

Le Système de Riziculture Intensive (SRI) : Atouts, contraintes et perspectives d'utilisation en Haïti

O. N. Carvil¹, R. P. Tescar¹, P. Duvivier¹, et N. Jean-Baptiste². ¹Département de Phytotechnie, ²Département des Ressources Naturelles et Environnement, Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire, Université d'Etat d'Haïti

RESUME

Carvil, O. N., Tescar, R. P., Duvivier P. et Jean-Baptiste N. 2016. Le Système de Riziculture Intensive (SRI) : Atouts, contraintes et perspectives d'utilisation en Haïti. RED 7 (2): 36 - 46

Le riz, depuis un peu plus d'une vingtaine d'années, occupe une place importante dans la diète alimentaire des haïtiens. Les besoins annuels en cette denrée se chiffrent à 450 000 TM contre une production estimée à moins d'un tiers de la demande nationale, soit 130 000 TM/an. La Vallée de l'Artibonite, principale zone de production de la culture, avec 28 000 hectares de terres irriguées, fournit 75% de la production ; d'autres régions du pays situées dans 7 autres départements géographiques du pays contribuent pour les 25% restant. Dans l'Artibonite, la gestion de l'eau constitue l'une des contraintes majeures auxquelles fait face la culture pratiquée sous régime de parcelles inondées. Dans l'objectif de trouver un régime alternatif, moins gourmand en eau et susceptible de produire de meilleurs rendements, le Système de Riziculture Intensive (SRI) a été introduit, d'abord dans le Nord et le Sud, puis timidement dans l'Artibonite à titre d'essai. Cet article présente le système, ses avantages, ses inconvénients et les controverses y relatives. Il analyse les premiers essais dans le pays, particulièrement dans l'Artibonite où il est l'objet d'activités de recherche collaborative entre la FAMV, l'UC Davis et l'OXFAM-America et définit ce que devrait être le rôle de la recherche dans ce processus d'innovation.

ABSTRACT

Carvil, O. N., Tescar, R. P., Duvivier P. and Jean-Baptiste N. 2016. The Intensive Rice Farming System (SRI) : Assets, constraints and prospects for use in Haiti. RED 7 (2): 36 - 46

Since the last twenty years or so, rice has become a key item in people's alimentation in Haiti. The needs for that product are estimated at 450 000 TM annually, compared to a production of 130 000 TM corresponding to less than one third of the total national demand. The Artibonite Valley, main rice cropping area, with 28 000 ha of irrigated lands, provide 75% of the national production while the remaining 25% is filled by seven other geographic departments of the country. Water management is one of the major constraints faced by that crop in the Artibonite Valley. The Intensive Rice Farming System (SRI) was tentatively introduced first in Ferrier (North-East), the Cayes (South) and shyly in the Artibonite Valley in order to find an alternative system, less water demanding than the traditional one. This article presents the system its advantages, disadvantages and controversies. It analyses the first trials conducted in the country, mainly in the Artibonite Valley where it is the object of collaborative research activities between the Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV), the University of California-Davis, and the NGO OXFAM America. It defines the role of research in this innovation process.

Introduction

Le riz (*Oryza sativa* L.) entre dans l'alimentation de plus de 2.7 milliards de personnes et constitue, après le blé (*Triticum aestivum* L. *subsp. aestivum*), la deuxième céréale la plus cultivée dans le monde (19). La Chine et l'Inde contribuent pour plus de 50% de la production mondiale estimée par l'USDA à 474.8 millions TM entre 2013 et 2014 pour une superficie de 160.6 millions d'hectares (31). La culture est particulièrement répandue dans les pays asiatiques, dont l'Inde (plus de 44 millions d'hectares), la Chine, le Bangladesh, le Vietnam et le Sri Lanka (18). Le rendement moyen mondial se situe autour de 4.4 t/ha. Le riz est aussi cultivé dans de nombreux pays du continent américain

incluant cinq états des Etats Unis d'Amérique (Arkansas, Louisiane, Californie, Texas, Mississippi), le Brésil, l'Argentine, le Chili, Cuba, la République Dominicaine, Haïti, etc. La Chine constitue le plus grand producteur mondial de cette denrée avec un rendement moyen équivalant à près du double de celui de l'Inde, soit 6.5 t/ha contre 3.4 t/ha pour cette dernière (17). Le riz peut fournir un peu plus de 21% de l'énergie et 15% des protéines per capita dont l'homme a besoin. Il occupe conséquemment, une place importante dans la sécurité alimentaire et constitue la principale source de calories, de Fe, de Ca, de thiamine, de riboflavine et de niacine dans le régime alimentaire de 32 pays dont 17 en Asie et dans le

Pacifique, neuf en Amérique Latine et huit en Afrique (10).

En Haïti, le riz s'est progressivement substitué aux autres céréales (maïs, sorgho) et aux racines, tubercules et plantain dans la diète alimentaire. Ce phénomène a commencé à la fin des années 1990, époque où le pays, en vertu de ses accords avec le Fonds Monétaire International en 1994, fut contraint d'adhérer aux principes de la libéralisation du commerce international. Cette libéralisation, condition expresse d'octroi de l'aide économique, s'est exprimée à travers la réduction, voire dans certains cas la suppression des tarifs douaniers. Appliquée sans aucune mesure d'accompagnement, elle eut pour effet pervers de contribuer à l'enrichissement d'une micro-élite commerciale, qui avec l'appui des banques, exerce sur le secteur un monopole indiscuté. Suite à cette politique d'ouverture des marchés, Haïti est aujourd'hui après le Mexique et le Japon, le troisième importateur du riz américain (9). Le faible tarif douanier appliqué à ce produit depuis 1995 (3% contre 35% en 1987) a provoqué le déséquilibre économique d'une production déjà chancelante, doublé de celui culturel lié au changement des habitudes alimentaires d'ailleurs exacerbé par l'aide alimentaire en situation d'urgence et les préjugés contre certains aliments dits traditionnels. Le riz est donc devenu, par la force des choses, le plat principal de l'haïtien. Les prix des principales marques importées sur le marché haïtien (Tchaco, Mega, Lucky) fluctuent au rythme du marché américain tout en maintenant généralement, le taux de change aidant, une tendance à la hausse. Une étude de la Coordination Nationale de la Sécurité Alimentaire a indiqué en 2010, une corrélation de 91% entre les prix des deux pays, de

sorte que toute variation des prix aux USA est transmise presque intégralement au marché haïtien (9). Du coup, l'urbanisation, l'aide alimentaire consécutive aux catastrophes naturelles, les préjugés nourris contre des produits comme le maïs (*Zea mays*), la patate douce (*Ipomoea batatas*), l'arbre véritable (*Artocarpus altilis*), considérés comme nourriture des pauvres, ont contribué à changer les habitudes de consommation. Aussi la demande en riz a-t-elle considérablement augmenté et en 2009, le pays a importé 363 905 TM dont un peu plus de 85% en provenance des Etats Unis (USA) et le reste de la Guyane française (2). Aujourd'hui, les besoins de la population se chiffrent à 450 000 TM contre une production locale estimée à 130 000 traduisant théoriquement un déficit de production de plus de 70%. Comme de fait, le riz représente, en cette deuxième décennie du 21^e siècle, plus de 34% des importations alimentaires totales du pays, contre moins de 20% avant 1987 (2). En réalité, au découragement des producteurs de riz dont les produits se sont trouvés confrontés à une compétition-prix insoutenable, se sont ajoutés d'autres problèmes inhérents aux activités productives dans le contexte agricole haïtien : la qualité incertaine des semences, la rareté de l'eau d'irrigation ou la gestion inefficace de la ressource, le caractère aléatoire de l'offre des fertilisants. A tout cela viennent s'ajouter la précarité foncière, le manque d'encadrement technique et la pression d'une démographie galopante sur l'appareil de production, le taux de croissance de la population est estimée à 1.4% selon les données de la banque Mondiale (35).

