

La riziculture irriguée du delta du fleuve Rouge (Vietnam) : analyse des transformations de quelques pratiques culturelles

Jean-Marc Barbier, Trung Hung Bach, Eric Le Quéré, Ngoc Han Tran

Au Vietnam, la riziculture irriguée est connue pour être de tradition millénaire. On considère souvent que, du fait d'une bonne maîtrise technique, peu d'améliorations sont envisageables dans la conduite de cette culture. A cause de son caractère essentiellement vivrier, il est régulièrement souligné que cette production est peu intéressante économiquement. Les paysans, pour améliorer leur situation, investissent prioritairement dans d'autres activités (cultures sèches, élevage, arbres fruitiers, pisciculture, transformation des produits agricoles). Ce phénomène s'accroît depuis la mise en place de la politique de « rénovation » renforcée, en 1988, par la Résolution n° 10 et, en 1993, par la loi foncière. Cela tend à accroître une certaine différenciation sociale sur la base d'une accumulation économique étrangère à la riziculture [1]. D'autres éléments plaident dans le sens contraire pour s'intéresser de près à cette production. Tout d'abord, le Vietnam a

connu une longue période de collectivisation de son agriculture (de 1958 à 1988) parallèlement à un état de guerre permanent. Au cours de cette période, la Révolution verte s'est introduite, modifiant, comme nous le verrons par la suite, les systèmes de culture et de production. Cette période de collectivisation a considérablement modifié les modalités d'organisation de la production [2] : la plupart des travaux agricoles étaient alors réalisés collectivement et les paysans payés en fonction du nombre de « points travaux » accumulés. Lorsque l'initiative individuelle a été restituée aux paysans et les secteurs amont et aval de la production privatisés [3], les systèmes de cultures étaient alors devenus très différents de ce qui prévalait avant la collectivisation (trois cycles de culture par an, nouvelles variétés à cycle court, extension des cultures sèches...). On pouvait alors s'interroger sur le devenir de paquets techniques antérieurement imposés et organisés à l'échelle coopérative (gestion des pépinières, traitements phytosanitaires...) tandis que le retour à des savoir-faire traditionnels pouvait, quant à lui, se révéler mal adapté au nouveau contexte.

Autre élément majeur, le Vietnam est devenu, en 1989, le troisième pays exportateur de riz au monde alors que, auparavant, il devait en importer chaque année de 300 000 à 1 million de tonnes et était l'objet de disettes fréquentes. Même si ces exportations sont constituées essentiellement de riz de qualité médiocre et proviennent principalement du delta du Mékong, elles sont sources de devises et le Vietnam aimerait se placer sur le marché des riz de meilleure qualité.

Les prix du riz sont par ailleurs très fluctuants [4], au même titre que certaines autres spéculations concurrentes, et l'intérêt économique du paysan pour le riz peut donc être changeant. Enfin, l'augmentation de la population (*figure 1*) se produit corrélativement à une progressive diminution des surfaces cultivées du fait de l'expansion des villages et des nouvelles infrastructures.

Dans ce contexte, il semblait utile, voire impératif, d'accompagner la phase de transition vers l'agriculture familiale, y compris dans le domaine de la production rizicole. C'est ce à quoi s'est attaché un groupe franco-vietnamien d'agronomes dans le cadre du Programme fleuve Rouge, programme pluridisciplinaire rassemblant divers projets de recherche et de développement et réalisé en collaboration avec l'Institut national des sciences agronomiques du Vietnam. L'objet de cet article est de décrire l'état actuel de certaines pratiques culturelles rizicoles dans le delta du fleuve Rouge et de les mettre en perspective par rapport aux travaux antérieurs d'agronomes et géographes français, notamment R. Dumont et P. Gourou. Il s'agit également d'analyser en quoi ces pratiques se distinguent des recommandations existantes en matière de conduite du riz irrigué et d'en expliquer les raisons. Pour cela, on opérera une synthèse des divers travaux agronomiques réalisés dans le delta depuis 1985 dans le cadre de la coopération franco-vietnamienne [5-10]. Les observations effectuées concernent principalement deux régions agricoles (*figure 2*) : d'une part, le district de Nam Thanh situé dans la plaine, sur les alluvions de la rivière Thái Binh, à 60 kilomètres à l'est d'Hanoi, les communes étudiées étant à la

J.M. Barbier : CNEARC/INRA, 1101 avenue Agropolis, 34000 Montpellier, France.

E. Le Quéré : Programme fleuve Rouge, GRET, 211-213, rue Lafayette 75010, Paris, France.

Trung Hung Bach, Ngoc Han Tran : Programme fleuve Rouge, INSA, 254C, Tô 32, Phuonghiên, Dong Da, Hanoi, Vietnam.

Tirés à part : J.-M. Barbier

Cahiers Agricultures 1997 ; 6 : 399-407
Agriculture et développement 1997 ; 15 : 81-91

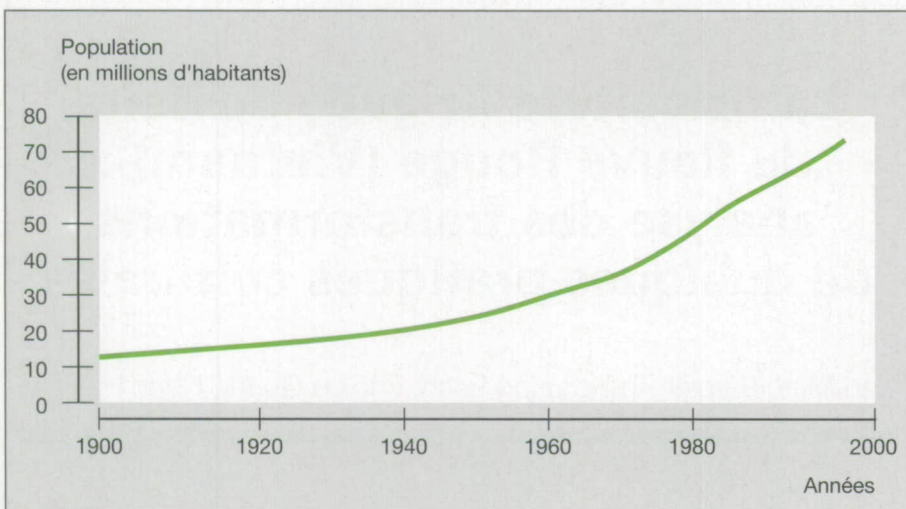


Figure 1. Evolution de la population au Vietnam entre 1901 et 1993.

Figure 1. Evolution of Vietnamese population between 1901 and 1993.

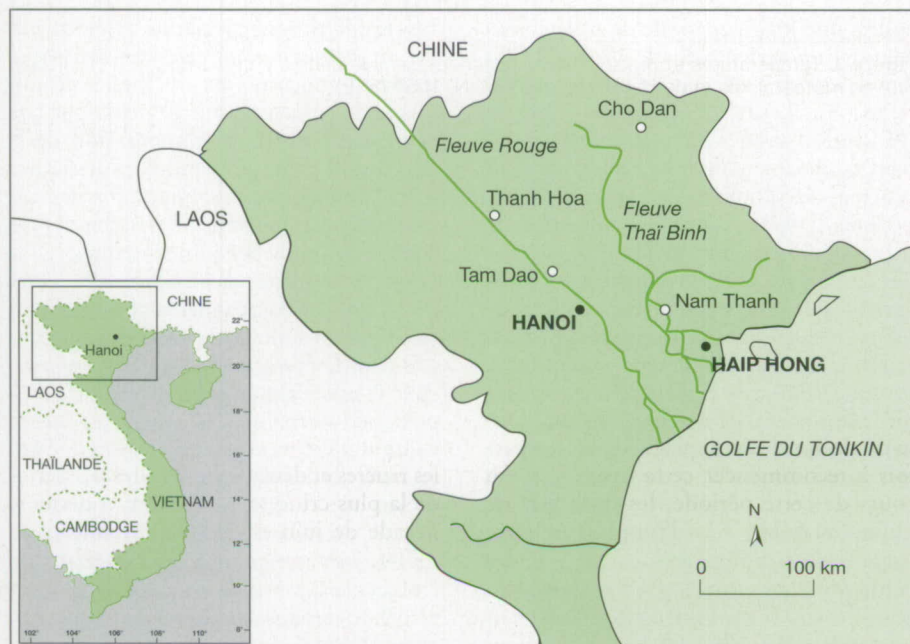


Figure 2. Le nord du Vietnam, emplacement des trois districts étudiés : Nam Thanh, Tam Dao et Thanh Hoa.

