un effet significatif sur le taux de rentabilité; et
- les coûts de construction diminuent fortement la rentabilité des investissements dans la recherche et le transfert de technologies.

1. Institut national de recherches agronomiques du Niger (INRAN), BP 429, Niamey, Niger.

Evaluation de l'impact de la Station de recherche de Cinzana en milieu paysan

D Sanogo¹ et B Témé²

Depuis sa création en 1983, la Station de recherche de Cinzana a développé d'importants paquets technologiques dans les domaines de l'amélioration variétale, l'amélioration des systèmes de culture et la défense des cultures. Pour déterminer l'efficacité de ces technologies, l'Institut d'économie rurale (IER) a mené une étude sur l'impact de la Station de Cinzana sur les conditions de vie des paysans sur les plans agronomique, socio-économique et environnemental. Les démarches spécifiques consistaient à faire des inventaires et déterminer le niveau d'adoption: 1. des variétés améliorées de céréales et de légumineuses introduites dans les différentes zones agro-écologiques de la région; 2. des techniques culturales améliorées, notamment la fertilisation organique; 3. du degré d'adoption de l'association mil/niébé par les paysans sur le plan agronomique, au niveau du rendement et fertilité des sols; et 4. des stratégies utilisées par les paysans pour lutter contre les principales maladies du mil.

Des enquêtes ont été menées dans 12 villages en fonction des thèmes agro-écologiques dans les arrondissements de Cinzana (Ségou Central, Sanado, Markala et Tamani) et ont porté sur 74 unités de production agricole (UPA). L'enquête a porté sur le degré d'adoption des techniques testées par les collaborateurs et le recensement de leurs opinions sur ces innovations techniques. Trente-six tests ont été effectués dont 24 sur l'amélioration variétale, 6 sur les techniques améliorées, 4 sur Apron Plus®, et 2 d'agroforesterie sur les haies vives.

Les variétés améliorées de mil les plus cultivées dans la zone d'étude sont Toroniou C1, Souna amélioré et Benkadi-nio. Pour les 21 exploitations ayant utilisé Toroniou, 11 continuent à l'utiliser. Benkadi-nio est recensé à Tissala où 10 des 82 exploitations du village continuent à l'utiliser. Les taux d'abandon de ces variétés sont de 66% pour Souna amélioré, 48% pour Toroniou et 33% pour Benkadi-nio. La précocité du Souna amélioré, et donc le risque de dégâts causés par les oiseaux, ont freiné sa diffusion à grande échelle. Les taux d'adoption sont de 50% pour Toroniou C1, 30% pour Souna amélioré et 20% pour Benkadi-nio.

Pour le niébé précoce, KN 1 et Gorom-Gorom sont les variétés concernées par l'étude. Dans l'échantillon, les taux d'adoption sont de 35% (6 utilisateurs sur 17) pour KN 1 et 30% (4 sur 13 utilisateurs) pour Gorom-Gorom. Le taux global d'utilisation dans la zone de l'étude est de 9,07% pour KN 1 et 9,98% pour Gorom-Gorom. Pour les variétés de niébé KN 1 et Gorom-Gorom, les paysans sont réticents à cause des problèmes d'approvisionnement en semences et de traitement phytosanitaire. Selon les paysans, ces variétés améliorées de niébé sont très sensibles aux parasites, ce

1. Division Socioéconomie et Politique, Région ICRISAT Afrique occidentale et centrale, BP 320, Bamako, Mali.

2. Institut d'économie rurale (IER), BP 258, Bamako, Mali.

qui nécessite des moyens appropriés de conservation des semences et de traitement des jeunes plants.

En ce qui concerne les variétés améliorées de sorgho, l'enquête a concerné les variétés CE 151 et CSM 219E. La CE 151 a été adoptée par les paysans utilisateurs à un taux de 36% (4 utilisateurs sur 11). La raison signalée est que les qualités organoleptiques de cette variété ne répondaient pas aux goûts des paysans. Pour le sorgho, la variété CSM 219E a été adoptée seulement à Kondogola. Quant à la CE 151, son taux d'adoption est de 36%.

L'acceptation de l'association mil/niébé, qui nécessite un changement de pratique culturale, est beaucoup plus lente. Par rapport à un petit échantillon d'enquête, la culture associée en lignes alternées de mil/niébé a été constatée dans 8 des 12 villages. Quelques 62% (8 exploitations sur 13) des utilisateurs continuent l'utilisation de cette technique. Cependant, le taux global d'adoption de la technique dans ces villages est très faible (3,6% des UPA). Quelques 38% des paysans ayant utilisé au moins une fois cette technique affirment l'avoir abandonnée. La réduction de la densité des plants de mil dans le champ par rapport au niébé, et le problème de débouchés de commercialisation du niébé sont les raisons citées pour justifier cet abandon.

L'étude a permis de mettre en exergue certaines contraintes, qui si elles ne sont pas prises en compte lors de la mise au point des techniques pourront ralentir, freiner ou mener à leur abandon (contraintes des systèmes de production, de débouchés, et d'habitudes alimentaires). Par contre Apron Plus®, Toroniou et Benkadi-nio semblent être des innovations prometteuses. Par exemple, la majorité des UPA (75%) utilise Apron Plus® dans le traitement des semences.

L'étude de l'impact de la station de Cinzana en milieu paysan malgré les difficultés auxquelles elle a été confrontée a produit des résultats appréciables.

Présentations sur les méthodologies

Cadre de l'évaluation de la recherche et de son impact

M C S Bantilan¹

Ce document présente un cadre général pour la prise en compte du continuum recherche-adoption-impact dans le processus d'évaluation de la recherche et de son impact. Il fait un suivi du processus de la recherche, de ses résultats et de son impact sur le bien-être de la société et identifie les paramètres de base qui entrent en jeu dans l'évaluation de l'impact de la recherche. Il constitue le fondement des procédures et des bases de données nécessaires à l'évaluation de la recherche agricole. La cible de l'analyse – le domaine de recommandation de la recherche – doit être clairement identifiée. La cible peut être une zone agroécologique, un ou des systèmes de production ou un secteur particulier. L'identification de la cible est essentielle car elle détermine l'envergure de la recherche et de l'évaluation.

Cadre de l'évaluation de la recherche

Le processus de la recherche, de sa mise en oeuvre et de son adoption fournit un guide d'identification de l'ensemble des inter-relations à prendre en compte pour le développement d'un système d'information méthodique pouvant soutenir la planification de la recherche.