Les zones de production du riz en Haïti

En Haïti, la culture du riz est pratiquée dans les plaines irriguées, les zones marécageuses et les montagnes humides. Il constitue la principale culture de la Vallée de l'Artibonite dont 62% des 45 000 ha disponibles sont annuellement emblavés en riz. Cette vallée assure

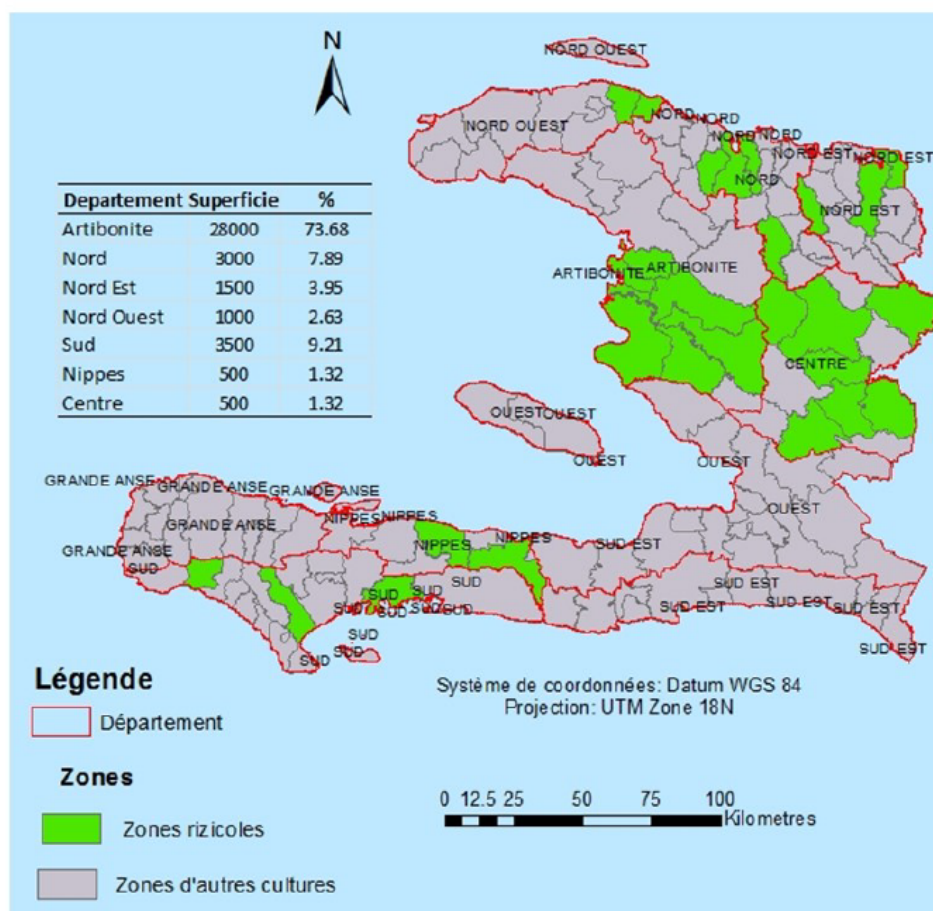


Figure 1. Carte de distribution des zones rizicoles en Haïti (Source Garry Paul. 2005)

75% de la production rizicole du pays. La plaine de Maribaroux, dans le Nord-Est, représente la deuxième zone de production avec 19 000 ha irrigables. Outre l'Artibonite et le Nord-Est, Le riz est cultivé dans sept autres départements, le Nord, le Nord-Ouest, les Nippes, l'Ouest, le Sud, le Plateau Central, la Grand'Anse, sur des superficies variant de 500 à 4 000 ha (Figure 1).

Dans la Vallée de l'Artibonite, la filière riz représente la principale activité de plus de 90 000 familles dont 52 000 exploitations rizicoles (34). La culture y est pratiquée pendant une saison pluvieuse, connue aussi comme la grande saison qui débute en mars et une saison sèche qui commence entre novembre et décembre et correspond à la saison sèche. Le rendement moyen y est de 2.4 t/ha, soit à peu près la moitié de la moyenne mondiale. Toutefois, d'importants efforts ont été déployés par le Ministère de l'Agriculture,

des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR) en vue d'intensifier l'encadrement des agriculteurs à travers la subvention des fertilisants chimiques et le renforcement du parc d'engins agricoles (tracteurs, motoculteurs) de l'Organisme de Développement de la Vallée de l'Artibonite (ODVA). Les travaux du Projet d'Intensification de l'Agriculture (PIA), conduits avec l'appui de la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire de l'Université d'Etat d'Haïti (FAMV/UEH) ont contribué d'une part à rationaliser l'usage des engrais chimiques dans la Vallée et à mieux saisir, d'autre part, l'importance du contrôle des maladies, des insectes et autres pestes dans la conduite de la culture.

Les contraintes liées à la culture du riz en Haïti

En dépit de son importance économique et nutritionnelle, la culture du riz fait face à un ensemble de

contraintes techniques, socio-économiques et agronomiques dont la combinaison explique les faibles performances observées. Dans l'Artibonite, principale zone de production, les riziculteurs sont confrontés aux problèmes de la gestion de l'eau au niveau aussi bien des parcelles que de la Vallée toute entière. La vallée de l'Artibonite est desservie par le fleuve du même nom qui, s'étirant sur une longueur de 320 km, de sa source en République Dominicaine à son embouchure dans le Golf de la Gonâve, est le plus long de l'île. Le réseau d'irrigation de l'Artibonite, a été construit en 1950 pour irriguer 38 000 hectares. Le manque d'entretien des ouvrages conduit souvent à des retards dans les livraisons d'eau aux parcelles en période d'étiage, alors qu'en période pluvieuse ces dernières peuvent être inondées. De plus, la vallée de l'Artibonite se situe dans ses points les plus élevées à environ 3 m au-dessus du niveau de la mer, d'où un sérieux problème de drainage pour certaines parties. Des travaux de réhabilitation de ce réseau ont été entrepris en 2012 à travers la réparation, la consolidation des canaux et la protection des berges. Ils devraient en plus conduire à une expansion des surfaces irriguées et ultérieurement, à une augmentation de la production rizicole dans la vallée.

Le matériel de plantation constitue également une contrainte de taille pour la culture. En effet, les « semences » proviennent généralement des réserves de l'agriculteur ou de ses voisins. Il n'existe en effet aucune structure officielle spécialisée dans la production de semences de riz dans le pays. Cette observation reste d'ailleurs valable pour d'autres cultures où les grains utilisés comme semences sont souvent achetés directement au marché. Les semences en question ne sont soumises à aucun contrôle de qualité quant à la pureté, la viabilité ou le statut sanitaire. Les variétés ou le matériel utilisé comme telles, sont parfois nommées par l'agriculteur qui les a sélectionnées. Il s'agit gé-

néralement de semences paysannes, de variétés dites locales, obtenues par sélection massale en fonction de caractères jugés intéressants comme la taille des panicules, la longueur des grains, le niveau de production. Il existe actuellement environ une dizaine de variétés dont TCS-10 introduite à partir de Taïwan, Prosequisa de la République dominicaine, puis viennent les variétés MS, Malaïka, Cica, la Crête un peu plus rare depuis l'épidémie de Pourriture de la gaine (*Sarocladium oryzae* et *Stenotarothonemus spinki*) en 1998, Prosequisa 4, Juma, Bogapote et 1861 (1).