Figure 2. North Vietnam, location of the three places where investigations were carried out : Nam Thanh, Tam Dao and Thanh Hoa.

fois situées au nord de ce district et au sud, dans une zone de dépression ; d'autre part, le district de Tam Dao, situé plus en amont dans le delta, les communes étudiées réalisant un transect entre la plaine (alluvions récentes) et les anciennes terrasses alluviales aux sols dits dégradés. Enfin, quelques données proviennent de la zone dite des collines située en marge du delta proprement dit (district de Thanh Hoa). En se déplaçant de la plaine vers la zone des collines, la densité de population s'abaisse progressivement : de

1 200 hab./km² dans le nord du district de Nam Thanh, elle tombe à moins de 500 dans le district de Thanh Hoa. Le tableau 1 présente quelques caractéristiques principales des trois zones.

Trois aspects spécifiques de l'itinéraire technique rizicole seront abordés : la pépinière, le repiquage et la fertilisation. Cette étape descriptive sera suivie, dans un autre article, d'une analyse de l'efficacité agronomique de ces pratiques et d'une réflexion sur l'opportunité de leur amélioration.

Delta du fleuve Rouge : quelques données physiques

Sols

D'une superficie totale de 15 000 km², le delta renferme une grande diversité de sols. Entre son sommet (ville de Viet Tri, province de Vinh Phu) et la mer, la différence de dénivelé n'est que de 13 mètres pour une distance de 220 kilomètres. Du fait d'un engorgement des cours d'eau, les terres agricoles ne profitent plus aujourd'hui directement des alluvions. A l'embouchure, par contre, les alluvions font progresser le continent de 10 mètres en moyenne par an.

Deux fleuves principaux arrosent le delta : le fleuve Rouge et le Thai Binh. Du fait de leurs origines géographiques différentes [11], les sols constitués par ceux-ci ne sont pas identiques. Le Thai Binh transporte beaucoup moins d'alluvions que le fleuve Rouge. Il a construit les sols de la partie est et nord-est du delta, qui sont acides (pH 4,5 à 5), à faible teneur en phosphore et potasse mais sont en revanche plus riches en argile et matières organiques que les sols construits sur les alluvions du fleuve Rouge. C'est sur les bords du Thai Binh que se situe le district de Nam Thanh.

En ce qui concerne le fleuve Rouge lui-même, il faut distinguer la partie amont du delta constituée de sols dits dégradés, plus évolués car constitués sur les anciennes terrasses du fleuve, et qui sont sableux, lessivés, acides (pH 4 à 5) et pauvres à très pauvres en éléments fertilisants [12]. La partie haute, au nord du district de Tam Dao, correspond à cette situation.

Dans la partie moyenne du delta (région autour d'Hanoi), les sols sont plus riches et diffèrent selon leur distance par rapport au fleuve : proche de lui, ils sont plus sablonneux, moins riches en matières organiques mais plus riches en phosphore. Globalement, ces sols présentent une capacité d'échange cationique (CEC) assez élevée, une certaine richesse en éléments minéraux et un pH s'approchant de la neutralité (de 5 à 7). La partie sud du district de Tam Dao correspond à cette catégorie. Comme dans tous les deltas, il existe des zones dites dépressionnaires où, outre les problèmes d'inondation, les sols présentent de fortes carences en phosphore et des pH parfois très bas ; c'est le cas du sud du district de Nam Thanh.

Autour du delta, dans la partie Nord-Ouest, la zone dite des collines renferme des rizières de thalwegs très étroits présentant d'épi-neux problèmes de toxicité ferreuse [13]. Quel que soit l'endroit où l'on se trouve, les terres agricoles sont classées en fonction de leur niveau topographique, même lorsque, comme dans le district de Nam Thanh, celui-ci ne varie qu'entre 0 et 2 mètres. Ces terres dites hautes, moyennes, basses et très basses ne peuvent pas, pour des raisons hydrauliques, supporter les mêmes systèmes de culture [14]. A l'époque de la collectivisation, ces catégories correspondaient à des classes de fertilité différentes à partir desquelles on estimait une productivité potentielle et on calculait la part de la production qui devait revenir à la coopérative [3]. Aujourd'hui encore, dans les régions peuplées du delta, une exploitation familiale couvre environ 0,3 hectare, composée en moyenne de 9 à 10 parcelles situées dans des différentes zones [14].

Globalement, les zones basses sont plus argileuses, plus riches en matières organiques et présentent une CEC plus élevée que les autres. Malgré cela, on constate une forte différence dans les caractéristiques des sols lorsque l'on compare des communes avoisinantes (qui correspondent, à des degrés divers, aux anciennes coopératives de production) [9] : les dénivellations topographiques ne peuvent rendre compte à elles seules de ces disparités. On doit alors faire intervenir l'anthropisation du milieu et, sur ce plan, on constate de fortes différences entre les communes en ce qui concerne l'ensemble des pratiques culturales.

Climat

Pays tropical, le Vietnam est soumis à l'influence des moussons [15]. Globalement, il présente deux saisons principales : un hiver-printemps frais et sec d'octobre à avril et un été chaud et pluvieux de mai à septembre (figure 3). La saison hiver-printemps se compose en fait de deux sous-saisons. D'octobre à décembre, le ciel est dégagé et l'ensoleillement est important. Les pluies sont faibles et l'humidité de l'air est au plus bas : ce sont les seuls mois où l'humidité relative tombe au-dessous de 80 %. De décembre à avril, le refroidissement d'abord progressif s'accroît à partir de la mi-décembre et jusqu'en février. L'influence du relief et la position du Nord-Vietnam par rapport aux masses atmosphériques ont pour conséquences d'exagérer ce froid : la moyenne des mois les plus froids (janvier et février) tourne autour

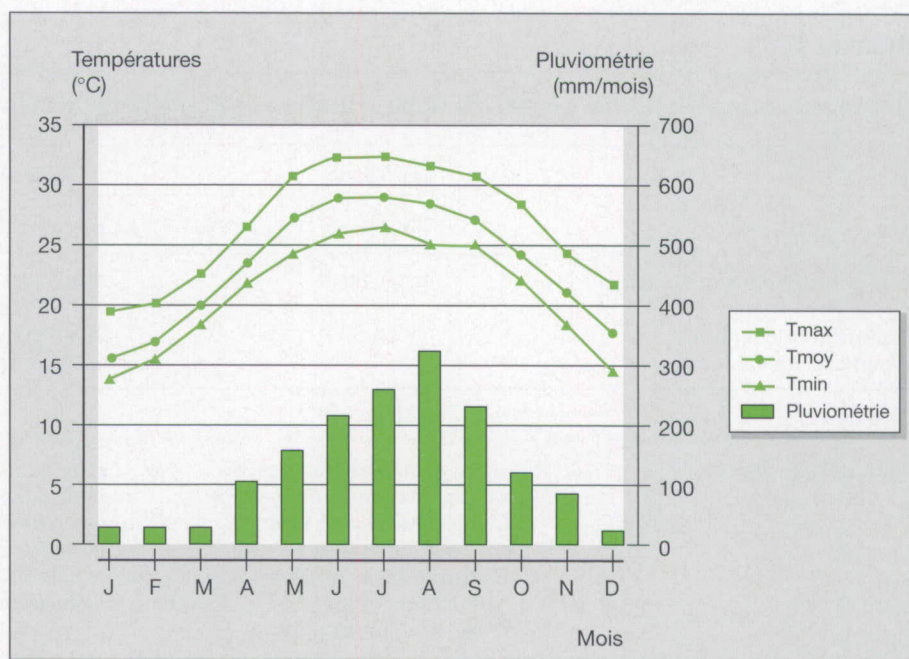


Figure 3. Températures et précipitations moyennes dans le delta du fleuve Rouge (1972-1992). Station météorologique de Hai Duong (20° 57' N, 106° 18' E).

Figure 3. Mean temperatures and rainfall in the Red River delta. Averages over a period of 20 years : 1972-1992. Meteorological station of Hai Duong.

de 16 à 17 °C, soit 5 à 6 °C de moins que la moyenne du mois le plus froid pour les régions situées au niveau du même parallèle. Une année sur cinq, les températures moyennes décennales peuvent descendre à 12 °C avec des minima de l'ordre de 5 à 6 °C. Ces froids peuvent entraver fortement la croissance en pépinière et la reprise du riz après le repiquage, obligeant parfois à recommencer cette opération. Au cours de cette période, les quantités de pluie sont faibles mais l'humidité relative atteint son maximum (autour de 90 %) : c'est l'époque du crachin et des brouillards, qui dure tant que règne le régime dépressionnaire venu de la mer de Chine. L'ensoleillement est à son minimum. Ces conditions sont défavorables à la phase de reprise et de tallage du riz. Cependant, la combinaison de ces faibles pluies quasi continues (parfois de janvier à avril) à une faible évaporation permet la culture du riz de printemps sur les terres où l'irrigation reste délicate.