Retraçant les différentes composantes du processus de la recherche, de ses résultats et de ses conséquences logiques, la conceptualisation du cadre commence par la prise en compte des investissements de financement des projets. La nouvelle connaissance/technologie générée doit donner naissance à des changements dans l'environnement de production et de consommation lorsqu'une plus grande quantité ou une meilleure qualité de produits sera disponible sur le marché, du fait du résultat de l'utilisation de la technologie améliorée. Pour être plus spécifique, l'application de technologies scientifiques à l'agriculture doit générer des augmentations dans les rendements des cultures, des grains de plus grande dimension, des rendements fourragers plus élevés, une fertilité durable ou une réduction de l'érosion des sols, entre autres. La recherche doit aussi améliorer l'efficacité de différents intrants y compris la gestion. En fin de compte, les changements dans l'environnement de production et de consommation doivent se traduire par une amélioration du bien-être de la société.

Pour que les bénéfices finaux atteignent les membres de la société (c'est-à-dire les producteurs et les consommateurs, il y a deux conditions à remplir. Premièrement, la recherche doit parvenir aux objectifs ciblés. Ceci introduit la notion de probabilité de succès ou de capacité relative de la recherche. Deuxièmement, l'augmentation potentielle de production que promet une nouvelle technologie n'est en fait réalisée que

1. Division Socioéconomie et Politique, Région ICRISAT Asie, Centre ICRISAT pour l'Asie, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, Inde.

lorsque la technologie est adoptée et utilisée par les paysans. Cette condition nécessite la prise en compte des taux d'adoption de la technologie et des contraintes qui l'affectent. Mais, l'évaluation des gains de bien-être de la société serait incomplète si elle ne tenait pas compte des facteurs externes que comporte la technologie.

La prise en compte des facteurs externes peut être ou négative ou positive. Des exemples classiques de facteurs externes négatifs sont l'érosion des sols causée par l'action de l'homme et les effets néfastes des technologies basées sur les produits chimiques.

Les facteurs externes positifs comprennent la prise en compte des retombées secondaires. Trois types de retombées secondaires sont pris en compte. Le premier concerne les retombées secondaires inter-localités par lesquelles une technologie développée dans une localité spécifique peut être adaptée pour améliorer l'efficacité de production d'un produit dans d'autres localités (géopolitique ou agroécologique).

Le second type de retombées se réfère à l'applicabilité inter-produits de la technologie développée. Par exemple, une technique d'exploitation culturale mise au point pour le sorgho peut aussi avoir des potentialités d'amélioration de la production de mil ou d'autres céréales. Le troisième type de retombées est celui des retombées indirectes ou effets sur les prix. Comme le changement de technologie par rapport à un produit donné dans une localité spécifique entraîne une augmentation de l'offre qui peut donner lieu à des changements dans les prix, l'effet sur les prix des produits (s'ils sont commercialisés) dans d'autres localités ou ceux d'autres produits assimilables peut être d'une portée considérable. C'est surtout le cas lorsque les élasticités de la demande du produit sont relativement faibles et/ou le taux de transformation du produit est important.

Les politiques gouvernementales sont un autre facteur qui peut influencer les gains de la recherche. Elles agissent sur la production et/ou consommation d'un produit ou sur les intrants utilisés pour sa production tout comme sur les bénéfices découlant de la recherche et la distribution de ceux-ci.

Les effets de bien-être peuvent varier significativement à travers les domaines, les régions et les produits. Le choix parmi les options de recherche est vraisemblablement influencés par l'ampleur et la distribution de ces effets. Il faut clarifier lesquels de ces effets sont les plus importants. Par exemple, lorsque deux régions font partie d'un même pays et que le bien-être de la nation entière est l'objectif des institutions de recherche, l'évaluation de l'impact de la recherche pour cet objectif se fait en additionnant tous les gains (ou pertes) de tous les secteurs. Mais, si l'objectif est d'optimiser seulement les gains des paysans les plus pauvres, le sous-ensemble de changement dans le bien-être est additionné pour avoir une évaluation du seuil auquel l'option de recherche peut satisfaire cet objectif. L'estimation de ces changements dans le bien-être, une fois quantifiée, peut être résumée dans une forme appropriée pour aider les décideurs à fixer les priorités de la recherche ou prendre des décisions d'affectation de ressources. Les autres aspects à considérer sont: 1. l'effet sur la distribution des revenus et la pauvreté; 2. la sécurité alimentaire; 3. le développement du capital humain; 4. le renforcement des institutions et des programmes nationaux; 5. l'impact sur la durabilité et l'environnement; 6. les implications sur les changements de politique.

Approches pour l'évaluation

Cette section traite du rôle central de la théorie économique dans l'intégration des informations techniques et des données secondaires ou vérifiées (données en milieu réel et en station) pour obtenir des évaluations qui reflètent les bénéfices générés par les investissements dans la recherche.

L'estimation du gain de bien-être obtenu de l'utilisation d'une nouvelle technologie est basée généralement sur deux évaluations. La première fait une estimation du changement attendu dans le rendement qu'aura occasionné la recherche. La seconde fait une estimation des bénéfices de la recherche en appliquant le principe du surplus économique pour obtenir la dimension et les conséquences de distribution du changement technologique apporté par la recherche. Toutes les deux approches utilisent les concepts de base de l'offre et de la demande pour représenter l'environnement de production et de consommation.

Des différences substantielles peuvent intervenir entre ces évaluations. Une prise en compte de la stabilité des estimations sous des conditions incertaines de l'offre et de la demande favoriserait l'adoption du second type d'évaluation. Pour le choix de l'évaluation appropriée et l'interprétation des estimations, une bonne compréhension de l'environnement de production et de consommation est nécessaire.

Le bénéfice total de la recherche comprend toute la chaîne de bénéfices sur toute la durée d'utilisation de la technologie moins les investissements dans la recherche et les autres coûts inhérents à son utilisation. L'ampleur du gain de bien-être pour chaque année est obtenue en tenant compte de l'étendue de l'adoption par les paysans.

Cette approche peut être plus raffinée en élargissant le cadre au commerce multi-régional, aux probabilités de succès (dans le cas d'une évaluation *ex ante*), aux interventions gouvernementales et aux zones potentielles de retombées secondaires de la recherche inter-localités et inter-produits.