Il faut noter tout de même que la Vallée de l'Artibonite a pendant un peu plus d'une décennie, à partir de 1972, bénéficié de travaux de recherche issus de la coopération entre l'ODVA et la Mission Technique Agricole Chinoise (MTAC). Ces derniers qui ont porté particulièrement sur l'amélioration végétale, l'amélioration des pratiques culturales et l'intensification des systèmes de culture à base de riz, avaient permis la sélection de variétés sur la base de la productivité, la qualité (longueur de grains, teneur en amidon, goût à la cuisson), la résistance à la verse ou la réponse à la fertilisation azotée. Mais nombre de ces variétés, telles Chianung Sen 8 et 11, Tayshung Yu 184 et 190, avaient été refusées par les agriculteurs car ne répondant pas à leurs critères de préférence. La variété Dawn des USA, désignée sous le nom de Madan Gougousse (MGG) en raison de son introduction en Haïti par l'Ingénieur-Agronome Gustave Ménager dans les années 1970, et la MCI-65 sélectionnée en 1977, résultat des travaux de recherche de la coopération ODVA/MTAC étaient parmi les plus prisées pour leur valeur commerciale (29). La Direction de la Recherche et de la Formation de l'ODVA a pris la relève sans disposer des ressources de la MTAC, sa contribution demeure modeste. L'établissement et la conservation de germoplasme, la création de nouvelles variétés, la production et la conservation des

semences de base restent encore des lacunes à combler pour adresser le problème de l'indisponibilité de semences de qualité contrôlée.

La taille moyenne de la plupart des exploitations agricoles est d'un hectare selon les statistiques de la FAO en 2005. Il s'agit majoritairement de petits exploitants qui, très souvent ne parviennent à mettre en valeur qu'une partie de leurs terres. En effet, le coût élevé de la main d'œuvre salariée et des fertilisants chimiques (bien que très souvent subventionnés), l'absence de crédit, constituent autant de facteurs limitants. De plus, le riziculteur, comme la majorité des agriculteurs haïtiens, doit souvent affronter tout seul les problèmes, en raison de l'insuffisance de l'encadrement technique. Le secteur n'est pas non plus soutenu par un système de recherche et d'innovations efficace destiné à apporter et à expérimenter des solutions appropriées aux problèmes techniques. Les rendements faibles obtenus, généralement en dessous de la moyenne mondiale, devraient être adressés, l'introduction de semences de qualité adaptée aux conditions de cultures devrait être encouragée. La nécessité de fixer les variétés ou le matériel végétal utilisé ou considéré comme telle est d'une grande importance. Des structures spécialisées dans la recherche sur certaines cultures dites stratégiques, comme le riz, les bananes et plantains, le maïs et le haricot devraient être mis en place afin d'adresser les contraintes techniques, améliorer et maintenir les niveaux de production.

Les atouts de la culture du riz en Haïti

La culture présente également quelques atouts, toutefois. En effet, de part la place occupée dans l'alimentation de la population, le riz constitue aujourd'hui une filière stratégique que le gouvernement a le devoir de renforcer. Outre les 90 000 familles vivant de cette culture dans l'Artibonite, on dénombre 40 000 autres dans les autres départements du pays où la culture est

pratiquée. Si, la production actuelle ne couvre que 30 à 40% des besoins, les potentialités existent. En dépit des nombreuses contraintes énumérées, les riziculteurs de l'Artibonite ou d'autres zones irriguées dont les plaines de Maribaroux, de Torbeck ou d'Abraham n'ont pas déserté les rizières. Le gouvernement, via le MARNDR, a manifesté son intérêt à travers le projet d'intensification agricole (PIA) exécuté dans la vallée entre 2003 et 2010. Ce projet devait permettre la réhabilitation de certains petits périmètres irrigués dans la Vallée, renforcer les capacités des organisations ou communautés d'agriculteurs, contribuer à l'intensification de la culture et à la commercialisation des produits. Le riz est la seule culture du pays à pouvoir compter sur l'existence d'un organisme consacré, l'ODVA, doté de ce qui aurait pu ou dû être une station expérimentale active et productive, la Ferme de Maugé.

Un dilemme politique de taille

Le pays aujourd'hui a un défi à relever, augmenter la production de riz pour réduire les importations. Évidemment, tout cela peut paraître bien candide sur du papier, la vérité, c'est que la situation actuelle, défavorable pour les producteurs de l'Artibonite ou des autres contrées rizicoles, constitue un véritable pactole pour le petit groupe d'importateurs sur le marché de Port-au-Prince. Les importations de riz ont constitué en fait un marché de plus de 200.000.000,00 USD pour l'exercice 2009-2010 (1). Elles représentent aussi un soulagement pour les petites bourses incapables de se payer le riz de l'Artibonite, bien plus cher que celui importé des États Unis. Aujourd'hui, en octobre 2016, la livre de riz Mega est de plus de 50% moins cher que celle du riz haïtien, soit 33 Gourdes pour Mega contre 65 Gourdes pour TCS-10 ou 90 Gourdes pour Shelda. D'un autre côté, ces importations contribuent à maintenir une certaine stabilité sociale, toute factice peut-être, qui retarde l'avènement de situations extrêmes, telles les émeutes de la faim d'Avril 2008, ayant entraîné la

chute du gouvernement dirigé par l'Ingénieur-Agronome Jacques E. Alexis. Les enjeux sont donc de taille et le dilemme est grand. En effet, augmenter la production tout en gardant les tarifs douaniers actuels, revient à provoquer la décapitalisation des riziculteurs du pays. Augmenter les tarifs douaniers, et du coup assainir le marché concurrentiel, risque d'un côté d'être interprété comme du protectionnisme par l'OMC, et de répression fiscale commerciale par les importateurs locaux. Et c'est sans compter sur la pression des lobbyistes américains, Haïti étant parmi les premiers grands importateurs du riz des USA. Il s'agit hélas d'un combat inégal où le plus faible demeure le secteur productif, car ne disposant ni de mécanisme de compensation, ni de force de pression suffisante pour faire pencher la balance du côté des intérêts nationaux. Ainsi, dans l'état actuel des choses, relever le niveau de production demeure un exercice bien plus intellectuel, un objectif de technicien, d'Ingénieur-Agronome, de chercheurs plutôt que l'expression d'une volonté politique réelle, profonde tant de la part des dirigeants que de celui des gouvernés, un véritable catch twenty-two.

Le devoir de produire davantage

Toutefois, rien ne peut relever les responsables du secteur, les autorités politiques en général, de leur obligation d'anticiper les lendemains plus sombres que laisse présager une telle situation. Selon les données du recensement de 2003 de l'IHSI, la population Haïtienne sera de 16 Millions en 2050. Le pays, nonobstant les considérations antérieures, devra envisager de produire davantage, car le choix de l'importation ne peut être durable. Le gouvernement a le devoir de prévoir ou de définir des stratégies permettant d'augmenter les productions, car susceptibles de réduire la dépendance vis-à-vis des importations, véritable menace pour la souveraineté alimentaire et source potentielle de déstabilisation sociale. Il importe de travailler à cette aug-

mentation d'abord, tout en prévoyant des mesures politiques susceptibles de redonner sa chance à la production nationale, et envisager peut-être parallèlement un relèvement progressif, même non proportionnel des tarifs. Ceci impliquerait, soit une extension des superficies cultivées, (jusqu'à quelle limite ?), soit une augmentation de la productivité, ou les deux. Dans tous les cas, cela exige une amélioration des conditions de culture, de nouvelles variétés, un meilleur contrôle sur les intrants en termes de disponibilité, des moyens financiers suffisants, un renforcement des organisations d'agriculteurs, l'organisation de la production, la planification de la commercialisation, etc. Les travaux réalisés dans certains pays asiatiques ont montré que les rendements actuels, obtenus dans les systèmes de culture traditionnels, pouvaient être significativement augmentés dans un système alternatif, moins exigeant en eau et éventuellement plus apte à faire face aux changements climatiques annoncés. En effet, pour une culture aussi consommatrice en eau, dans le système traditionnel en tout cas, l'avènement de conditions climatiques extrêmes, principalement dans les phases critiques du développement de la plante, peut réduire significativement les rendements (22). Dans ces conditions la recherche d'un système alternatif, innovant, moins exigeant en ressources aussi limitées que l'eau est un impératif pour les pays confrontés à ces contraintes.