A partir d'avril-mai, la température remonte de manière sensible mais des vagues tardives de froid sont encore possibles et préjudiciables au moment de la floraison du riz au mois de mai. A l'opposé, des vents chauds venus du Laos peuvent souffler, à la même période, et provoquer un avortement des épis (un pic de température est observé dans la troisième décennie de mai).

La saison d'été dure de début juin à septembre-octobre avec des températures moyennes proches de 30 °C en juin-juillet-août. La majeure partie des pluies (4/5 environ) tombe au cours de ces cinq mois, août étant généralement celui du maximum pluviométrique. Les précipitations sont souvent orageuses, parfois sous forme de typhons. Par leur violence, elles peuvent submerger les rizières et détruire les récoltes. La période la plus critique court entre la dernière décennie de juin et les deux premières de juillet, au moment du repiquage du riz d'été, car les inondations peuvent alors gêner la reprise des plantes.

Systèmes de culture : situation actuelle et évolutions récentes

Avant 1960

Des années 30 aux années 60, les systèmes de culture subissent peu d'évolution : ils sont commandés principalement par les conditions climatiques et la situation hydraulique de la parcelle. On distingue trois saisons de riz [11, 16] qui sont, par ordre d'importance :

Tableau 1

Quelques caractéristiques générales de la situation agricole dans les trois zones d'étude

	Nam Thanh	Tam Dao	Thanh Hoa
Agro-écosystème	Plaine	Plaine + hautes terrasses anciennes	Collines
Densité de population (hab./km ²)	900-1 200	500-900	400-500
Superficie rizicultivable/ superficie cultivable (%)	90	90 en plaine de 30 à 50 sur terrasses	De 20 à 30
Type de sol*	I, Ia	II, III	IV
Cultures principales	Riz, maïs, soja, pomme de terre, ail, oignon, patate douce Cultures sèches en hiver sur les rizières Cultures sèches en hiver et au printemps sur les terres hors digue	Riz, patate douce, maïs, manioc, arachide Cultures sèches en hiver et au printemps sur rizières Jardins familiaux plus étendus dans la zone amont	Riz, manioc, arachide, thé, eucalyptus Cultures sèches sur collines + jardins familiaux étendus (fruitiers, bois, thé, légumes)
Animaux d'élevage	Porcs et buffles	Porcs, buffles et bœufs	Porcs, bœufs, buffles
Irrigation	Pompage	Pompage et gravitaire par retenues collinaires	Gravitaire par retenues collinaires

*I : sol sur alluvions de la rivière Thaï Binh.

Ia : identique à I mais d'altitude plus basse, sols plus acides et appauvris en phosphore.

II : sol sur alluvions récentes du fleuve Rouge.

III : terrasses anciennes aux sols dits dégradés.

IV : en rizières, sols acides, riches en fer et soumis aux colluvionnements acides des collines.

General agricultural characteristics of the studied areas

– la saison principale, ou riz du dixième mois (mois lunaire), de juillet-août à novembre-décembre, donc pendant la mousson, avec des variétés précoces (de 130 à 155 jours du semis à la maturité), destinées à éviter des stress hydriques de fin de cycle sur les terres hautes s'asséchant vite en fin de mousson, et des variétés « de saison » (de 155 à 185 jours) pour les rizières basses. Sur les terres hautes où la sécheresse en fin de cycle est particulièrement redoutée, il existe un riz précoce dit du huitième mois repiqué en mai et récolté en septembre ;

– la saison du riz de contre-saison ou riz du cinquième mois, de décembre-janvier à mai-juin. Les durées de cycle varient de 195 à 230 jours dont 50 à 80 jours en pépinière ;

– la saison du riz des trois lunes à cycle très court, de mai à août. Sur les terres hautes, il peut précéder un riz du dixième mois. Dans l'ensemble du delta, on cultivait alors sur des surfaces notables environ cent variétés du cinquième mois, deux cents du dixième mois et une dizaine de « trois

lunes ». A cette époque, les rendements moyens étaient supérieurs pour la campagne du dixième mois [16].

A partir de ces différentes saisons de culture du riz, on peut distinguer différents types de terres susceptibles de porter un nombre plus ou moins important de cycles culturaux dans l'année et différents types variétaux (figure 4) :

– les terres à une seule récolte de riz du dixième mois ; l'alimentation en eau est assurée par les pluies de la mousson, complétée par l'irrigation en cas d'insuffisance des premières. Ces rizières sont situées en zones de haute et moyenne altitudes où l'absence d'eau en saison sèche pénalise la culture du riz du cinquième mois. Dumont notait, dès 1936 [16], que les variétés du cinquième mois cultivées en rizières à deux récoltes étaient fréquemment exposées à souffrir du manque d'eau. Il convenait toutefois qu'il n'était pas nécessaire d'en tenir compte sur le plan génétique car les aménagements hydrauliques en cours ou à venir étaient amenés à réduire ce risque. C'est bien ce qui s'est produit dans la plaine où le problème

majeur est devenu celui du drainage [17]. On retrouve aujourd'hui ce problème d'alimentation déficitaire en eau dans les marges du delta proprement dit, sur les terrasses anciennes [6], qui entraîne la réalisation de nombreuses cultures sèches au printemps ;

– les terres à une seule récolte de riz du cinquième mois. Ce sont les terres basses où l'eau s'accumule trop fortement en été, interdisant une deuxième culture ;

– les terres à deux récoltes de riz, dans des zones situées à un niveau intermédiaire permettant d'assurer une irrigation en hiver et au printemps avec l'eau accumulée dans les dépressions et d'éviter les inondations en été. Ce peut être également des rizières hautes situées dans le périmètre d'un réseau d'irrigation.

Selon Gourou [11] et malgré les difficultés d'estimation mentionnées par Dumont [16], il y aurait eu, en 1936 dans le delta du fleuve Rouge, 500 000 hectares de rizières à deux récoltes, 350 000 hectares de rizières exclusivement du dixième mois et 250 000 du cinquième mois.

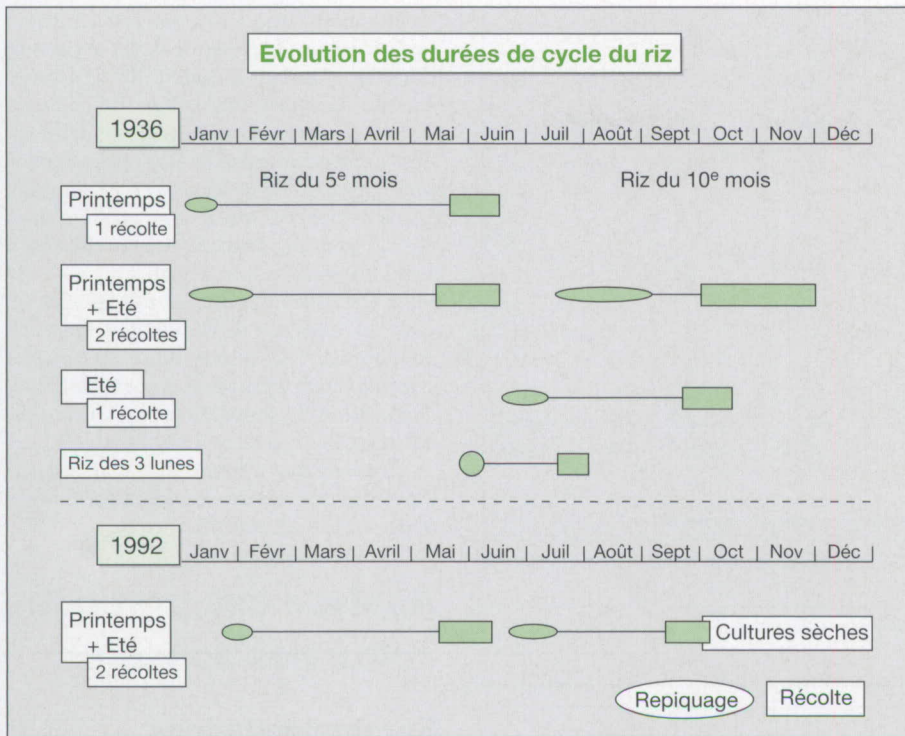


Figure 4. Les saisons rizicoles dans le delta du fleuve Rouge : évolution entre 1936 et aujourd'hui.

Figure 4. Rice cropping patterns in the Red River delta : their evolution between 1936 and today.

Avant 1960, l'effort principal continue à être porté sur l'amélioration de l'endiguement des fleuves afin de sécuriser la population et les récoltes de riz. Dumont déplore d'ailleurs le fait que les réseaux d'irrigation développés aient été en bordure du delta, desservant « des terres pauvres à population clairsemée [16] ».