Modèle de base et données minimales requises pour une évaluation de l'impact économique de la recherche

M C S Bantilan¹

Cet article présente un modèle d'évaluation économique des bénéfices de la recherche et les données de base requises pour une évaluation de l'impact économique.

Concept du surplus économique et modèle de base

L'évaluation des bénéfices de la recherche agricole utilise le concept du surplus économique. Le bénéfice annuel total est la somme des changements dans les surplus ou les gains de bien-être des consommateurs et producteurs.

Le surplus à la consommation est une évaluation du bien-être représentée par la différence entre ce que paient effectivement les consommateurs et ce qu'ils auraient voulu payer pour des unités marginales de produits jusqu'au montant réellement acheté. En utilisant la demande des consommateurs comme point de référence, cette évaluation du bien-être est représentée par l'aire au-dessus de la ligne de prix et en dessous de la courbe de la demande. Le concept du surplus à la production est similaire à celui du surplus à la consommation. Le surplus à la production représente la différence entre le prix de marché que reçoivent les producteurs et le prix auquel ils voudraient vendre des unités marginales de leurs produits jusqu'au montant réellement vendu. En utilisant l'offre du producteur comme point de référence, les gains de bien-être du producteur représentent la surface en-dessous de la ligne de prix et au-dessus de la courbe de la demande.

Les deux surplus varient en fonction du mouvement dans l'offre suite à un changement technologique. Avec la plupart des technologies améliorées, le bien-être des consommateurs augmente à travers la consommation d'une plus grande quantité de produits à un prix plus bas. De même, les technologies améliorées rehaussent le bien-être économique des producteurs grâce à une meilleure productivité des ressources disponibles ou à la réduction du coût de production unitaire.

Les bénéfices totaux de la recherche sont la somme des changements dans le bien-être ou les surplus dont bénéficient les consommateurs et les producteurs. Le modèle le plus simple pour l'évaluation des gains de la recherche est le modèle statique à période unique avec mouvement parallèle dans la fonction de l'offre permettant de comparer les surplus dans une situation 'avec recherche' et 'sans recherche'. Il est fait référence à cette procédure d'évaluation des gains de bien-être de la recherche

1. Division Socioéconomie et Politique, Région ICRISAT Asie, Centre ICRISAT pour l'Asie, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, Inde.

comme un modèle simple d'évaluation de la recherche de produits non-commercialisés. Au fur et à mesure que la technologie améliore la productivité ou réduit le coût unitaire de production, la courbe de l'offre est supposée se déplacer vers la droite.

Les bénéfices de la recherche ne se manifestent pas immédiatement; deux types de décalage peuvent être impliqués, à savoir le décalage Recherche et Développement (R et D) et le décalage disponibilité de la technologie. Le décalage R et D est la période qui va du début de la recherche jusqu'au moment de la réalisation de ses objectifs. Il couvre le continuum recherche de base-stratégique-appliquée et adaptative. En prenant l'exemple des technologies sur les semences, il comprend le nombre d'années requises pour développer une variété améliorée ou un hybride et conduire les essais multi-locaux et les tests aux champs qu'implique un nouveau cultivar amélioré. Le décalage disponibilité de la technologie comprend la période nécessaire pour qu'un cultivar identifié soit vulgarisé par les agences autorisées, les décalages pour la production, la multiplication, le traitement et la distribution des semences à travers le secteur semencier ainsi que les délais que pourrait demander l'introduction de la nouvelle technologie par le biais du réseau de vulgarisation.

Une fois que la recherche produit une technologie, elle profite à la société en fonction de l'ampleur de son adoption par les paysans. L'étendue du gain social annuel est obtenue en considérant l'ampleur et le mode d'adoption par les paysans sur un certain horizon de temps. Ainsi, le bénéfice total de la recherche comprend la totalité de la chaîne de bénéfices pendant toute la période où la technologie est utilisée, moins les investissements de recherche et les autres coûts liés à l'utilisation de la nouvelle technologie. Le modèle de base peut être raffiné en élargissant cette approche au commerce inter-régional, à l'intervention gouvernementale et aux retombées secondaires de la recherche inter-localités et inter-produits.

Paramètres de base et données nécessaires

Sur la base du modèle ci-dessus, les données de base pour une évaluation économique de l'impact de la recherche sont énumérées ci-dessous. Premièrement, une brève description du processus de recherche est, en général, nécessaire. Ceci permet de comprendre les objectifs, les résultats attendus de la recherche, ainsi que les caractéristiques et les performances de la technologie. Deuxièmement, le domaine visé ou recommandé de la technologie doit être identifié, c'est-à-dire les régions ou systèmes de production, et les autres caractéristiques appropriées du domaine de recommandation (par exemple, zones agro-écologiques, type de sols, durée de la saison de culture). Cette étape fournit une identification claire du point focal de la recherche. Troisièmement, la série de données de base comprend:

- a. niveaux de production dans la zone cible
- b. prix du produit

- c. décalages de recherche (le temps entre le début de la recherche et l'année où la technologie est disponible aux paysans). Ceci peut être estimé à partir des données suivantes:
 - i. l'année où la recherche a commencé
 - durée de la recherche de base (années)
 - durée de la recherche appliquée (années)
 - durée de la recherche adaptative y compris les tests en station et aux champs (années)
 - ii. l'année où la technologie est mise à la disposition des paysans
 - iii. pour les cultivars:
 - l'année où la variété/hybride est identifié
 - l'année où la variété/l'hybride est vulgarisé
 - iv. pour les paquets/options de gestion ou composantes de paquets/options:
 - l'année où le paquet a été développé
- d. données d'adoption: décalage, taux d'adoption et taux plafonds. Ces paramètres peuvent être évalués en collectant les données suivantes:
 - i. l'année où l'adoption a débuté
 - ii. l'année où la technologie est mise à la disposition des paysans
 - iii. le niveau d'adoption actuel (%)
 - iv. le niveau plafond d'adoption attendu
 - v. l'année du niveau plafond d'adoption
 - vi. les zones d'adoption actuelles et projetées
 - les régions
 - les systèmes de production
 - le nombre d'hectares
- e. coûts de la recherche
- f. coûts de la production (pour la technologie améliorée et de référence)
 - i. les niveaux et coûts des intrants (intrants fixes et variables)
 - ii. la réduction dans le coût unitaire de production avec l'utilisation de la technologie sous exploitation paysanne
 - iii. le gain de rendement réalisé ou la perte évitée avec l'usage de la technologie sous exploitation paysanne
- g. élasticité de l'offre et de la demande (reflétant le degré de réponse des producteurs et des consommateurs aux changements des prix; les estimations peuvent être obtenues dans les études économiques sur l'offre et la demande).
- h. le taux d'escompte
- i. l'horizon de planification

Des paramètres additionnels comme la consommation, les probabilités de succès (pour les évaluations *ex ante*) et les retombées secondaires permettent une évaluation reflétant les différentes composantes du processus d'évaluation de la recherche.