Libéralisation plus politisation de l'appareil de production ajoutées à la réduction de la fertilité des sols, la dégradation des ressources, l'urbanisation des zones de culture, la poussée démographique ; tout cela constitue un cocktail détonnant que l'ouverture des marchés a ralenti sans pour autant le désamorcer. Le spectre des émeutes de la faim est toujours à nos portes. Face au défi de nourrir une population sans cesse croissante, la République devra faire un certain nombre de choix. Ces derniers peuvent aller

dans le sens d'une satisfaction ponctuelle des besoins en augmentant l'offre, d'où qu'elle puisse provenir. La solution la plus simple demeure, bien sûr, les importations déjà facilitées par les bas tarifs douaniers. Mais ce choix, pour peu qu'il convienne à une minorité, a des conséquences négatives malheureusement trop profondes, pour être acceptables sur le long terme. Il implique en effet la dépendance accrue vis-à-vis des importations et de l'aide externe, le démantèlement du système local de production, et à termes une hypothèque « durable » sur la souveraineté alimentaire. D'un autre côté, elle peut aussi faire le choix plus conséquent d'agir sur les moyens de production en améliorant la productivité du travail, du capital et de la terre ; en promouvant des techniques plus efficaces ; en finançant une recherche finalisée orientée vers l'obtention ou l'adaptation de variétés plus productives, la gestion de la fertilité des sols, le contrôle des pestes et maladies, la résistance aux changements climatiques, etc. Un tel choix, bien que techniquement réalisable, n'est pas nécessairement souhaitable politiquement, compte tenu de la vision généralement de court terme des dirigeants.

Aujourd'hui, une double question se pose aux chercheurs et techniciens du riz en Haïti, mais aussi aux décideurs, aux importateurs et autres acteurs de la filière et même aux consommateurs : faut-il vraiment augmenter la production nationale de riz ? Ou faut-il continuer à importer, tout en gardant à l'esprit que les moments d'euphorie de la fin des années 1980 ont définitivement vécu ? (baisse des prix du lait, du riz et autres produits alimentaires) dumping ?

Il n'y a malheureusement pas une réponse simple à cette dernière question, car elle est généralement mal posée. Car en fait, il ne s'agit pas de savoir si les importations doivent continuer, mais plutôt de se demander si l'Etat haïtien serait en mesure de relever les tarifs, entravant du coup les mécanismes du

libre échange, mais aussi déséquilibrant un marché tout compte fait favorable aux petites bourses, pour le moment du moins.

Les systèmes de riziculture

En Inde, le riz occupant près de 45 millions d'hectares, consomme à lui-seul plus de 70% de l'eau utilisée en agriculture (19). La diminution progressive de cette ressource, due à une gestion irresponsable de l'Homme et aux changements climatiques annoncés, ne manquera pas d'affecter la croissance, le développement et les rendements de la culture. D'un autre côté, la culture de cette céréale, incontournable dans la poursuite de la sécurité alimentaire dans de nombreux pays du globe participe pour plus de 10% des émissions de gaz à effet de serre, particulièrement du méthane (13). Cette situation est liée à la respiration anaérobie des microorganismes se développant dans les rizières inondées. Aussi, la mise au point de pratiques moins exigeantes, permettant de maximiser l'efficacité d'utilisation de la ressource eau, de manière à minimiser les impacts des changements climatiques, est-elle particulièrement importante.

Riziculture en sol saturé

Dans ce système, le sol est constamment maintenu humide, aussi proche possible du point de saturation, ce qui réduit la pression hydraulique de l'eau accumulée sur la parcelle et diminue l'infiltration et la percolation. Pour ce faire, une irrigation superficielle est pratiquée de manière à maintenir continuellement sur le sol, une lame d'eau d'environ un cm à la base des plantes (6).

En réduisant les pertes par percolation, ce système permet de réduire de plus de 20 % le volume d'eau appliquée à la parcelle par opposition au système de riz inondé plus couramment pratiqué. Le maintien de la lame d'eau de manière permanente permet également d'assurer le contrôle des mauvaises herbes. Il présente toutefois l'inconvénient de requérir de fréquents apports d'eau, d'où une augmentation de la main-

d'œuvre. D'un autre côté, des pertes non significatives de rendement de l'ordre de 6%, par rapport au riz inondé ont été rapportées (5).

Riziculture à irrigation intermittente

Ce système a été mis au point par l'IRRI afin de réduire les émissions de méthane dans les rizières et aussi permettre aux agriculteurs de réaliser des économies d'eau (13). Comme son nom l'indique, il consiste à apporter de l'eau à la parcelle de manière alternée, seulement après qu'elle se soit asséchée, du moins en surface. Les quinze premiers centimètres en dessous de la surface doivent en effet être maintenus humides. L'apparition des premières craquelures à la surface du sol est alors considéré comme un bon indicateur pour ramener l'eau dans la parcelle sous forme d'une mince lame de 5 cm au plus aux pieds des plantes. Le nombre de jours où le sol restera non inondé varie de 1 à 10 en fonction du climat. La parcelle est maintenue inondée une semaine avant et après floraison pour être de nouveau soumise au régime d'alternance. Elle est par la suite totalement drainée environ 2 à 3 semaines avant la récolte (37).

Système de riziculture en aérobie

Certaines variétés développées pour ce système en Chine, en Inde, au Laos et aux Philippines, peuvent croître en sol non inondé, bien drainé. Elles sont utilisées dans des situations de rareté d'eau et sont relativement résistantes à la sécheresse. Cultivées de manière appropriée, elles donnent des rendements pouvant aller jusqu'à 4 à 6 t/ha. Le système de culture en aérobie rappelle la culture du riz de montagne tout en étant plus productive (7). Il s'applique principalement aux zones de plateau, avec une pluviométrie suffisante pour maintenir l'humidité du sol proche de la capacité au champ et où les agriculteurs ont un accès relativement aisé aux intrants particulièrement, aux fertilisants.

Il peut également convenir aux

zones irriguées, mais où l'accès à l'eau est particulièrement limité par manque d'organisation, ou en raison de l'insuffisance ou l'inefficacité des systèmes d'irrigation. Dans ces situations, la parcelle est irriguée pour amener le sol à sa capacité au champ. Il permet ainsi aux agriculteurs de faire face au problème de l'inconsistance ou de la rareté de l'eau d'irrigation. Il présente toutefois l'inconvénient de favoriser le développement des mauvaises herbes, la multiplication des nématodes et les infestations par *Rhopalosiphum rufiabdominalis* (Sasaki), aphide s'attaquant aux racines de la plante (7).

Le système de riziculture intensive

Le Système de Riziculture Intensive (SRI) a été mis au point à Madagascar, par Henry de Laulanié en 1983 (27). Il représente comme le souligne Uphoff, une innovation de la société civile. Le SRI n'est en effet né ni en laboratoire, ni dans des stations expérimentales. Les méthodes et pratiques mises en œuvre dans l'application de la technologie sont issues d'observations empiriques des systèmes traditionnels. Les scientifiques récupéreront plus tard la méthode pour expliquer, rationaliser, améliorer, et codifier le système. En fait, le SRI repose sur quatre principes simples: a) le riz n'est pas une espèce aquatique mais requiert de préférence des apports alternés d'eau ; b) le repiquage précoce augmente le tallage; c) la gestion de la fertilité du sol est essentielle à une bonne récolte ; d) la réduction de la densité favorise la croissance et le développement de la plante. Aujourd'hui, le SRI est présenté comme une méthode agro-écologique, climato-intelligent d'amélioration de la productivité du riz à travers une gestion plus rationnelle du végétal, du sol, de l'eau et des éléments nutritifs (8).