En ce qui concerne les techniques de culture, le repiquage est alors la règle. La pépinière joue un rôle très important car elle doit permettre d'obtenir des plants qui résistent à des conditions hydriques plus aléatoires qu'aujourd'hui (excès d'eau, sécheresse...). Un soin particulier est apporté dans le choix des parcelles, la fertilisation et la gestion de l'eau [11, 16]. Les pépinières sont établies en terres « riches », ni trop sableuses ni trop argileuses, facilement irrigables et non inondables. Une parcelle recevant deux pépinières par an ne porte généralement pas de culture de riz : à la fois pour ne pas épuiser le sol et également pour ménager un temps suffisant à sa bonne préparation. Le fumier (de porc principalement) est réservé en priorité à la pépinière. A cette fumure organique, on ajoute souvent de la cendre arrosée d'urine ou de l'urine seule. A cette époque, 1 saos de pépinière (360 m²) permettrait de repiquer en moyenne de 15 à 20 saos (10 seulement en sol pauvre) de rizières

au printemps et de 25 à 35 en été. Les taux actuels sont plutôt de 1 pour 6 à 10 au printemps et de 1 pour 10 à 15 en été [10] ; cela peut s'expliquer par des densités de repiquage beaucoup plus faibles à cette époque : de 10 à 40 touffes/m² selon Dumont. Les densités de touffes par mètre carré et de plants par touffe étaient diminuées en terres « riches » ; elles augmentaient, pour un même type de sol, lors de repiquages tardifs (les plants n'ayant alors plus le temps d'émettre un grand nombre de tiges) et pour la campagne du riz du cinquième mois (car le froid ralentit le tallage). Les variétés dites exigeantes (riz gluants et parfumés), cultivées sur les sols les plus fertiles, étaient repiquées de façon très clairsemée : en général 10 touffes/m² et 2 plants par touffe. Pour les autres variétés, les chiffres les plus couramment cités sont 6 à 7 plants par touffe en sol « pauvre » (mais pouvant atteindre 10 à 15 dans certains cas) et 3 à 4 en terres « riches ». Dumont rapporte une tendance à augmenter le nombre de plants par touffe dans les situations à grands écartements, mais aussi lorsque la couche d'eau d'inondation est importante (crainte de l'asphyxie) et lorsque les plants sont chétifs (faible diamètre à la base) [16].

Ces faibles densités de repiquage s'expliquent notamment par la forte sensibilité à

la verse des variétés à pailles hautes alors utilisées. Pour cette faiblesse des variétés les plus sensibles, on préférait augmenter la densité en plants par touffe.

Le travail du sol était moins contraignant qu'aujourd'hui car les surfaces à labourer étaient moindres et l'intensité culturale encore réduite (de un à deux cycles par an le plus souvent). Les repiquages étaient plus étalés dans le temps (grâce également à une gamme beaucoup plus large de variétés), la charrue pouvait alors effectuer trois à quatre passages dans un même champ contre un à deux seulement aujourd'hui [10].

De 1960 à 1980

La Révolution verte a entraîné l'introduction de variétés à longueur de cycle réduit et à pailles courtes, capables de mieux valoriser les apports d'engrais minéraux (en 1936, Dumont constatait dans ces essais une très faible réponse de la culture de riz aux apports d'engrais azotés et ne les conseillait pas [16]). A partir de 1965, de nouvelles variétés, dont la plus célèbre est IR8, vont permettre à la culture de printemps (antérieurement appelée riz du cinquième mois) d'égaliser puis de dépasser en rendement la culture d'été (ou riz du dixième mois) avec un cycle d'une longueur de 180 à 185 jours de début décembre à fin mai (figure 5). Cela est également rendu possible par l'extension du réseau hydraulique pour l'irrigation et par l'introduction des engrais (l'urée fait son apparition vers 1960). La collectivisation progressive de l'agriculture vietnamienne à partir de 1958 facilite la généralisation de l'utilisation des nouvelles variétés et techniques. Progressivement sont introduites des variétés à cycle encore plus court comme la variété CR203, de 145 à 150 jours et semée au mois de janvier, ou encore, plus récemment, la variété CN2 de longueur de cycle de 100 à 110 jours. Ces variétés pouvant également se cultiver pendant la campagne d'été, leur combinaison permet l'extension des cultures sèches en troisième culture après les deux campagnes de riz (figure 3 et tableau 2).

Au cours de ce processus, de nombreuses variétés traditionnelles disparaissent, en particulier les riz gluants et les riz parfumés. Cela provient d'une homogénéisation des conditions de culture créée par les coopératives [2] qui cherchent à généraliser l'intensification culturale et l'utilisation des variétés les plus productives et à simplifier la gestion. La gamme de variétés cultivées se réduit donc très fortement.

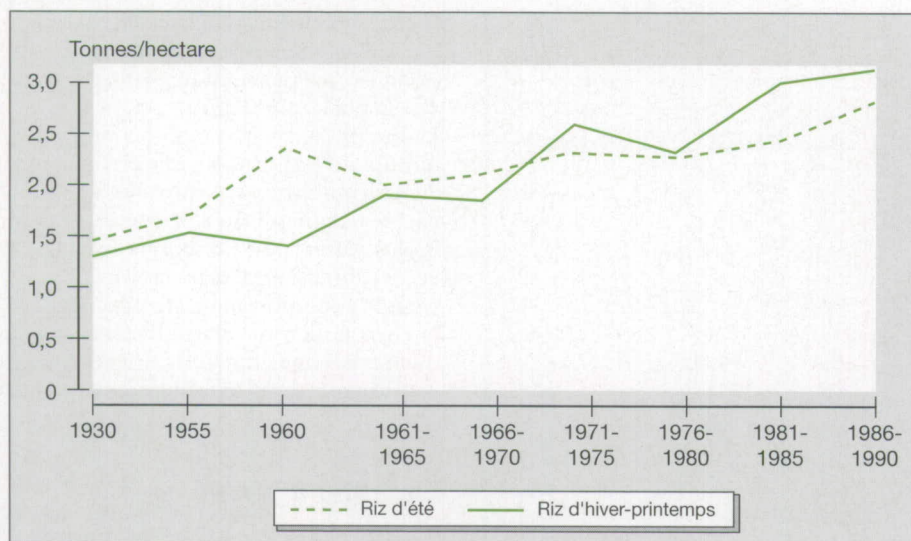


Figure 5. Evolution des rendements du riz entre 1930 et 1990 dans le delta du fleuve Rouge (d'après Pillot et Yvon [18]).

Figure 5. Rice yields evolution in the Red River delta between 1930 and 1990.

Tableau 2

Position topographique, régime hydrique et systèmes de culture (d'après Dao The Tuan [19])

Altitude du champ	Régime hydrique	Cultures pratiquées suivant la saison		
		Printemps	Été	Hiver
Haute	Sec	-	Riz pluvial précoce	-
	Humide Irrigué	Culture sèche * Riz de printemps	Riz pluvial moyen Riz précoce	- Culture sèche **
Moyenne	Sec	-	Riz pluvial moyen	-
	Humide Irrigué	Culture sèche ** Riz de printemps	Riz pluvial précoce Riz moyen	Culture sèche *** Culture sèche ****
Basse	Humide Irrigué	Riz d'hiver-printemps Riz d'hiver-printemps	Riz tardif Riz tardif	- Azolle
Très basse	Inondé en été	Riz d'hiver-printemps	-	-

* Maïs, patate douce.
 ** Maïs, soja.
 *** Patate douce.
 **** Pomme de terre, légumes.

Topographic location, water availability and cropping patterns

Parallèlement, de nouveaux itinéraires techniques sont préconisés et imposés aux coopérateurs. Il en va ainsi des densités de repiquage qui accompagnent les nouvelles variétés : de 45 à 60 touffes/m² et de 4 à 6 plants par touffe [20]. Ces densités ne sont cependant pas toujours respectées car les coopérateurs, rémunérés à la surface repiquée, ont tendance pour accélérer le travail, à réduire les écartements et augmenter le

nombre de plants par touffe [10]. Les travaux sont alors réalisés collectivement par des brigades de labour, d'irrigation, de semences et de protection des plantes...

Aujourd'hui

La libération de l'initiative paysanne et des marchés entraîne, après une première pério-

de désorganisation [3], un renversement de la tendance précédente. Cela se produit dans un nouveau contexte de croissance économique forte atteignant des niveaux de 8 % par an environ. Depuis 1992, du fait des commerçants privés, il est proposé une plus large gamme de semences (notamment les riz hybrides chinois) et de produits agricoles : engrais, produits phytosanitaires. Les riz spéciaux sont revenus au goût du jour. Dès la fin des années 80, les agriculteurs ont entrepris de s'équiper en matériels de traitement. La disponibilité d'herbicides sélectifs du riz a entraîné, à partir de 1993, l'apparition du semis direct (qui avait déjà été testé sans succès dans le passé). Les cultures sèches d'hiver sont par ailleurs devenues une priorité car elles permettent d'assurer des revenus financiers.