Identification des opportunités d'amélioration des impacts de la recherche sur la sélection

D D Rohrbach¹

Les impacts des projets et programmes de recherche agricole sont évalués dans le but de justifier les investissements passés et à venir dans la recherche. Cet exposé fait des suggestions sur l'utilisation de ces évaluations comme moyens supplémentaires pour améliorer la probabilité et le niveau des impacts futurs des programmes de sélection. Selon la définition retenue ici, il n'y a impact que lorsqu'il y a une adoption massive des produits de la recherche sur la sélection.

Des données sur le sorgho et le mil en Afrique australe sont utilisées ici pour montrer les difficultés qu'il y a à supposer que lorsqu'il y a vulgarisation de plusieurs variétés il y a forcément impact. Les exemples font état de vulgarisations sans adoption et d'adoption sans gains de productivité ou réductions de coûts significatifs. L'exposé a identifié des informations qu'il est possible d'obtenir en examinant les modes d'adoption et les changements dans la productivité. Ces informations peuvent être d'un très grand intérêt quand elles sont utilisées pour re-cibler les futurs investissements dans la recherche. Ainsi, les données d'évaluation de l'adoption d'un cultivar peuvent être utilisées pour justifier la réorientation d'un programme de sélection vers le développement de cultivars complémentaires. Une fois qu'il y a adoption, il est souvent plus facile d'évaluer les préférences des paysans par rapport à la gamme de cultivars aux stades de tests avancés. L'évaluation des forces et faiblesses des nouvelles variétés fournit des informations sur l'ensemble des critères de sélection à prendre en compte par les sélectionneurs, pour la suite. L'adoption de variétés peut aussi justifier une expansion des investissements dans des types complémentaires de recherche en matière de gestion des cultures. Le changement d'une variété n'apporte que des gains de productivité relativement limités. Des gains plus importants sont possibles avec des pratiques de gestion améliorée. Lorsque de nouvelles variétés sont adoptées, les bénéfices potentiels de l'amélioration de la gestion des cultures, qui leur sont associées, augmentent. Ceci pourrait créer le besoin d'une recherche en vue de réduire l'écart de rendement entre les stations d'expérimentation, les essais aux champs et ceux en champs paysans.

Une importante contribution du fait de mettre l'accent récemment sur l'évaluation de l'impact a été d'attirer l'attention des chercheurs travaillant sur les cultures sur la nécessité de faciliter l'adoption des cultivars. En Afrique australe, il a été observé que le secteur de la production et de la distribution des semences constituait une véritable contrainte à la réalisation de bons impacts au niveau paysan. En fait, les chercheurs doivent prendre une plus grande responsabilité dans le transfert des technologies en complément à leur développement. L'établissement de systèmes de suivi

1. Division Socioéconomie et Politique, Région ICRISAT Afrique australe et orientale, Station de Matopos, PO Box 776, Bulawayo, Zimbabwe.

de l'adoption et de l'impact relativement simples peut faciliter ce processus. Enfin, les évaluations de l'impact doivent faciliter l'évolution des priorités de la recherche. Des efforts pour simplement quantifier la valeur des réussites passées sont une cible trop limitée et doivent être complétés par des analyses prenant en compte les investissements futurs.

Adoption et impact du cultivar de pois d'Angole ICP 8863

M C S Bantilan et P K Joshi¹

Historique

Les résultats d'une étude sur le suivi de la diffusion, et de l'impact d'un cultivar, le pois d'Angole de cycle intermédiaire résistant à la fusariose, ICP 8863 (Maruthi) sont présentés. Son développement a été suivi dans le plateau du Deccan couvrant les états de Maharashtra, Andhra Pradesh et Karnataka en Inde. Une étude du processus de recherche contre la fusariose (*Fusarium udum*) indique que la variété vulgarisée sous le nom de ICP 8863 est un fruit des efforts conjoints de recherche-développement entre l'ICRISAT et le Système national de recherche agricole indien. La collection initiale du matériel était une sélection de P-15-3-3 provenant de Badnapur, Maharashtra. Elle a été ajoutée à la banque de gènes de l'ICRISAT, et lors de son évaluation, elle a été identifiée comme lignée résistante à la fusariose. Une purification avancée de la lignée de ressources génétiques a été entreprise au Centre ICRISAT pour l'Asie et un criblage multilocal a été mené dans le cadre de l'Essai uniforme ICAR/ICRISAT pour la résistance du pois d'Angole à la fusariose – une initiative de coopération entre le Conseil indien de recherche agricole (ICAR) et l'ICRISAT. Sa vulgarisation a été facilitée au Karnataka au vu de la grave incidence de fusariose dans la région. Après neuf années de recherche adaptative et appliquée ICRISAT/SNRA en sélection, criblage multilocal et une purification poussée, le cultivar a été vulgarisé sous le nom de Maruthi en 1986. De 1986 à 1989, la multiplication des semences et les démonstrations préliminaires ont été menées par le Système national du Karnataka.

Suivi de la diffusion de ICP 8863

Une approche de suivi systématique a été adoptée alors que des informations complémentaires de plusieurs sources ont été mises bout à bout pour avoir une image composite de la diffusion de ICP 8863. Elles comportent des données secondaires du niveau du district sur les superficies, la production et le rendement, les ventes du secteur semencier, des estimations des superficies obtenues du réseau Agriculture et Vulgarisation, et des enquêtes formelles et de reconnaissance au niveau paysan. Des données du niveau du district obtenues dans le cadre d'une enquête internationale sur les maladies du pois d'Angole ont aussi permis d'avoir des informations de référence sur la prévalence de la fusariose dans les régions.