Ainsi, plus qu'une innovation technologique, le SRI représente un véritable changement de paradigme dans la culture du riz et peut être dans la pratique de l'agriculture en général. En effet, le concept

"Système de Culture Intégré" est né quelques 10 à 15 ans plus tard, avec pratiquement les mêmes principes : la réduction des intrants extérieurs à l'exploitation, l'utilisation rationnelle de l'eau, la gestion de la fertilité des sols, la prise en compte des paramètres agronomiques des cultures (3).

Les avantages du SRI

La lutte contre la faim dans le monde en général et le défi posé par l'insécurité alimentaire dans certains pays du Sud en particulier imposent certainement aux gouvernements des choix de politiques orientés vers une augmentation des productions. Leur mise en œuvre impliquait, pour plus de trois décennies à compter des années 1960, l'expansion des surfaces cultivées à travers la mécanisation et l'intensification de l'irrigation, l'utilisation massive d'intrants et l'emploi de variétés à haut rendement. Mais, ces pratiques ont très vite montré leurs limites et les préoccupations environnementales actuelles les rendent de moins en moins attractives. La mise au point de technologies innovantes, capable à un moindre coût social, économique et environnemental, d'augmenter la productivité est un impératif qui s'impose tant aux chercheurs qu'aux praticiens du secteur agricole. L'adoption de système de culture reposant sur une gestion efficace et efficiente des ressources naturelles disponibles, tel le SRI pourrait être une alternative valable pour faire face aux problèmes de production.

Ce système repose fondamentalement sur trois piliers: le repiquage précoce de plantes saines, la réduction de la densité et la gestion parcimonieuse de l'eau d'irrigation (3). Adopté dans près d'une cinquantaine de pays, le SRI a été rapporté comme capable d'augmenter la productivité de 20 à 100% par rapport aux systèmes traditionnels. Des essais réalisés en Inde, ont montré que la consommation en eau y est 40% moindre que dans les systèmes traditionnels. Cette diminution assez significative s'expliquerait par la réduction de la fréquence d'irrigation,

l'alternance des périodes d'entrée et de retrait de l'eau dans les parcelles (8, 23). D'un autre côté, le SRI serait plus rentable financièrement, il nécessiterait 10 à 15 fois moins de semence à l'unité de surface, permettrait de réduire les dépenses encourues à la pépinière en diminuant drastiquement le nombre de jours et éviterait les dépenses liées aux intrants chimiques (15). Sous les conditions de culture définies dans le SRI, il a été démontré que la plante a un plus grand développement racinaire, ce qui augmente ses capacités de mobiliser les éléments nutritifs du sol. Cela se traduit par un plus grand nombre de talles productives et explique les augmentations substantielles de rendements rapportées. Ce développement racinaire augmenterait également la vigueur des plantes et expliquerait ainsi la résistance à la verse provoquée par le vent et les inondations (29). D'une manière générale, les plantes élevées dans le SRI seraient capables de résister à la plupart des causes biotiques et abiotiques de stress.

Ce système permettrait globalement de réduire de manière drastique les risques agronomiques et financiers auxquels les riziculteurs sont généralement confrontés (31, 18). Un autre avantage non négligeable du système se retrouve au niveau de son impact sur les sols. En effet, la pratique du SRI contribue à améliorer l'aération du sol tout en l'enrichissant en matière organique. La plupart des microorganismes du sol se développent mieux et sont plus efficaces dans les conditions d'aérobie entretenues dans le SRI. Conséquemment, le rythme de décomposition et de minéralisation de la matière organique devient plus grand, rendant ainsi disponible pour la plante l'azote assimilable. De même, il a été rapporté que le riz croissant dans les conditions du SRI aurait exhibé une plus grande diversité au niveau des populations de mycorhizes arbusculaires (32). Enfin, la culture du riz contribue à l'augmentation des gaz à effet de serre, notamment par ses émissions

de CH₄. Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, les rizières contribueraient pour 20 à 40% des émissions totales de CH₄ soit 60 millions de tonnes. La pratique du SRI permettrait de réduire considérablement ces émissions (38). Selon des travaux réalisés au Népal, le volume de CH₄ mesuré dans les parcelles conduites en SRI serait 4 fois moins important que dans les systèmes traditionnels (17).

Le SRI n'a toutefois pas que des avantages, le travail intensif requis tant dans la transplantation que dans les opérations de désherbage est une contrainte majeure à l'adoption de la technologie. De plus, l'invasion de la parcelle par les mauvaises herbes constitue une constante menace, le sol n'étant pas recouvert d'eau pour de longue période. Le système est aussi peu applicable dans des sols pauvres en matière organique ou dans les écosystèmes où la disponibilité de l'eau est particulièrement aléatoire (18). La nécessité de bien aplanir le sol pour éviter l'accumulation d'eau en des endroits de la parcelle, le repiquage brin par brin plutôt délicat de très jeunes plants, la gestion stricte de l'eau, sont autant de limitations à l'extension de la pratique du SRI.

SRI une controverse encore vive

L'adoption de la technologie reste encore faible en raison soit de la résistance naturelle au changement soit de la méfiance même des scientifiques peu enclins, pour des raisons compréhensibles, à valider une technologie non encore éprouvée par la recherche. Le système, comme dit antérieurement, est né non point des résultats de travaux scientifiques, mais plutôt des observations empiriques de praticiens. Pour certains chercheurs, il s'agit tout simplement de simples observations de terrain qui ont besoin d'être confirmées. Saint Clair et Cassman utilisent un jeu de mot (UFO) Unconfirmed Field Observations (en référence à Unidentified Flying Object) pour désigner ce qui à leurs yeux constituerait bien plus un mirage que la réalité. Très justement, ils

plaident pour une approche scientifique et une évaluation critique qui ont manqué dans les travaux réalisés à date sur le SRI (26). De même Sheey *et al.* ont montré, à travers des essais réalisés dans trois différents sites en Chine, qu'aucune différence significative n'avait été relevée entre le SRI et les systèmes conventionnels testés (26). Ces auteurs rappellent que le rendement maximum d'une culture est en fait le résultat de la combinaison entre le milieu, le génome et le système de gestion ou pratiques culturelles employées. Dans le cas du SRI, les rendements rapportés sont plus ou moins le double de ce qui est matériellement possible sur la base de l'énergie disponible pour supporter la croissance de la plante (25). Ainsi, bien que mis au point depuis plus de trente ans, les travaux scientifiques sur le système sont relativement récents, les résultats ont été présentés dans des conférences, mais ont rarement fait l'objet de publication dans des revues à comité de lecture. Il leur manque donc la légitimité scientifique conférée par la révision des pairs.

Le SRI en Haïti

Mis au point à Madagascar, le Système de Riziculture Intensive s'est assez vite répandu dans la plupart des pays d'Afrique et d'Asie grâce aux travaux de Uphoff, qui dès 1995 a cherché à en assurer la promotion (31). Aujourd'hui, des riziculteurs d'un peu plus de 30 pays utilisent cette technologie pour produire leurs récoltes. En Haïti, bien que le SRI soit connu depuis 2004, les premiers essais en champs n'ont été mis en place qu'en 2010. En effet, dès juin 2010, des sessions de formation sur la pratique du SRI ont été organisées aux Cayes (Sud), à Ferrier (Nord-Est) et à Verrettes (Artibonite). Elles avaient été réalisées au profit de groupes de fermiers et de techniciens, en vue de les initier à la technologie, de leur démontrer ses avantages et de parvenir à en favoriser l'adoption et plus tard l'extension dans les régions ciblées. Cette initiative supportée par la Better U Foundation

avec l'appui technique de la SRI International Network and Resources Center (SRI-Rice) à Cornell University, avait en plus bénéficié de l'apport de plusieurs organisations dont le Centre de Formation Levêque, l'Oxfam Intermon, le Mennonite Central Committee, l'ODVA, etc. À la suite de ces formations, des parcelles conduites selon les principes du SRI ont été établies aux Cayes, à Ferrier, Verrettes, Désarmes, Acajou et Pandiassou.