Analyse des pratiques culturales actuelles

Recommandations de la recherche

En matière de conduite des pépinières, de repiquage et de fertilisation minérale du riz irrigué, les recommandations issues de la recherche sont relativement précises et ont été synthétisées sous une forme vulgarisée dans le *Manuel pratique de riziculture* de l'IRRI [21]. En résumé, on y apprend que :
 - des plants de bonne qualité, aptes à être repiqués, présentent une gaine foliaire courte ; le contraire signifie que l'allongement initial a été trop rapide soit par excès d'eau, soit par manque de lumière dû à un semis trop dense. Les plants doivent être lourds et présenter de nombreuses racines. Un plant vigoureux est un plant trapu, solide à la base, sans feuilles longues et retombantes ;
 - le repiquage ne doit pas être trop dense, de 2 à 3 plants par touffe sont suffisants et la densité de touffes par mètre carré peut varier de 30 à 45 selon les situations. Le repiquage ne doit pas être effectué trop profondément pour ne pas retarder le tallage ;
 - l'apport d'engrais doit être équilibré (azote, phosphore et potassium). En ce qui concerne l'azote, il doit, pour une large part, être incorporé dans la couche réduite du sol par le labour ou le hersage afin d'éviter les pertes par dénitrification et volatilisation [22].
 Dumont, dès 1936 [16], puis Bui Huy Dap, en 1967 [23], attiraient déjà l'attention sur certains de ces sujets. Pour Dumont, il convenait de ne pas semer trop densément

les pépinières, les densités les plus élevées étant réservées aux terrains fertiles où on ne devait pas dépasser 30 kg/sao. Toutefois, il indique que le danger d'un semis trop clair est le tallage en pépinière, surtout lorsque l'on doit y prolonger le séjour des plants. Il insiste par ailleurs sur la nécessité de fumer les pépinières en terrain « pauvre » tout en avertissant du danger des excès d'azote (exubérance de végétation, tiges peu rigides, tallage précoce...). Il avance par contre l'intérêt d'apports d'acide phosphorique dès cette phase juvénile. En matière de repiquage, il argumente qu'il ne paraît pas utile de repiquer trop serré et qu'il y aurait souvent intérêt à réduire le nombre de plants par touffe pour ne pas dépasser 5 ou 6.

Bui Huy Dap insiste aussi sur la nécessité de produire des jeunes plants robustes avec des semis clairs en pépinières (de 10 à 20 kg/sao) et de pratiquer un repiquage en « touffe lâche » : de 25 à 50 touffes par mètre carré selon la richesse de la rizière et de 1 ou 2 plants par touffe à 5 ou 6 selon le même critère et selon la saison (le maximum en hiver-printemps). Selon lui, un bon tallage est un des facteurs importants du rendement du riz. Au Vietnam, « il faut savoir exploiter et diriger cette propriété en vue d'un bon rendement et, dans les conditions de la riziculture vietnamienne, généralement le rendement est plus élevé pour un repiquage à peu de brins par touffe [23] ». Bui Huy Dap, comme Dumont, préconise un repiquage à plus grand écartement et à plus de plants par touffe en « rizière riche ».

Pratiques des paysans vietnamiens

Par rapport à ces normes, les travaux conduits dans le delta ont permis de constater l'existence de pratiques effectives fort différentes. Ce sont celles-ci que nous allons maintenant décrire en essayant d'en donner les justifications.

• Conduite des pépinières et repiquage

– Densités de semis

Pour la campagne de printemps, les pépinières sont en place pendant l'hiver. Une des principales difficultés réside alors dans les risques importants de froid pendant cette phase et après le repiquage. Pour minimiser cet impact, les pépinières doivent être mises en place assez tôt (au plus tard vers le 10 décembre) afin que les plantules soient suffisamment développées avant le début de

la période à risques (de fin décembre à fin février). Ainsi, les variétés au cycle le plus long sont installées à partir de la deuxième décennie du mois de novembre. A cette époque, les températures moyennes sont de l'ordre de 20 °C et l'insolation est encore élevée. Ces variétés sont repiquées entre le 20 janvier et le 20 février selon les années et les communes concernées. Elles passent donc environ 2 mois en pépinières.

L'extension des variétés à cycle court, comme CR203 dans les années 70 et 80, a aggravé cette difficulté car, semées plus tardivement, elles présentent un cycle de développement qui les rend plus sensibles au froid. Les semer plus tôt peut amener à repiquer des plants trop âgés lorsque l'hiver est clément. Par ailleurs, il n'est pas souhaitable d'avancer le cycle par un semis et un repiquage trop précoces car c'est alors exposer l'épiaison à des risques de froid tardif. En fait, la *figure 2* nous montre que, plus que la température, c'est l'insolation qui peut faire défaut, l'ensoleillement pouvant être encore fortement réduit au mois d'avril.

Pour réduire les effets du froid en pépinière sans trop avancer les dates de semis, les agriculteurs augmentent les densités de semis en pépinière à la fois pour compenser une certaine mortalité attendue mais également pour améliorer la résistance au froid (« les pieds serrés préservent une chaleur interne », selon eux). Au printemps, ils ne recherchent pas absolument une grande robustesse des plants car il n'y a pas, contrairement à l'été, de risque d'inondation : ils acceptent donc d'obtenir des plants plus chétifs.

Les données dont nous disposons permettent d'évaluer les densités de semis aujourd'hui utilisées. Le Quéré [9] fait état de 20 à 90 kg/sao (avec une moyenne comprise entre 35 et 55) à Nam Thanh pour la campagne d'été. Cette densité est augmentée de 20 à 30 % lors de la campagne de printemps en prévision des pertes dues au froid (donc, en moyenne, de 50 à 70 kg/sao). A Nam Thanh, pour la campagne d'été, on trouve les densités les plus élevées dans les coopératives où les surfaces de pépinières sont faibles mais où, en contrepartie, les plantes séjournent moins longtemps. Ainsi, les plus fortes densités (90 kg/sao) sont observées lorsque les plantes passent peu de temps en pépinières (19 jours au lieu de 26 à 27 en moyenne dans les autres cas).

Bui Huy Dap [23] affirmait déjà, en 1964, que les variétés à cycle court étaient aptes à être semées plus densément en relation avec des séjours en pépinière plus brefs. Il préconisait alors des densités de 40 à 50 kg/sao au printemps et de 35 à 40 en été.

Au sud du district de Nam Thanh, Perrin [7] rapporte des valeurs de 45 à 55 kg/sao en été et de 60 à 75 en hiver-printemps, densité plus élevée selon elle pour lutter contre le froid.

A Tam Dao, Dartigues [6] enregistre des densités bien supérieures : pour la campagne d'hiver-printemps, la moyenne se situe autour de 100 à 110 kg/sao, avec des extrêmes pouvant atteindre 180. En été, les densités sont plus modestes : de 35 à 50 kg/sao.

Bien qu'il existe un léger gradient décroissant de température entre les districts de Nam Thanh et de Tam Dao, il paraît difficile d'expliquer ces fortes différences pour la campagne de printemps uniquement à partir des seuls risques climatiques. Pour comprendre la raison de ces densités, parfois très élevées, par rapport aux pratiques antérieures et aux normes recommandées, il est nécessaire de faire intervenir les éléments suivants :

– Produire suffisamment de plants pour le repiquage

Avec l'introduction des nouvelles variétés à paille courte et des engrais, il a été possible d'augmenter les densités de repiquage. Si l'on se réfère à Dumont [16], elles variaient, pour des terres « moyennes », entre 50 et 100 plants/m². En sol « riche », elles étaient de 30 à 70 plants/m² (avec seulement de 6 à 10 touffes par mètre carré et de 5 à 7 plants par touffe). Aujourd'hui, les données dont nous disposons font état de densités de peuplement variant entre 150 et 600 plants/m² ; ces chiffres sont relativement cohérents entre les auteurs et, donc, les sites et années d'étude. Seul Perrin [7] rapporte des valeurs plus faibles variant de 30 à 200 en été et 50 à 250 au printemps (avec des densités en touffes variant entre 10 et 35 et des nombres de plants par touffe oscillant entre 6 et 10). Ces dernières valeurs ayant été obtenues de manière déclarative et non par mesure, elles doivent toutefois être considérées avec précaution. En ce qui concerne les valeurs mesurées, elles montrent toutes des densités en touffes élevées variant entre 35 et 80 par mètre carré et un nombre de plants par touffe variant de 4 à 12.

Pour faire face à cette évolution, il était nécessaire d'augmenter les densités de semis si l'on ne voulait pas accroître la surface des pépinières. On constatera que le doublement, voire le triplement des doses de semis constaté entre 1936 et aujourd'hui peut rendre possible l'augmentation des densités de repiquage constatée. Cette augmentation de densité de semis peut

s'effectuer sans trop pénaliser la qualité des plants si elle s'accompagne d'une réduction de la durée de la pépinière et d'une fertilisation appropriée.