1. Division Socioéconomie et Politique, Région ICRISAT Asie, Centre ICRISAT pour l'Asie, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, Inde.

Des données sur la production et la distribution des semences aussi bien du secteur public que privé ont fourni des indications sur la diffusion du cultivar. Le service semencier du Karnataka (KSSC) satisfait 14,7% de la demande annuelle de semences de ICP 8863 alors que 85% de la demande repose sur le système de multiplication et distribution géré par les paysans. Le KSSC rapporte que les ventes de semences de Maruthi ont progressé de 49 t en 1990 à 140 t en 1994. La part de Maruthi dans les ventes totales de semences de pois d'Angole du KSSC a augmenté de 32% en 1990 à 47% en 1994. Le cultivar couvre actuellement de larges surfaces de culture du pois d'Angole dans plusieurs districts du Karnataka, notamment Gulbarga, Bidar, Bijapur et Raichur.

D'autres informations importantes ont été recueillies à travers des enquêtes de reconnaissance. Des discussions avec des chercheurs des SNRA, des vulgarisateurs, des spécialistes de la culture ainsi que des assistants du département de l'Agriculture au niveau villageois ont donné des indications de grande valeur pour les niveaux d'adoption vérifiés à la base. On a ainsi appris qu'environ 116 120 ha ont été semés en Maruthi dans les huit principaux districts de culture de pois d'Angole du Karnataka, en 1994.

Enquêtes sur l'adoption et l'impact

Les zones cibles de l'étude sur l'adoption et l'impact ont été identifiées à partir de l'analyse des données disponibles au niveau du district: les tendances sur les superficies; la production et le rendement; et les taux de croissance dans le temps et à travers les régions. La procédure d'échantillonnage se résume comme suit: les deux 'blocks' les plus producteurs de pois d'Angole des districts les plus producteurs ont été retenus pour une sélection aléatoire des villages-échantillons. Un échantillon aléatoire de paysans a été sélectionné parmi les paysans cultivateurs de pois d'Angole dans les villages échantillonnés. Des modules d'enquête ont été développés en incluant les aspects suivants: informations de base sur le statut foncier, systèmes culturels et d'exploitation des terres, adoption, informations intrants/rendements, informations post-récolte et utilisation des semences.

Des enquêtes aux champs couvrant trois régimes d'adoption ont été retenues. Le premier dans les régions du Nord Karnataka (districts de Gulbarga, Bidar et des parties de Bijapur et Raichur). Cette région représente un environnement favorable pour l'adoption car un service semencier national s'occupe de la production de semences pour les variétés vulgarisées et elle bénéficie d'un bon réseau de vulgarisation du Ministère de l'Agriculture.

Le second ensemble d'enquêtes aux champs a exploré les districts limitrophes des états faisant frontière avec le Nord Karnataka. Ce sont six districts de l'état d'Andhra Pradesh et deux du Sud Maharashtra. Cette zone a été couverte en vue de répondre aux questions sur la diffusion des variétés à travers les états où le cultivar n'a pas été vulgarisé, mais où il est possible d'accéder à des sources fiables de semences. Le travail de reconnaissance initial a permis d'obtenir des informations sur la popularité crois-

sante de Maruthi dans les districts limitrophes des états d'Andhra Pradesh et Maharashtra.

Le troisième ensemble concernait des villages de zones où la fusariose est endémique dans l'état de Maharashtra grand producteur de pois d'Angole. Comme l'information sur la résistance durable de ICP 8863 à la fusariose a atteint les paysans de la région, sa demande a monté progressivement dans les zones endémiques de l'Est de l'état. Actuellement, les paysans dépendent essentiellement d'un certain nombre de leurs collègues producteurs de semences qui ont un accès limité aux semences du Karnataka voisin. Il est à noter que ICP 8863 n'a pas été vulgarisé dans l'autre état, ce qui empêche au service semencier national d'entreprendre sa production et multiplication. Comme la demande a monté au cours des dernières années, les exploitants de semences ont demandé et obtenu du KSSC, une quantité limitée de semences certifiées.

Cadre d'évaluation de la recherche

Un cadre d'évaluation de la recherche type 'marchandises non-commercialisées' basé sur le modèle du surplus économique a été choisi pour évaluer les gains en bien-être générés par la recherche. L'évaluation des bénéfices nécessite l'ensemble de données de base suivant:

- a. niveaux de production dans la zone cible, c'est-à-dire la région où la fusariose est endémique;
- b. réduction du coût unitaire sur la base des structures de prix obtenues du module intrant/rendement dans l'enquête aux champs;
- c. taux et plafond d'adoption dans différents régimes;
- d. prix de base du pois d'Angole: Rs 5468 (US\$177) t⁻¹;
- e. taux d'escompte de 8%;
- f. élasticité de l'offre de .2;
- g. élasticité de la demande de .5;
- h. horizon de planification de 30 ans;
- i. coût de la recherche

Le coût de la recherche sur la fusariose à l'ICRISAT et dans les institutions collaboratrices des SNRA a été évalué. A cette fin, les dépenses effectives ont été estimées en relation avec les chercheurs qui étaient membres de l'équipe de recherche sur la fusariose et les responsables administratifs chargés du budget. Le décompte des coûts a été fait sur la base des traitements des membres de l'équipe et de la proportion de temps-chercheurs affectée à la recherche sur la fusariose. Les coûts de fonctionnement ont été estimés sur la base d'une répartition des coûts totaux de fonctionnement du Programme phytopathologie des légumineuses entre ses trois principales activités de recherche (fusariose du pois d'Angole, mosaïque stérilisante du pois d'Angole et flétrissement du pois chiche). Des estimations similaires ont été faites pour les dépenses de contrepartie des SNRA.

Résultats

Les résultats des trois ensembles d'enquêtes sont comme suit. Premièrement, le taux d'adoption de ICP 8863 a connu une hausse au Karnataka passant de 5% en 1987 à 55% en 1991, atteignant un pic de presque 60% en 1992-93. Le plafond d'adoption devrait tourner autour de ce chiffre.

Deuxièmement, les tendances de l'adoption dans les districts limitrophes du Nord Karnataka montrent que le décalage d'adoption de la première variété résistante à la fusariose a été de presque 2 ans. Au fur et à mesure que l'information sur la résistance durable de Maruthi à la fusariose parvenait aux paysans, l'adoption s'est développée rapidement et l'accès aux semences certifiées a été possible par le district limitrophe de Gulbarga. Maruthi est très apprécié des paysans des districts proches se trouvant dans l'état d'Andhra Pradesh bien que la variété n'y était pas vulgarisée. Des résultats de l'enquête révèlent que l'adoption a atteint 100% dans certains villages proches du centre du district.