La même année, le projet Watershed Initiative for National Natural Environmental Resources (WINNER), financé par l'USAID, s'était lancé dans une entreprise similaire dans la Plaine du Cul-de-Sac (Ouest), aux Gonaïves (Artibonite) et à Mirebalais (Centre). WINNER avait alors établi des parcelles de démonstration aussi bien en juin qu'en septembre 2010 avec l'objectif d'intervenir tout le long de la chaîne des valeurs, de la sélection des semences à la commercialisation du produit. Le succès rapporté par ces premières tentatives portera le projet à promouvoir la technologie dans toutes ses aires d'intervention. Les années suivantes verront s'étendre les parcelles SRI de WINNER à d'autres régions du pays, notamment en certains points de la Plaine de l'Arcahaie et de la Côte des Arcadins.

Le premier colloque national sur le Système de Riziculture Intensive en Haïti a eu lieu en mars 2011 à l'initiative du projet WINNER et de la Better U Foundation sous l'égide du MARNDR. Une étude destinée à documenter et analyser l'impact du SRI sur les ménages dans le département de l'Artibonite, est en cours de réalisation. Financée par l'USAID, elle implique la collaboration de University of California - Davis, la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire de l'Université d'Etat d'Haïti (FAMV/UEH) et Oxfam America. Les résultats devraient permettre aux parties prenantes (organismes de développement, centre de recherche, universités, décideurs politiques) de définir les méthodes et stratégies les plus

aptes à assurer la promotion et à faciliter l'adoption du SRI particulièrement dans l'Artibonite.

D'autres acteurs du développement, IF Foundation, Oxfam avec l'appui de Buddhist Global Relief, World Hunger Relief se sont investis dans la promotion du SRI sur le territoire national. Les résultats à terme de ces louables efforts ont de beaucoup alimenté les grands titres de la presse locale et internationale ; toutefois, leurs effets sur les marchés tardent encore à se manifester. Un rapport de l'USDA sorti en novembre 2013 soulignait une relance de la production de riz dans le pays, qui en 2013/14 devait atteindre 142 000 TM de paddy pour une superficie de 85 000 hectares emblavés. Le rapport rappelle qu'Haïti a importé 415 000 TM de riz en 2012 dont près de 97% des USA (38).

Travaux réalisés et en cours

Depuis les premiers essais et parcelles de démonstration établis en 2010 à l'initiative de WINNER, Better U Foundation et ses partenaires, l'intérêt pour le SRI s'est régulièrement accru. Dès 2011, de nouveaux acteurs ont rejoint cet effort ; World Hunger Relief, en 2012 puis 2013, a conduit des essais pour démontrer la valeur du SRI et l'applicabilité de cette technologie à Ferrier (Nord-Est). Dans ces essais, l'une des principales contraintes semble être le poids de la main d'œuvre nécessaire dans le système. Les activités de formation et de promotion de la technique ont continué et des Organisations telles Oxfam America, IF Foundation, le projet Feed The Future de l'USAID auraient formé de nombreux riziculteurs dans divers départements du pays, notamment l'Artibonite, le Sud, le Nord, le Nord-Est et le Centre. Toujours selon les rapports, nombre de planteurs auraient adopté ce système et bénéficieraient d'améliorations significatives de leurs revenus liés à la culture.

Les travaux conduits selon des protocoles scientifiques rigoureux n'ont débuté que vers 2011. Ils se sont poursuivis en 2013 avec la re-

cherche d'ailleurs en cours sur l'impact du SRI sur les ménages dans la Vallée de l'Artibonite. Cette étude qui participe d'un protocole d'accord entre la UC-Davis, la FAMV/UEH et Oxfam America avec un financement de l'USAID vise à analyser les changements susceptibles d'intervenir dans l'exploitation familiale suite à l'adoption du SRI. Un autre objectif non moins important de l'étude est d'analyser les questions de durabilité ou d'efficacité à terme du SRI.

Des travaux relatifs aux performances technique et financière du SRI, l'adoption du paquet et l'adaptabilité de certaines techniques du SRI aux conditions de riziculture de la Vallée ont été réalisés par la FAMV/UEH entre 2011 et 2012. Les résultats de ces travaux ont confirmé les augmentations de rendement par rapport au système de riziculture traditionnel (SRT). En effet, dans les essais comparatifs mis en place avec la variété TCS-10, des rendements de 6 T/ha ont été enregistrés dans les parcelles SRI contre 3,5 T/ha dans les parcelles SRT. Par contre, les charges de production ont été plus élevées en raison notamment du plus grand nombre de sarclages requis en SRI par rapport au SRT. Toutefois, la marge de profit reste meilleure, le taux de rentabilité calculé en SRI est de loin supérieur à celui trouvé en SRT. Un autre avantage du SRI mis en évidence par ces recherches est la diminution de la susceptibilité à la verse des plantes en raison d'un meilleur développement racinaire (Tescar *et al.*, Comm. Pers).

D'autres travaux sur l'adaptation du SRI aux conditions de la riziculture haïtienne sont en cours d'exécution. Il s'agit de voir comment limiter la croissance des mauvaises herbes et du coup ramener le nombre de sarclages réalisés à celui fait en SRT. Au moment de la rédaction de cet article deux séries d'essais multi locaux sont en cours de réalisation. L'une sur la détermination d'une densité de repiquage qui limiterait la croissance des mauvaises herbes ; donc le nombre de sarclages et

l'autre sur la détermination de l'âge optimal au repiquage susceptible de favoriser une croissance vigoureuse et un tallage maximum. Une étude sur la détermination des facteurs pouvant influencer l'adoption des techniques du SRI dans la vallée de l'Artibonite est également en cours.

Le SRI dans la Vallée de l'Artibonite

En réalité, en dépit de toute la publicité faite autour de la question, le SRI reste relativement peu connu des agriculteurs de la principale zone rizicole du pays. Ce n'est en effet pas dans cette région du pays que les investissements les plus importants pour la promotion de ce système ont été consentis. Le projet WINNER qui disposait des moyens financiers les plus importants ne pouvait intervenir que dans la zone qui lui était dévolue, le corridor Matheux. Dans l'Artibonite, où les innovations en riziculture sont les plus attendues, la promotion du SRI est restée déficiente, sectorielle, assurée par des projets auprès d'organisations de planteurs collaborant avec eux. Ainsi, certains agriculteurs ont bénéficié de cette innovation soit parce qu'ils ont été invités à des séances de formation, soit parce qu'ils sont membres actifs d'associations ayant reçu un appui technique ou financier pour faire appliquer le système. Ces bénéficiaires restent par contre méfiants. Sur une année, ils emblaveront une partie de leurs terres selon la méthode SRI et la plus grande partie sera consacrée aux pratiques traditionnelles.

Bien que le MARNDR, apparemment acquis à cette nouvelle technologie, ait officiellement patronné le premier colloque national sur le SRI en 2011, peu d'effort a été fait du côté du secteur public pour en supporter l'introduction dans la vallée. A l'ouverture de cet événement, le Directeur Général du MARNDR de l'heure avait déclaré : « l'ancienne méthode de production du riz n'a pas donné les résultats escomptés ». A la fermeture, le ministre de l'agriculture d'alors fit le vœu que "les discussions soulevées autour du SRI

contribuent à enrichir la démarche jusqu'ici utilisée par le gouvernement haïtien pour accroître la production agricole, notamment au niveau de la filière rizicole, qui est une filière alimentaire stratégique pour le pays ... (sic) ". Les actions n'ont toutefois pas suivi et le SRI, présenté comme une alternative prometteuse, est resté l'apanage d'un petit nombre au lieu d'être largement diffusé dans les zones rizicoles effectives. Il demeure entendu que cette diffusion ne pouvait se faire qu'après que le système ait vraiment fait ses preuves. En effet, le SRI a ses avantages certes, mais elle a également ses propres exigences. Il requiert des sols bien drainés, la fertilisation est surtout organique et le contrôle ou la maîtrise de l'eau est un impératif incontournable. D'où la nécessité de tester un peu plus le modèle et d'en étudier l'adaptabilité aux conditions de culture de la vallée.