– Concurrence entre pépinières et rizières

La réduction des surfaces disponibles par habitant du fait à la fois de l'accroissement démographique et de l'élévation de l'intensité culturale ne permet pas d'augmenter les surfaces consacrées aux pépinières, d'autant plus que celles-ci ne peuvent être situées n'importe où dans la topographie pour des raisons de sécurité hydraulique. Cette concurrence entre pépinières et rizières se pose principalement pour la saison d'été, notamment chez les paysans mal dotés en terre ou non auto-suffisants en riz, qui doivent limiter la surface consacrée aux pépinières entre les saisons de printemps et d'été [7]. S'il est possible de réaliser la séquence riz de printemps-pépinière-riz d'été, elle nécessite la possibilité d'interventions rapides de travail du sol, non toujours réalisables par manque de force de traction (toutes les familles ne possèdent pas de buffles), ainsi que de fortes quantités de fumure à l'unité de surface. Dans certaines communes, il n'existe plus de terres réservées aux pépinières car elles sont systématiquement cultivées en riz de printemps.

– Mauvaise qualité des semences

Le tri des semences n'est pas toujours réalisé par les agriculteurs et celles-ci ne sont pas protégées pendant leur conservation. Les agriculteurs se plaignent d'une certaine dégénérescence des variétés, due à la fois au mélange de grains de variétés différentes et au non-rapprovisionnement en semences sélectionnées. Dumont signalait déjà, en 1936 [16], que de nombreux cultivateurs tonkinois ne prêtaient pas suffisamment attention à ce problème ? Pour lui, le paysan annamite « soigneux » se doit de prélever le paddy tombé près de la pierre ou du billot à battre car il est généralement plus lourd. Selon Pillot [3], c'est la dégradation du service de fourniture de semences, à cause de la libéralisation, qui aggrave le phénomène à partir de 1988.

– Faciliter l'arrachage

Un semis dense en pépinière facilite l'arrachage des plants qui représente environ un tiers du temps consacré au repiquage. Par ce moyen, les dommages causés aux racines sont également minimisés, ce qui diminue l'intensité du choc de transplantation. Cela est très important pour la campagne de printemps où les riz repiqués sont encore

soumis à des températures froides. Dumont rapporte qu'un proverbe vietnamien signale l'importance de l'état racinaire à l'arrachage pour les pépinières du riz de cinquième mois [16]. On notera enfin qu'un semis dense favorise le contrôle des mauvaises herbes.

– Introduction de nouvelles techniques de pépinières

Dans les années 70, la technique dénommée « DAPOG » [6] est introduite dans certaines régions du delta : elle autorise des semis très denses (de 200 à 250 kg/sao), les semences de variétés à cycle court sont placées sur une mince couche de boue épandue dans la cour de ferme ou sur un lit de feuilles de bananier, la durée en pépinière est courte et il est obtenu des plants de petite taille. Nous ne pouvons nous étendre ici sur cette technique. Ses avantages et inconvénients sont présentés dans certains documents cités en référence. C'est néanmoins une adaptation de cette technique qui explique les très fortes densités de semis enregistrées dans le district de Tam Dao pour la campagne de printemps : ces pépinières sont d'une durée relativement courte (1 mois) et arrachées à la pelle avec une mince couche superficielle de terre. Economie de surface et gain de temps sont alors réalisés.

Ces éléments expliquent directement les raisons des fortes densités de semis. Il convient cependant d'ajouter d'autres facteurs qui, contribuant à augmenter les densités de repiquage, obligent en retour à augmenter les densités de semis.

– Importance des cultures sèches

Les cultures sèches concurrencent les rizières et, notamment, les pépinières pour l'attribution de la fumure organique. De ce fait, là où le fumier fait défaut, il est remplacé, dans les pépinières, par des engrais minéraux (azote) ou organiques à action rapide tels que les engrais humains. L'utilisation excessive de ces deux types d'engrais, rapidement assimilables en pépinière, contribue, comme le déclare Dumont, à produire des plants peu rigides, filiformes et tallant tôt. On pense également que la sensibilité au froid de ce type de plante serait accrue.

– Mauvaise qualité des plants

Pour la campagne d'hiver-printemps, la réaction des agriculteurs qui consiste, pour échapper aux froids, à semer plus tôt et à augmenter les densités de semis conduit à repiquer des plants âgés et chétifs (longs, filiformes, peu robustes à la base). Cette situa-

tion est exacerbée lors des années sans froid. On assiste alors à un développement exubérant de la végétation en pépinière. Dumont signale que des périodes de froid limitées en pépinière sont souhaitables pour obtenir des plants plus résistants à ce stress après le repiquage [16].

La combinaison des deux éléments précédents amène les agriculteurs à produire des plants qui ne répondent pas aux normes reconnues pour une bonne reprise en rizière et un bon tallage. Conscients de cet état de fait, ils compensent par un repiquage plus abondant : les fortes densités de repiquage sont alors censées pallier les pertes à la reprise et la faiblesse du tallage.

– Prise en compte de la fertilité du sol

Les agriculteurs repiquent avec des densités d'autant plus élevées qu'ils jugent leur rizière « pauvre » ou « peu fertile ». Cet élément permet, en partie, d'expliquer la très large gamme de densités de repiquage constatée dans nos relevés : entre 150 et 600 plants par mètre carré.

Dans le district de Tam Dao, les mesures ont été réalisées dans des communes situées selon un gradient « d'altitude » : celles de plaine sur sols d'alluvions récentes où 90 % de la superficie est rizicultivable ; celles de « collines » sur sols dégradés de terrasses anciennes où seulement 30 % de la superficie est apte à la riziculture dans des bas-fonds assez étroits ; et des communes intermédiaires où des bas-fonds plus larges forment une mosaïque avec d'anciens bourrelets de berge (de 50 à 55 % de la superficie totale pouvant être cultivée). Dans cette région, Geay [8] notait, pour la campagne de printemps, une augmentation progressive des densités de repiquage en nombre de touffes par mètre carré lorsqu'on passait de la plaine aux collines : de 40 à 50 touffes/m² dans la plaine à 65 à 80 pour la commune située dans la zone des terrasses anciennes. Il relève les mêmes valeurs en été avec, pour cette saison, un léger abaissement du nombre moyen de plants par touffe. Dartigues [6], dans les mêmes communes, rapporte des différences analogues.

A Thanh Hoa, dans la zone des collines où les conditions de sol sont encore plus difficiles, les densités varient entre 55 et 95 touffes/m². Pour la même saison d'été à Nam Thanh, les densités variaient de 25 à 55 en 1991 et de 35 à 75 en été 1992 [9]. Perrin [7] rapporte, pour le sud du district de Nam Thanh, une tendance à réduire les densités de repiquage chez les agriculteurs qui peuvent apporter des doses de fumure importantes. Mais, sur ce sujet, les autres auteurs citent des comportements inverses.

Ces pratiques sont liées à l'idée que le paysan se fait à l'avance du tallage des plantes qu'il repique ; tout facteur susceptible d'affecter le tallage entraîne une augmentation de la densité (généralement à la fois le nombre de touffes par mètre carré et le nombre de plants par touffe, parfois l'un des deux seulement). De nombreux agriculteurs ne souhaitent pas favoriser trop le tallage car ils considèrent que seuls les « premiers talles » portent des grosses panicules, ce qui constitue également un moyen pour obtenir une épiaison plus homogène. La réussite du tallage est évaluée pendant la croissance du riz par « la couverture du sol ». Parmi les facteurs susceptibles d'affecter le tallage, on peut citer :

- la fertilité du sol ;
- la variété. On augmente la densité, notamment en plants par touffe, pour les variétés à faible capacité de tallage, et également si on a affaire à des variétés à port érigé ;
- la qualité des plants venant de la pépinière. La grosseur de la touffe repiquée est déterminée par la pratique gestuelle, c'est-à-dire un certain degré d'ouverture des doigts. Lorsque les plants sont « fins », un nombre plus grand de plants est saisi et constitue la touffe. Cela correspond à la volonté du paysan d'augmenter la densité de repiquage lorsque les plants sont peu robustes ;
- les risques d'inondation pendant la campagne d'été accroissent les densités de repiquage en plants par touffe car le tallage risque d'être affecté. On observe la même chose en conditions de risque de manque d'eau dans la zone des terrasses anciennes ;
- les disponibilités en fumure, sans qu'on sache très bien dans quel sens elles affectent la densité. Souvent, cela se traduit par une augmentation des densités mais les risques accrus de maladies dans ces conditions, selon les variétés, et l'emplacement des parcelles peuvent amener à des pratiques différentes.