Troisièmement, un scénario de contrainte d'adoption a clairement été mis en évidence par les résultats du Maharashtra oriental. Les paysans de cette zone ont indiqué que la fusariose sévit tous les ans et que son incidence atteint 68.8% dans certains districts. Mais, il n'ont pas de facilités d'accès à la variété résistante à la fusariose à travers le secteur semencier officiel. Ceci montre les conséquences de l'absence de soutien d'un service semencier: on observe un décalage d'adoption de deux ans et un taux d'adoption faible de moins de 18% en 7 ans. On pense qu'une large adoption dépendra de la distribution de semences de paysans à paysans à moins que cet état facilite la vulgarisation ou la distribution des semences de cette variété.

La valeur nette actuelle des bénéfiques de la recherche sur la fusariose est d'environ US\$75 millions. Ceci représente un taux interne de rentabilité de 73%. Ce sont les bénéfiques pour toutes les régions couvertes par l'enquête.

L'estimation du gain de rendement avec ICP 8863 par rapport au meilleur cultivar obtenu dans les enquêtes aux champs est considérable. Elle est de 50% pour le rendement en grains, 45% pour les sous-produits fourragers et 27% pour les tiges. L'utilisation de la variété a démontré que les niveaux de production peuvent augmenter en raison des gains en rendement qui se traduisent par une réduction dans la structure des coûts de production des paysans. L'analyse des coûts de ICP 8863 a été entreprise sur la base des données de l'enquête et elle a été comparée au meilleur cultivar utilisé avant sa vulgarisation par rapport aux intrants et aux prix des facteurs de production qui leur sont associés. Les rendements ont aussi été examinés. On dénote une réduction du coût unitaire de Rs 3820 (US\$123) t⁻¹ soit 42%. La structure des coûts montre que les différences principales dans l'utilisation d'intrants résident dans le taux de semences et l'application d'engrais. On a observé que les paysans qui travaillent avec la variété locale utilisent un taux de semences élevé pour deux raisons:

1. la semence de la variété améliorée a une prime au prix et les pertes dues à la fusariose doivent être compensées;
2. les mêmes paysans tendent à utiliser plus de fumier sur la variété locale.

Le résumé des perceptions paysannes sur les bénéfices de l'utilisation de la variété ICP 8863 recueillies dans le cadre de l'enquête aux champs est tel qu'il suit:

1. résistance à la fusariose;
2. cycle hâtif (160 jours);
3. adaptation aussi bien à la saison des pluies qu'à la contre saison;
4. adaptation aussi bien pour la culture pure que les cultures associées;
5. efficacité avec l'utilisation d'intrants (c'est-à-dire bonne réponse à l'irrigation et hauteur de plante idéale pour les opérations de protection).

Le suivi dans les régions couvertes par l'enquête a fourni d'autres informations sur l'impact de ICP 8863. On a trouvé que l'incidence de la fusariose est faible dans la zone de Gulbarga et les paysans attribuent cette amélioration à l'extension de la culture de ICP 8863 (Maruthi).

Méthodologies pour l'évaluation des technologies de gestion des cultures et des ressources

J Baidu-Forson¹

Les produits de la recherche en matière de gestion des cultures et des ressources sont sources potentielles d'importants gains de productivité dans les régions semi-arides d'Afrique occidentale et centrale. Quelques exemples de ces améliorations sont des informations utiles sur les intrants les plus appropriés, des techniques de gestion améliorées comme la méthode et les niveaux d'application des intrants, et des pratiques culturales améliorées. Les paysans obtiennent ces informations à travers les explications durant les journées 'Portes ouvertes', les recommandations dans les bulletins de vulgarisation, des contacts intermédiaires comme les organisations non-gouvernementales (ONG) ou les structures publiques et les collègues paysans.

La nature intangible des produits de la recherche en matière de gestion des cultures et des ressources additionnée à l'existence de sources d'informations similaires hors du cadre de la recherche, exigent l'établissement de liens de cause à effet entre les recommandations de la recherche et les changements dans les pratiques paysannes. Il est aussi nécessaire d'exclure les changements dans les pratiques paysannes motivés par des raisons politiques et institutionnelles indépendantes des résultats de la recherche.

Les bénéfices et le bien-être des paysans ne sont à considérer que lorsque il y a des liens clairs entre les changements dans les pratiques paysannes et les recommandations de la recherche. Les réductions dans le coût unitaire de production et une meilleure capacité à assurer l'autosuffisance alimentaire sont des indicateurs de l'amélioration du bien-être individuel tandis que les surplus économiques générés par l'adoption des recommandations de la recherche sont indicateurs du bien-être social.

L'ampleur des mutations provoquées dans l'offre par la recherche et les élasticités de l'offre et de la demande déterminent l'importance et la distribution des bénéfices de bien-être entre producteurs et consommateurs. Si, par exemple, du fait de la spécificité liée à la localité des recommandations sur la gestion des cultures et des ressources, les paysans font face à une parfaite élasticité de la demande et si la courbe d'offre d'intrants est parfaitement élastique, le surplus producteurs qui en résulte peut être estimé à l'aide de budget d'entreprise utilisant le rendement et les coûts moyens pour les adoptants et non-adoptants.

Le calcul du bénéfice total de chaque innovation occasionnée par la recherche nécessite des enquêtes d'adoption, des estimations et des projections futures d'adoption à l'aide de la fonction de diffusion logique et de divers plafonds d'adoption. Les coûts annuels sont évalués sur la base des postes de dépense de recherche et de vulgarisation. Les flux de coûts et bénéfices sont ajustés par rapport à la déflation par

1. Division Socioéconomie et Politique, Région ICRISAT Afrique occidentale et centrale, Centre sahélien de l'ICRISAT, BP 12404, Niamey, Niger.

$1/(1+r)^t$ sur toute la durée de la recherche à l'utilisation de l'innovation par les paysans. Le taux interne de rentabilité (r), taux auquel les bénéfices déflatés équivalent aux coûts déflatés, est alors calculé pour montrer la rentabilité de l'investissement dans la recherche-vulgarisation en question.