L'appropriation des techniques du SRI

Le paquet SRI a été introduit, essayé et vulgarisé tel qu'il a été défini au Madagascar sans évaluation des techniques ni une étude de leur adaptabilité aux conditions de culture de la Vallée de l'Artibonite. Les études en cours sur les facteurs pouvant influencer son adoption laissent entrevoir que les agriculteurs ont bien compris les différentes composantes du paquet sans être prêts pour autant à l'adopter dans son intégralité. Aussi, y introduisent-ils des modifications en rapport aux contraintes présentes dans leur milieu.

Les agriculteurs respectent tous les prescrits du SRI en pépinière. Ils procèdent au tri des semences, apportent du fumier et transplantent les plantules âgées de 8 à 12 jours. Pour la préparation de sol, ils font le labourage, le hersage, l'endiguement, le nivellement et le tracé. Par contre, ils apportent rarement du fumier, cette ressource n'étant pas disponible en quantité suffisante, et appliquent en contrepartie la moitié de la dose de fertilisant chimique

utilisé généralement en SRT. Le repiquage est réalisé tel qu'indiqué dans le SRI. Toutefois, ayant compris que le cycle irrigation-drainage conseillé dans le SRI favorise l'enherbement, ils irriguent et drainent les parcelles selon leurs anciennes pratiques de manière à assurer un contrôle plus effectif des mauvaises herbes et par ainsi réduire le nombre de sarclages.

Contraintes à l'adoption du SRI dans l'Artibonite

Le SRI est assez attrayant pour les riziculteurs qui en ont connaissance. Cependant, il existe certaines contraintes à son adoption et expansion dans toute la Vallée de l'Artibonite. Ces contraintes sont liées à l'environnement des parcelles, à la planification de la campagne de production, à la disponibilité des intrants, à la longueur du cycle de production, à la qualité de la main d'œuvre agricole et au financement de la production.

L'environnement global des parcelles est très important pour leur conduite en SRI. Une bonne partie des terres rizicoles de la vallée ne sont pas drainées. Sur ces parcelles, il est impossible dans les conditions actuelles d'assurer une gestion effective de l'eau d'irrigation. Le positionnement des parcelles est tout aussi important. En effet, les parcelles situées en aval d'autres conduites en SRT peuvent difficilement être conduites en SRI en particulier en raison du cycle humidification-assèchement difficile à observer sur ces parcelles.

Après le repiquage, en cas d'inondation le risque de perdre des plantules repiquées en conditions de SRI est beaucoup plus élevé. Dans ces conditions, le bourgeon terminal d'une plantule dépasse à peine 3 à 5 centimètres du sol. La lame d'eau dépassant cette hauteur demeurant sur la parcelle pendant plusieurs jours recouvre systématiquement les plantules et peut entraîner la mort.

L'un des problèmes auxquels l'adoption du SRI fait face est celui de la planification de la campagne agri-

cole. En effet, il n'y a pas d'entité qui donne le signal du démarrage des campagnes de production. Dans la vallée, les machines nécessaires à faire le labourage sont en quantité limitée. Souvent les dates de repiquage sont liées à la disponibilité de ces machines. Il est à noter que les parcelles conduites en SRI doivent être bien drainées, le labour doit être profond en vue de faciliter la reprise des plantules, la croissance des racines et le contrôle des mauvaises herbes. Les sols des rizières doivent être préparés pour recevoir les plantules à temps et les intrants doivent être disponibles. Ces conditions sont difficilement réunies dans la vallée de l'Artibonite. La fertilisation organique prônée en SRI est difficile à observer en raison de la rareté du compost dans la vallée. Les agriculteurs compensent généralement avec les fertilisants chimiques qui, eux non plus, ne sont pas toujours disponibles à temps.

La planification est d'autant plus importante qu'elle doit permettre de faire le découpage de l'espace rizicole et déterminer dans quelle partie des terres seront établies les parcelles conduites en SRI. Car dans les parcelles en SRI, le cycle repiquage-récolte est plus long. En effet, la transplantation a lieu seulement 8 jours après semis en pépinière contre 30 dans le SRT, les plantules transplantées sont plus jeunes et mettent conséquemment plus de temps pour compléter leur cycle. De sorte qu'il se pose toujours un problème de synchronisation entre les parcelles SRT et celles conduites en SRI. Si les parcelles SRI sont mises en place avant les parcelles SRT, elles se font ravager par les animaux laissés en liberté dans la zone jusqu'à la période traditionnelle de repiquage. D'un autre côté, si les parcelles sont mises en place au même moment, celles en SRI resteront seules au champ après la récolte des SRT et constitueront de fait les seules ressources alimentaires pour les insectes et autres ravageurs.

La conduite des parcelles en SRI nécessite plus de rigueur que celle

conduites en SRT. En effet, les agriculteurs sont obligés de passer plus de temps dans la mise en place, le suivi et l'entretien de ces parcelles. Comme le repiquage est fait à la main, il est nécessaire de procéder au tracé de la parcelle pour pouvoir respecter les distances de repiquage ; opération qui d'habitude n'est pas réalisée en situation de riziculture traditionnelle. En SRI, les agriculteurs font plus de sarclages. Ils ont besoin d'amener l'eau d'irrigation sur la parcelle mais aussi de drainer plusieurs fois à l'opposé des parcelles conduites en SRT où l'eau stagne presque en permanence. Le surplus de temps passé sur les parcelles SRI peut, suivant le cas, entrer en conflit avec le temps nécessaire à l'agriculteur pour mener d'autres activités essentielles à la vie du ménage ou compromettre son temps de loisir à partager avec la famille. De plus, certaines opérations conduites en SRI nécessitent une main d'œuvre plus ou moins qualifiée par comparaison au SRT. Le repiquage en particulier requiert un niveau de précision, un sens de la mesure qui ne se retrouvent pas toujours chez les ouvriers agricoles de la vallée. Ceci vaut également pour le premier sarclage qui doit être très minutieux pour éviter d'arracher les plantules. Ces qualifications ne sont pas exigées en SRT puisque les plantules sont repiquées un peu partout et par touffe bien visible.

Sur les parcelles conduites en SRI, la multiplication et la croissance des mauvaises herbes est accélérée par rapport aux parcelles SRT car le drainage fait en SRI ne facilite pas seulement l'aération du sol pour favoriser le tallage, mais facilite aussi la croissance des adventices qui en SRT est inhibée par la lame d'eau stagnant sur la parcelle. Ainsi, contrairement au SRT, l'agriculteur qui pratique le SRI a besoin de plus de cash flow pour assurer l'entretien de sa parcelle.