– Disponibilité en force de traction

Nous l'avons déjà signalé, le statut des cultures sèches, prioritaires dans les objectifs des paysans, fait que, au sortir de la culture du riz de printemps, les temps d'implantation du riz d'été sont réduits et demandent donc un travail rapide. Le fait de ne pouvoir disposer d'un buffle amène souvent à des travaux faits très rapidement (les labours peuvent alors être effectués à la pioche). Le repiquage est alors beaucoup plus difficile à cause d'un état motté du terrain. Il en résulte un grand écartement entre les touffes. L'agriculteur compense en augmentant la taille des touffes (jusqu'à 10 à 13 plants). Il est, de plus, contraint d'utiliser des plants âgés ayant une grande taille.

• Fertilisation des rizières

En matière de fertilisation en rizière, là aussi, on constate, par rapport aux normes préconisées en riziculture irriguée, des pratiques très différentes que l'on peut résumer ainsi.

L'engrais azoté est systématiquement apporté dans l'eau en cours de culture pour les raisons suivantes :

- au printemps, l'apport azoté (urée) est jugé inefficace pendant la période de froid ; l'agriculteur attend donc l'arrivée de jours plus chauds et plus ensoleillés, caractérisée par une certaine reprise de la croissance des plants, pour faire cet apport ;
 - en été, les risques importants d'inondation des parcelles amènent l'agriculteur à ne pas fertiliser trop tôt par risque de « lessivage » par l'eau ;
 - les fertilisations azotées sont souvent associées aux désherbages. A cette période où, de toute façon, « on va au champ », l'épandage de l'urée est réalisé juste avant le désherbage. L'arrachage des herbes et le piétinement permettent alors un certain enfouissement de l'engrais dans le sol. L'azote est ainsi apporté en plusieurs fois : lors des deux premiers désherbages (début tallage et plein tallage) puis, éventuellement, lors de la phase reproductive ou à l'épiaison ;
 - cet apport en cours de végétation permet de moduler les doses en fonction de l'état de la végétation. L'azote est en effet fortement perçu comme un « médicament » qui permet de rattraper des situations jugées mauvaises. L'urée pourra ainsi être appliquée de manière différenciée dans la parcelle selon l'état de la végétation. Au premier apport, c'est souvent le degré de recouvrement de la végétation qui sert d'indicateur et, au deuxième, la couleur du feuillage a une certaine importance, les doses étant augmentées s'il jaunit [5] ;
 - lorsque le fumier est disponible, il est fréquemment enfoui dans le sol avant repiquage et constitue donc cette fumure de fond dont l'action est censée se prolonger dans le temps. Il est plus rarement jeté à la volée en cours de végétation, sauf lorsqu'il s'agit des déjections humaines. Lorsqu'il n'y a pas de fumier, l'azote est parfois répandu avant le repiquage sans jamais être enfoui dans le sol par le hersage mais jeté dans l'eau après cette opération (cette situation semble de plus en plus courante).
- Le fumier, de plus en plus utilisé pour les cultures sèches, devient rare pour le riz. Il est remplacé par l'azote dont les doses ont augmenté progressivement. De ce fait, l'équilibre azote-phosphore-potassium n'est pas respecté. Si des apports de phosphore sont

réalisés au printemps pour favoriser la résistance au froid, le potassium est très peu utilisé. Selon les agriculteurs, les effets visuels des apports de phosphore et, surtout, de potassium ne sont pas probants, contrairement à l'azote.

La prééminence de l'azote, apporté plutôt tardivement dans le cycle végétatif de la plante (et ce d'autant plus qu'il s'agit de variétés précoces), a tendance à provoquer une croissance foliaire excessive et à augmenter le tallage stérile. Elle accroîtrait également le développement des maladies et les attaques d'insectes.

Conclusion

On a cherché à mettre en évidence les écarts existant entre les recommandations techniques venant de la recherche et les pratiques effectives des agriculteurs du delta du fleuve Rouge. On a constaté que, malgré le caractère assez performant de cette agriculture, de tels écarts étaient importants. On peut penser que la forte intensification du travail permet de compenser ces apparentes « imperfections techniques » [3]. On s'est également efforcé de comprendre les raisons de ces divergences. Pour cela, on a utilisé une mise en perspective historique et une analyse technique en termes de gestion de risques (climatiques, édaphiques...). Tous les facteurs explicatifs n'ont pas été développés, parfois par manque d'informations suffisamment précises. C'est le cas, notamment, des contraintes liées à la parcellisation du foncier et à la nécessité de l'action collective pour l'irrigation, le choix des variétés et le calage des cycles...

De la Révolution verte, les agriculteurs vietnamiens ont adopté les « intrants » : variétés, engrais, produits phytosanitaires et non le « paquet technique » qui les accompagne. C'est que les transformations apportées, si elles ont permis globalement d'accroître la production en augmentant l'intensité culturale et les rendements, ont entraîné de nouveaux problèmes. Les agriculteurs ont réagi alors en adaptant eux-mêmes le calendrier cultural, les doses apportées, les dates d'apport, etc. Cela a été illustré à plusieurs reprises, que ce soit par l'accroissement des risques liés au froid avec l'apparition des variétés à cycle court ou par l'augmentation de la fréquence des mauvaises préparations de sol avec l'intensification culturale. Par ailleurs, on a vu également que cette adaptation est fonction de la place variable (dans le temps et dans l'espace) que l'agriculteur accorde au riz au sein de son exploitation alors que les recomman-

dations techniques sont issues de recherches thématiques par plante.

Dans le cas du Vietnam, il est probable que la collectivisation puis la libéralisation ont pu entraîner des dérives importantes : on cite souvent, pendant la période collective, les nombreuses pratiques destinées à s'accommoder du dirigisme de l'encadrement, voire à le contourner. On peut même expliquer par ce biais l'augmentation des densités de semis en pépinière, les semis plus denses autorisant les arrachages les plus rapides. On pourrait, de même, expliquer les repiquages en grosses touffes qui sont plus rapides à effectuer. Pillot [3] relate, pour sa part, les nombreux dysfonctionnements qui ont suivi la libéralisation (amenant notamment les agriculteurs à produire leurs propres semences dans de mauvaises conditions). On ne peut nier ces influences, certaines dérives ayant pu devenir des habitudes. On doit cependant les relativiser dans la mesure où les pratiques constatées dans le delta du fleuve Rouge existent également dans de nombreuses autres régions du monde, en riziculture irriguée bien sûr, mais également pour d'autres cultures, par exemple, la gestion des fertilisants dans le cas de la culture cotonnière en Afrique [24]. Ces pratiques sont donc des attitudes communes que les agriculteurs adoptent pour faire face à des risques souvent à peu près de même nature (climatique, accès aux moyens de production...), risques inexistantes dans les stations expérimentales où sont mis au point les paquets techniques. On doit aussi s'interroger sur l'efficacité de l'encadrement et de la vulgarisation qui accompagnent ces changements techniques [2].

Sur le plan méthodologique, on doit attirer l'attention sur les données présentées. Des précautions s'imposent. Tout d'abord, le delta du fleuve Rouge est un immense territoire présentant de très fortes hétérogénéités. Les données rapportées ne sont pas toujours localisées précisément, rendant

difficiles les comparaisons. Elles peuvent parfois être très spécifiques d'une zone déterminée ou d'une année donnée. Enfin, les démarches mises en œuvre pour appréhender la « rationalité » des agriculteurs quant à leurs pratiques culturelles ne sont pas toujours satisfaisantes. D'autres méthodes que les justifications *a posteriori* doivent être utilisées et font actuellement l'objet de travaux spécifiques. ■

Références

- Bergeret P. La politique foncière au Vietnam. In : *Recherche système en agriculture et développement rural*. Symposium international, Montpellier, France, 21-25 novembre 1994. Montpellier : CIRAD, 1994 : 937-42.
- Dreyfus F. *Traditions, idéologie et pragmatisme. Les principales transformations de l'agriculture et de la campagne du Vietnam du Nord entre 1930 et 1990*. Montpellier : CNEARC, 1993 ; 77 p.
- Pillot D. La fin des coopératives : la décollectivisation agricole au Nord Vietnam. *Cahiers d'outre-mer* 1995 ; 190 : 107-30.
- Jesus F., Le Thi Chau Dung, Le Vinh Thanh, Nguyen Manh Trung. Influence de l'évolution des prix sur le développement agricole du Vietnam. In : CIRAD-INSA, eds. *Durabilité du développement agricole au Nord Vietnam*. Hanoi : Maison d'édition de l'agriculture, 1995 : 41-63.
- Barbier JM, Tran Thi Ngoc Han. *La culture du riz dans le bassin du fleuve Rouge : étude de la variabilité du milieu et des pratiques et analyse de leurs effets sur la production*. Colloque franco-vietnamien sur les systèmes agraires, Hanoi, Vietnam, 26-30 octobre 1987. Montpellier : INRA, 1987 ; 40 p.
- Dartigues L, Do Hai Dang. *Description et analyse des pratiques culturales du riz d'été (Tam Dao)*. Programme fleuve Rouge. Hanoi : GRET, 1993 ; 42 p.
- Perrin C. *Essai de typologie des systèmes de production rizicoles du district de Nam Thanh*. Mémoire de fin d'études. Montpellier : DIAT, CNEARC, 1991 ; 54 p. + ann.
- Geay F. *Enquêtes agronomiques dans les districts de Tam Dao et Nam Thanh. Rapport d'activité*. Programme fleuve Rouge. Montpellier : INRA/GRET, 1992 ; 49 p.
- Le Quéré E. *Elaboration du rendement du riz irrigué et expérimentation en milieu paysan (Nord Vietnam)*. Mémoire de fin d'études. Montpellier : EITARC, CNEARC, 1993 ; 87 p.