Evaluation de l'impact de durabilité de la recherche agricole

S K Debrah et A Yapi¹

Au cours de ces deux dernières décades, la durabilité a suscité un grand intérêt au sein de la communauté internationale de recherche agricole. Les préoccupations par rapport aux problèmes de pauvreté, de sécurité alimentaire, de dégradation des ressources et de l'environnement et le taux élevé de croissance démographique ont attiré l'attention sur l'impact de durabilité des technologies agricoles. Il s'avère nécessaire de définir et de rendre opérationnel le concept de durabilité pour évaluer ce type d'impact. Pour ce faire nous passons en revue:

- les principales définitions et interprétations du concept de durabilité;
- les méthodes couramment utilisées pour évaluer ce concept;
- les indicateurs de l'impact de durabilité; et
- les implications de la durabilité pour la recherche agricole.

La plupart des définitions de la durabilité impliquent des interprétations de concepts basés sur des perspectives d'agro-écologie, d'équité et de croissance. La perspective agro-écologique se concentre sur le système de résilience, où la durabilité est améliorée par la diversité à travers le recyclage d'intrants internes au système. L'interprétation basée sur l'équité met l'accent sur la protection des ressources naturelles au bénéfice des générations futures. La perspective de croissance par rapport à la durabilité met l'accent, quant à elle, sur le besoin pour la société de vivre dans les limites de la capacité de charge des ressources et de l'environnement du monde.

La plupart des méthodes d'évaluation disponibles sont soit directionnelles (non quantitatives) soit quantitatives (essentiellement des analyses de tendances). Certains chercheurs rejettent tout simplement la notion que la durabilité peut et doit être quantifiée. Ils craignent et commentent que la durabilité ne peut être quantifiée sans en simplifier le concept.

Le concept de développement durable a d'importantes implications pour la politique de recherche agricole. Pour assurer des impacts de durabilité, nous avons identifié le besoin: 1. d'intégrer les considérations environnementales dans le processus de recherche; 2. d'une approche multidisciplinaire et participative dans la recherche; 3. d'efforts conjoints entre les CIRA, les SNRA, les ONG, les décideurs et les donateurs pour une recherche agricole plus effective et plus coordonnée; 4. de viser l'amélioration de la productivité à travers des technologies ayant des potentialités élevées de durabilité; 5. de garantir les droits de propriété; 6. d'augmenter les revenus des paysans afin de faciliter l'adoption de technologies durables et de technique culturale et de leur permettre de parvenir à la sécurité alimentaire; et 7. d'intégrer les paramètres de croissance démographique et de sécheresse dans l'équation du développement agricole.

1. Division Socioéconomie et Politique, Région ICRISAT Afrique occidentale et centrale, BP 320, Bamako, Mali.

Adoption et bénéfices de la recherche sur la gestion sol-eau-éléments nutritifs

P K Joshi et M C S Bantilan¹

Le cas spécifique de la technologie de production de l'arachide (GPT) est utilisé ici pour examiner les modes d'adoption et évaluer les bénéfices de la recherche sur la gestion sol-eau-éléments nutritifs.

Historique

La technologie de production de l'arachide a été développée à travers un projet coopératif ICRISAT/SNRA intitulé Projet de transfert aux champs de technologies sur les légumineuses (LEGOFTEN), qui visait l'amélioration de la production des oléagineux en Inde. Les objectifs de LEGOFTEN étaient de passer en revue et d'intégrer les composantes essentielles de la technologie, de diffuser les techniques améliorées au niveau des vulgarisateurs et paysans et de faciliter le transfert de la technologie en vue d'en accélérer l'adoption.

Méthodologie

Trois districts de l'état du Maharashtra, où la culture de l'arachide est pratiquée sur une superficie d'environ 234.000 ha, ont été sélectionnés pour cette étude. Les districts de Parbhani, Nanded et Yawatmal ont été ciblés parce que des essais et démonstrations GPT aux champs y ont été menés sur la période 1987-91. L'arachide est cultivée sur environ 80.000 hectares dans les trois districts. Un échantillon de 100 exploitations a été sélectionné sur 7 villages échantillonnés à travers un échantillon de 5 blocs. Les résultats rapportés dans ce document couvrent cet échantillon de première phase.

Un questionnaire structuré a été soumis aux paysans sélectionnés. Des informations ont été recueillies sur l'adoption de différentes composantes de la technologie, la première année d'adoption, les modifications éventuelles, et le bilan de l'adoption en 1993/94. Des données sur le coût et les bénéfices des différentes composantes ont également été collectées. Une mission informelle de reconnaissance a été menée en vue d'obtenir des informations au niveau des responsables de développement agricole et des commerçants travaillant sur des composantes de la technologie. Des informations ont aussi été réunies au niveau du service de formation et des visiteurs du Département de l'Agriculture.

1. Division Socioéconomie et Politique, Région ICRISAT Asie, Centre ICRISAT pour l'Asie, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, Inde.

L'étude sur la GPT, qui couvre différentes composantes de la gestion sol-eau-éléments nutritifs, nécessite une évaluation de l'adoption de chaque composante dans le temps et l'espace. Pour évaluer les bénéfices de l'investissement GPT, des indicateurs d'impact au niveau paysan, notamment les gains de rendement, l'augmentation des revenus, les effets de diminution des coûts et ceux sur les questions de genre, ont été évalués. Le surplus économique ainsi que les taux internes de rentabilité ont également été estimés sous diverses hypothèses.

Adoption de la recherche sol-eau-éléments nutritifs

La composante de gestion du sol, c'est-à-dire la méthode de culture en billons larges et sillons, est devenue très prisée chez les exploitants à grande et moyenne échelle. Des contraintes à l'adoption de cette composante ont été surtout évoquées par les petits exploitants marginaux. Ces problèmes sont le manque d'informations sur la technologie, le coût élevé et la non-disponibilité de la machine de billonnage et l'accès restreint au crédit. L'étude constate que les paysans ont adopté le concept de billons larges et sillons et ont modifié le paquet technologique selon leurs besoins et moyens.