Rôle de la recherche

Comme toute innovation, le SRI demeure une technologie à améliorer,

sinon dans certaines circonstances à valider. En effet, l'enthousiasme des uns, face à une pratique prometteuse est légitimement balancé par la prudence et la parcimonie de ceux plus enclins à mettre les observations empiriques à l'épreuve de la méthode scientifique. En réalité, l'opposition entre partisans et détracteurs du SRI est emblématique de la différence entre une recherche pure ligne, tournée vers la publication dans les revues à comité de lecture et la recherche-développement plus encline à la mobilisation rapide des connaissances pour résoudre des problèmes ponctuels. Toutefois, c'est un fait, le SRI devra être mieux exploré et ses bases théoriques établies en accord avec la physiologie de l'espèce, les écosystèmes d'implantation, les pratiques de gestion appliquées et surtout applicables. Le rôle de la recherche, dans un pays confronté au cuisant problème de l'insécurité alimentaire, est justement de parvenir à établir ces bases ; à vérifier la durabilité du système et tester sa reproductibilité. Toutes les variétés sont-elles souhaitables pour le SRI ? Quel niveau minimum de fertilité des sols, convient-il au SRI et comment en assurer la gestion ? Quelles sont les limites du système ? Quelles sont les bonnes pratiques à mettre en œuvre pour garantir, sur une base durable, les rendements jusque là rapportés ? Comment adapter le système aux conditions de culture, les types de sol, la disponibilité de l'eau ? Quel est le comportement des variétés élevées dans ce système vis-à-vis des causes biotiques et abiotiques de stress chez le riz ? Comment réduire le nombre de sarclages dans les parcelles ou en faciliter la réalisation à un coût moindre ? Comment, le système une fois testé et codifié, en faciliter l'appropriation par les utilisateurs potentiels ? La recherche devra donc répondre à ces questions et bien d'autres encore, s'assurer et assurer qu'il ne s'agit pas d'un miroir aux alouettes, traiter avec objectivité les résultats et en promouvoir, si nécessaire, la diffusion.

Références bibliographiques

1. Anonyme. 2012. Etude de la filière Riz en Haïti. Rapport de consultation. CG Consulting, Bureau de l'IICA, Petion-Ville, Haïti. 47p.
2. Anonyme. 2013. Système de Riziculture Intensive (SRI), Adaptation au changement climatique et sécurité alimentaire, Editorial. AGRIDAPE 29(1) : 4 – 7
3. Binju A., Hailu A., Tareke B., Sue E., Biksham G., Ram B. K., Yang S. K., Debashish S., Asif S., Erika S., Norman U. and Anil V. 2014. The system of crop intensification: reports from the field on improving agricultural production, food security, and resilience to climate change for multiple crops. *Agriculture & Food Security* 2014, (3):4
4. Bony J. B. 2005. Libéralisation commerciale et production agricole en le cas du riz en Haïti. EADI Working Group. 25p.
5. Bouman B. and Tuong T. P. 2001. Field water management to save water and increase its productivity in irrigated rice. *Agric. Water Manage.* 49:11-30
6. Bouman B., Lompayan R. M., and Toung T. P. 2007. Coping with scarcity. In *Water management in irrigated rice*. IRRI, Los Baños, Philippines. 59p.
7. Bouman, B. et Aureus, M. 2009. Every drop counts. *Rice Today* 8 (3) :16-19
8. CIIFAD. 2012. SRI-Rice, Annual Report July, 2011-July, 2012. System of Rice Intensification International Network and Resource Centre, Cornell University, USA, pp 34.
9. CNSA. 2010. Etude de l'impact potentiel de l'instabilité des prix internationaux sur les marchés haïtiens. Coordination Nationale de la Sécurité, Port-au-Prince, Haïti. 12p.
10. FAO. 2004. Riz et alimentation humaine. FAO Food and Nutrition Division, Rome

11. Paul G. 2005. Identification de créneaux potentiels dans les filières haïtiennes. Filières céréales riz, maïs, Sorgho. Rapport.
12. Gilles D. 2006. Rapport sur l'état et les perspectives de l'agriculture et du monde rural en Haïti, in ETUDE DES FILIÈRES AGRICOLES HAITIENNES. Bureau de l'IICA en Haïti 38P.
13. IRRI. 2002. Potential of water saving technologies in Rice Production: An inventory and synthesis of options at the farm level. www.iwmi.cgiar.org › Home › Research Projects
14. IHSI Recensement de la population et de l'habitat 2003.
15. Jayapalreddy R. and Shenoy N. S. 2013. A Comparative Economic Analysis of Traditional and System of Rice Intensification (SRI) Rice Cultivation Practices in Mahabubnagar District of Andhra Pradesh. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 3 (10): 1-3
16. Juliano B. 1994. Le riz dans la nutrition humaine – préparé en collaboration avec l'IRRI. Collection FAO : Alimentation et Nutrition No 26. FAO, Rome. 180p.
17. Karki S. 2010. System of Rice Intensification: An Analysis of Adoption and Potential Environmental Benefits, A Thesis submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in International Environmental Studies. Department of International Environment and Development Studies NORAGRIC Norwegian University of Life Sciences. Ås, Norway pp. 99
18. Kem Raj Dabal. 2014. System of Rice intensification (SRI): A Potential approach to enhance rice productivity and food security. *Journal of Forest and Livelihood* 12(1):75 – 81
19. Meena M., Patel M. V., DAS, T. and Verma H. P. 2014. Effect of organic and nitrogen levels on growth and yield of Kharif rice (*Oryza sativa* L.) under SRI technique. *Agriculture and Sustainable development* 2 (1): 39-42
20. Nolot J. M. 2002. Systèmes de grande culture intégrés, principes et outils de conception, conduite et évaluation. *Courrier de l'environnement de l'INRA*, No 47
21. Norvilus M. et Jean-Baptiste, M. A. M. 2008. Projet « Appui au renforcement de la capacité des caisses du réseau de l'ANACAPH dans la réduction de la pauvreté en Haïti » ANACAPH., 58p.
22. Peng S., Ingram H. T., Neue H. U., Ziska L. H. (Eds). 1996. Climate Change and Rice. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, IRRI Los Baños, Philippines. 373 P.
23. Ramzi A. M. and Kabir H. 2013. Rice Production under Water Management Constraints with SRI Methods in Northeastern Afghanistan. *Taiwan Water Conservancy*, 61(4) :76-85
24. Reddy R.J. and Shenoy N.S. 2013. Impact of SRI Technology on Rice Cultivation and the Cost of Cultivation in Mahabubnagar District of Andhrapradesh. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 3(8) : 20
25. Stoop W. A., Uphoff N., Kassam A. 2002. A Review of agricultural research issues raised by the System of Rice Intensification from Madagascar: opportunities for improving farming systems for resources poor farmers. *Agricultural systems* 71:249-274
26. Sheehy J. E., Peng S., Dobermann A., Mitchell P.L., Ferrer A., Yang J., Yingbin Z., Xuhua Z., and Huang J. 2014. Fantastic yields in the system of rice intensification: fact or fallacy? *Field Crops Research* 88(1): 1-8
27. Sinclair T. R. and Cassman K. G. 2004. Agronomic UFOs? *Field Crops Research* 88: 9–10.
28. Sushant. 2013. Impact of Climate Change in Eastern Madhya Pradesh, India. *Tropical Conservation Science, Special Issue*, 6 (3):338-364
29. Swaminathan M. S. and Kesavan, P. C. 2012. Agricultural Research in an Era of Climate Change. *Agriculture Research*, 1 (1):3–11
30. Thrin Ton That. 1975. Amélioration de la culture irriguée du riz des petits fermiers. Cas de la Vallée de l'Artibonite en Haïti. Division de la Production Végétale et de la Protection des Plantes, FAO. Rome. 41p.
31. Uphoff N. 2007. Reducing the vulnerability of rural households through agroecological practice: Considering the System of Rice Intensification (SRI). *Mondes en Développement*, 35:4.
32. Watanarojanaporn N., Boonkerd N., Tittabutr P., Longtonglang A., Young J. P. W. and Tteaumroong N. 2013. Effect of Rice Cultivation Systems on Indigenous Arbuscular Mycorrhizal Fungal Community Structure. *Microbes and Environments*. 28 (3): 316–324.
33. www.franceagrimer.fr/
34. www.knowledgebank.irri.org/ericeproduction/
35. <http://donnees.banquemondiale.org/indicateurs/SP.PC>
36. http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/hti/index.stm
37. <http://www.knowledgebank.irri.org/training/fact-sheets/water-management/saving-water-alternate-wetting-drying-awd>
38. <http://www.ecoco2.com/blog/2143-produire-plus-de-riz-tout-en-reduisant-les-emissions-de-methane>