10. Le Quéré E, Trung Hung Bach, Tran Thi Ngoc Han. Riziculture et évolution récente des pratiques culturales au Nord Vietnam. *Cahiers d'outre-mer* 1995 ; 190 : 229-50.

11. Gourou P. *Les paysans du delta tonkinois, étude de géographie humaine*. Paris : Les éditions d'art et d'histoire, Ecole française d'Extrême-Orient, 1936 ; 666 p. + cartes.

12. Jarnagot M, Eimberck M. *Etude des sols dégradés des terrasses du bassin du fleuve Rouge dans le cadre de l'étude des systèmes agraires du bassin du fleuve Rouge. Rapport d'activité*. Orléans : INRA-ISF, 1987 ; 25 p.

13. Pham Quang Ha. *Fertilité physico-chimique des rizières de bas-fonds dans la zone des collines de la province de Vinh Phu, Nord Vietnam. Rapport d'activité*. Programme fleuve Rouge. Gembloux : Faculté des sciences agronomiques, 1994 ; 58 p.

14. Dao The Tuan. L'agriculture au Vietnam. *Cahiers Agricultures* 1994 ; 3 : 259-64.

15. Vu Tu Lap. *Vietnam, données géographiques*. Hanoi : Editions en langues étrangères, 1977 ; 242 p.

16. Dumont R. *La culture du riz dans le delta du Tonkin*. Paris : Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales, 1936 ; 435 p.

17. Bousquet M. *La gestion de l'eau à An Binh : évolution historique, technique et sociale. Rapport d'activité, Programme fleuve Rouge*. Montpellier : CNEARC/GRET, 1994 ; 73 p. + cartes et ann.

18. Pillot D, Yvon F. Mutations techniques en économie de transition. La décollectivisation au Nord-Vietnam. In : *Recherche système en agriculture et développement rural*. Symposium international, Montpellier, France, 21-25 novembre, 1994. Montpellier : CIRAD, 1994 ; 908-14.

19. Dao The Tuan. *Les systèmes de production du bassin du fleuve Rouge*. Hanoi : INSA, 1984 ; 9p.

20. Dao The Tuan. *Les nouvelles variétés de riz. Etudes vietnamiennes* 1973 ; 38 : 55-75.

21. Vergara BS. *Manuel pratique de riziculture*. Los Barat : IIRRI, 1984 ; 221 p.

22. De Datta DK, Patrick WH. *Nitrogen economy of flooded rice soils*. La Haye : Martinus Nijhoff, 1986 ; 186 p.

23. Bui Huy Dap. *Quelques traits caractéristiques de la riziculture vietnamienne. Etudes vietnamiennes* 1967 ; 13 : 39-70.

24. Feizoure H. *Réalités des pratiques paysannes en matière d'utilisation des intrants sur le cotonnier (Tchad)*. Mémoire de fin d'études. Montpellier : DAT, CNEARC, 1994 ; 57 p.

Résumé

La riziculture irriguée du delta du fleuve Rouge (Vietnam) : analyse des transformations de quelques pratiques culturales

Cet article s'intéresse aux pratiques culturales des paysans riziculteurs du nord du Vietnam (delta du fleuve Rouge). Il décrit, à partir de travaux réalisés entre 1985 et 1995, comment ces agriculteurs gèrent trois étapes importantes du cycle cultural : la pépinière, le repiquage et la fertilisation minérale. Ces pratiques actuelles sont restituées dans une perspective historique par une

Summary

Irrigated rice farming in the Red River delta (Vietnam) : transformations of some cultural practices

The present paper describes rice farming cultural practices in Northern Vietnam (Red River delta). It presents how farmers manage their rice crop, focusing on nurseries, transplantation and fertilization. These practices are compared with the one prevailing before the Green Revolution and precisely reported in R. Dumont's descriptions in 1936 (figure 4).

Tóm tắt

Cây lúa nước đồng bằng Sông Hồng (Việt Nam). Phân tích sự chuyển biến của một vài phương thức canh tác.

Trong bài viết này, các tác giả quan tâm chủ yếu đến phương thức canh tác lúa của nông dân miền Bắc Việt Nam (Đồng bằng Sông Hồng). Từ kết quả thu được qua các công trình nghiên cứu thực hiện trong những năm từ 1985 đến 1995, các tác giả bài viết cho thấy người nông dân quản lý

Résumé comparaison avec d'autres données disponibles avant la Révolution verte, principalement celles fournies par René Dumont en 1936. On essaie alors d'analyser les raisons du très large écart existant aujourd'hui entre les recommandations techniques issues de la recherche et les pratiques effectives des agriculteurs, et ce dans le cas d'une riziculture qualifiée de performante. On rend compte de cet écart par les changements très rapides qui sont intervenus au Vietnam au cours des dix dernières années, par la prise en compte des risques divers auxquels l'agriculteur doit faire face et en considérant la place relative du riz dans les systèmes de production et les stratégies des agriculteurs.

Summary *To get a better understanding of these practices, the actual physical and socio-economical situation of the Red River delta is briefly presented. Rice farming in Northern Vietnam takes place in a specific situation : very high population density (around 1000 inhab/km²) and high population growth rate (figure 1), liberalisation of agriculture after a 30 years' period of collectivisation, very fast socio-economical changes. In terms of physical characteristics, one must point out a huge diversity of types of soils and particular climatic conditions mostly during winter time (figure 3). Rice growing is generally presented as a very old traditional activity in Vietnam ; as a consequence the technical knowledge and skills as well as the performances (yields) are often considered at their maximum. Though it is true that land productivity is very high, this point of view is discussed by considering the historical perspective and the actual socio-economical and physical context.*

In spite of the high yields achieved by Vietnamese farmers, we demonstrate that a gap exists between the usually accepted recommendations in irrigated rice growing and the current farmers' cultural practices. We discuss the reasons of these discrepancies. Besides some historical considerations, risks appear to be the main point to be considered ; facing risks leads the farmer to adapt his management. Despite huge hydraulic infrastructures, flooding and drought remain sources of problems, drought occurring mainly in the hilly portion of the delta. Cold temperature during the early stages of the first annual rice crop may cause severe damages. To cope with it, farmers have changed their cultural practices by increasing sowing rates and plant density, shifting sowing dates... Other adaptations to changing environment are considered and discussed in this paper : access to drought power, competition between rice and other crops, soil fertility.

It is a fact that the Green Revolution has provided farmers with new varieties allowing them to grow two to three crops per year with fertilizers and higher yields, but we find out that those changes have created new kinds of problems, i.e. it has reinforced the cold problems for the first annual crops, leading the farmers to move away from the recommendations. Considering the Green Revolution technologies, it appears that farmers have mainly taken hold of inputs (varieties, fertilizers) and not of the whole technical sequences. In spite of that, they have been able to reach high levels of performances, so we can question the relevance and usefulness of very precise recommendations concerning the use of these inputs. This point will be discussed in a forthcoming paper.

Tóm tắt như thế nào ba giai đoạn quan trọng của chu trình canh tác: mạ, cấy và bón phân. Các phương thức canh tác hiện nay được xem xét dưới một góc độ lịch sử thông qua việc so sánh với các số liệu của thời kỳ trước khi cách mạng xanh được thực hiện, đặc biệt là với các số liệu của R. Dumont (1936). Mục đích của bài viết là phân tích những lý do của sự sai lệch giữa chỉ dẫn kỹ thuật của các cơ quan nghiên cứu và cách làm thực tế của nông dân hiện nay, cụ thể trong trường hợp một hoạt động sản xuất lúa được coi là có hiệu quả. Sự sai lệch này được giải thích bởi những thay đổi nhanh chóng đang diễn ra ở Việt Nam trong vòng mười năm vừa qua, bởi những khả năng rủi ro trong sản xuất của người nông dân, và bằng việc xem xét vị trí tương đối của cây lúa trong các hệ thống sản xuất và các chiến lược của nông dân.