Une forte variabilité spatiale et temporelle a été observée dans l'adoption des informations de la recherche sur la gestion sol-eau-éléments nutritifs. Il y avait aussi une adoption différentielle entre les diverses composantes du paquet technologique. Par exemple, 1. l'adoption des composantes relatives à la gestion des éléments nutritifs variait de 10% pour le sulfate ferreux, à 35% pour le gypse et 50% pour le phosphate supersimple; 2. l'adoption de la composante sur la gestion du sol a couvert environ 49% de la zone de culture de l'arachide; 3. la gestion de l'eau à travers l'irrigation par aspersion a été adoptée sur 11% de la surface de culture de l'arachide.

Les autres composantes, particulièrement, la méthode d'irrigation par aspersion et l'utilisation de certains oligo-éléments nécessitent un meilleur accès au marché avant toute adoption significative. La pratique de l'irrigation par aspersion est actuellement à sa phase initiale d'adoption, et avec l'extension des subventions du gouvernement indien aux achats des nécessaires d'irrigation par aspersion, on s'attend à une utilisation à plus grande échelle de cette technique.

Bénéfices de la technologie GPT

Les bénéfices de la technologie GPT au niveau paysan ont été appréciés en termes de meilleurs rendements en grains et fourrages, de revenus plus élevés, de meilleurs prix de grains, et d'économie d'intrants importants comme l'irrigation et la main-d'oeuvre féminine par rapport à certaines opérations pénibles. Les implications sur les questions de genre et les retombées secondaires de la technologie sur les autres cultures étaient positives. Les investissements dans la recherche et la vulgarisation GPT ont généré des gains de bien-être aux consommateurs et aux producteurs. Le taux de rentabilité était positif mais progressait lentement (8-20%). Même si les gains de rendement aux champs et la réduction correspondante dans le coût unitaire étaient élevés, il faut encore une adoption substantielle pour atteindre de bons taux de rentabilité des investissements.

Réalisations de l'atelier

Les réalisations de l'atelier

J Baidu-Forson¹

Les thèmes couverts par l'atelier des Partenaires dans l'évaluation de l'impact ont été: les technologies suggérées par les systèmes nationaux de recherche agricole (SNRA) en vue d'une analyse de l'impact conjoint; les méthodologies d'évaluation de l'impact; et le développement d'un plan de travail pour des études de cas. Les discussions ont permis de mettre en place la fondation nécessaire à un développement de protocoles réalistes par les SNRA sur les technologies qu'ils ont ciblées. Les participants ont défini des protocoles pour les cultures suivantes:

- Cameroun: la variété de sorgho S 35 et la variété d'arachide 55-437 dans les districts de Maroua, Mokolo, Mona et Kaele;
- Tchad: la variété de mil GB 8735 dans les districts de Ouaddaï, Biltine et Kanem et la variété de sorgho S 35 dans les districts de Guera, Mayo, et Kebbi;
- Mali: les technologies de la rotation et du composte; et
- Niger: la variété de mil Souna III dans les zones de la Maggia et de Gaya, et la variété de sorgho SEPON 82 dans les zones de la Maggia et du Goulbi.

Les protocoles établis à l'atelier ont fourni des informations détaillées sur les activités à poursuivre, les méthodologies envisagées, la composition des équipes ainsi que les dépenses prévues. En raison des limitations du budget, seules les études de cas sur S 35 au Cameroun et au Tchad, et SEPON 82 au Niger ont été retenues pour exécution en 1995.

Un protocole pour l'évaluation du niveau d'adoption et de l'impact des variétés de mil conjointement développées par l'ICRISAT et l'Institut national d'études et de recherches agricoles (INERA) sera développé en vue d'une mise en oeuvre en 1996, si les enquêtes de reconnaissance donnent des indications prometteuses.

1. Division Socioéconomie et Politique, Région ICRISAT Afrique occidentale et centrale, Centre sahélien de l'ICRISAT, BP 12404, Niamey, Niger.

Participants

3-5 mai 1995, Sadoré, Niger

Institut de recherche agronomique (IRA)
BP 33, Maroua, Cameroun
A Abba, R Kenga

Direction de la recherche et de la technologie agricole (DRTA)
Ministère du développement rural, BP 441, N'djamena, Tchad
I Abdallah, J Gandoua, K N Ngawara

Institut national de recherches agronomiques du Niger (INRAN)
BP 429, Niamey, Niger
A Gouro, Directeur général
B Ouendeba, Directeur scientifique
J Naino, A Salissou, L Samba

ICRISAT

Direction générale et Région Asie
Centre ICRISAT pour l'Asie
Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, Inde
J G Ryan, Directeur général
M C S Bantilan, Division Socioéconomie et Politique

Région Afrique occidentale et centrale
Centre sahélien de l'ICRISAT, BP 12404, Niamey, Niger
K Harmsen, Directeur exécutif régional
J Baidu-Forson, Division Socioéconomie et Politique
K Anand Kumar, B R Ntare, Division Amélioration génétique
W A Payne, S V R Shetty, Division Agronomie

Région Afrique occidentale et centrale
BP 320, Bamako, Mali
S K Debrah, Division Socioéconomie et Politique

Région Afrique australe et orientale
Station de recherches de Matopos, PO Box 776, Bulawayo, Zimbabwe
D D Rohrbach, Division Socioéconomie et Politique

11–12 mai 1995, Samanko, Mali

Institut du Sahel (INSAH)
BP 1530, Bamako, Mali
T Bedinger

Institut d'économie rurale (IER)
BP 258, Bamako, Mali
O Niangado, Directeur général
A Kergna, **A Sidibé**, **B Témé**, **A Touré**

Direction de la vulgarisation agricole (DVA)
Ouagadougou, Burkina Faso
J M Konaté

Réseau ouest et centre africain de recherche sur le sorgho (ROCARS)
BP 320, Bamako, Mali
A Tenkouano

ICRISAT

Région Asie
Centre ICRISAT pour l'Asie
Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, Inde
M C S Bantilan, Division Socioéconomie et Politique

Région Afrique occidentale et centrale
Centre sahélien de l'ICRISAT, BP 12404, Niamey, Niger
J Baidu-Forson, Division Socioéconomie et Politique
S V R Shetty, Division Agronomie

Région Afrique occidentale et centrale
BP 320, Bamako, Mali
S K Debrah, **D Sanogo**, **A Yapi**, Division Socioéconomie et Politique
D S Murty, Division Amélioration génétique

Région Afrique australe et orientale
Station de recherches de Matopos, PO Box 776, Bulawayo, Zimbabwe
D D Rohrbach, Division Socioéconomie et Politique