

## Pasang surut en Indonésie

### Nomenclature

Appelé *sawah pasang surut* en indonésien, ou encore système Banjar ou Bugis, ce système de culture permet la mise en valeur agricole de marécages côtiers grâce à une utilisation judicieuse du jeu de battement de la marée et à un remplacement progressif de la rizière par une plantation de cocotiers ou de fruitiers. *Pasang surut* signifie « flot et jusant » et rappelle l'importance déterminante de la marée dans la viabilité de ce système de culture. Banjar ou Bugis font référence aux groupes ethniques à l'origine du système ou de son développement.

La mise en valeur des vastes marécages côtiers du sud de Bornéo (Kalimantan) pose d'innombrables problèmes au développeur. Dans ce milieu amphibie presque rigoureusement plat, un drainage léger après défriche permet plus ou moins d'évacuer les eaux stagnantes grâce au jeu de battement de la marée. Les rizières ainsi créées donnent des rendements de l'ordre de 2 à 3 tonnes de paddy par hectare pendant les trois premières années. Au-delà, les rendements décroissent rapidement, et ce pour de multiples raisons. Tout d'abord, le drainage trop léger ne permet ni d'évacuer l'excès d'acidité ni d'empêcher la salinisation des rizières. Ce problème pourrait éventuellement être corrigé par des aménagements plus importants. Toutefois, l'effet bénéfique de l'apport de cendres par le brûlis s'estompe rapidement, les infestations de ravageurs se multiplient, et l'absence de travail du sol pour éviter l'oxydation de la pyrite provoque le foisonnement rapide des adventices. L'abandon quasi obligatoire des rizières au bout de quelques années de culture ne permet pas ainsi de rentabiliser des aménagements plus coûteux.

Les paysans du sud de Bornéo ont trouvé une solution élégante pour rentabiliser le travail investi dans la mise en valeur des marécages : la transformation progressive des rizières en plantations pérennes de cocotiers ou de fruitiers.

### Localisation géographique

Rizières et plantations en *pasang surut* occupent de vastes espaces dans les zones marécageuses côtières du sud de Kalimantan (des fleuves Barito à Mentaya) et de l'est de Sumatra dans les provinces de Riau, Jambi et Sumatra-Sud (des fleuves Inderagiri, Batang Hari à Musi). La technique s'est maintenue dans toutes les zones où elle a été introduite et s'est même étendue considérablement jusque dans les années 1980.

Le climat des régions concernées est de type équatorial insulaire avec des précipitations élevées toute l'année (pluviométrie annuelle comprise entre 2 000 et 2 800 mm) avec cependant une saison moins pluvieuse en juillet-août.

Les milieux les plus favorables à la mise en œuvre de la technique sont les plaines littorales basses soumises au battement de la marée et couvertes d'une forêt marécageuse sur tourbe d'une hauteur de 10 à 12 m avant défriche. Les sols sont développés à partir de sédiments d'origine détritique déposés en zone

côtière. Ces dépôts argileux riches en pyrite sont habituellement recouverts de 30 à 100 cm de tourbe.

### Conduite technique

Dans les conditions naturelles, l'inondation permanente crée des conditions réductrices et les pH restent proches de la neutralité. Par contre, l'aération du sol provoque une oxydation de la pyrite qui produit de l'acide sulfurique et fait passer brutalement le sol de la neutralité à la forte acidité. Le pH peut tomber à 3, voire 2. L'acidification génère des toxicités ferriques et aluminiques ainsi que des déficiences en phosphore préjudiciables à pratiquement toutes les cultures.

Pour éviter l'acidification des sols potentiellement sulfatés acides, il convient de limiter le drainage au strict minimum et surtout d'éviter toute aération brutale des couches riches en pyrite. Pour ce faire, les paysans sont très attentifs à limiter le travail du sol à la couche superficielle et à contrôler rigoureusement le jeu de battement de la marée pour maintenir l'inondation permanente des couches profon-

des. À l'inverse, l'aération massive du sol peut également donner de bons résultats en conditions de forte pluviosité. La création de planches surélevées, alternant avec des fossés de drainage, assure le lessivage de l'acidité produite par l'oxydation de la pyrite. Cette méthode permet la mise en culture des planches mais rend plus problématique celle des fossés, surtout pendant les trois premières années. Le trait de génie des paysans Banjar et Bugis va consister à utiliser le jeu de battement de la marée pour à la fois drainer et irriguer les terrains à mettre en valeur. La création progressive de planches exondée – destinées aux cultures pérennes – s'accompagne du creusement de larges fossés de drainage – destinés à la riziculture.

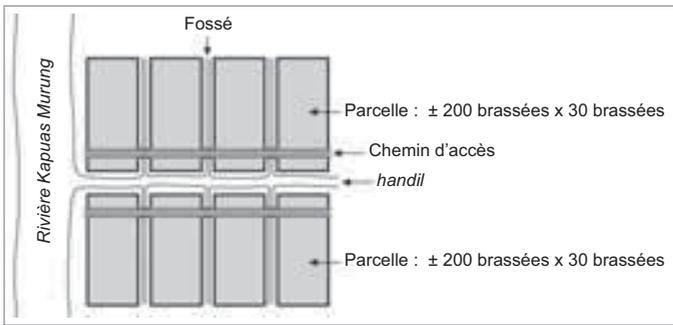
Les sites privilégiés sont situés à proximité d'une rivière, en arrière du bourrelet de berge. Perpendiculairement à la rivière, les paysans creusent un canal de drainage primaire appelé *handil* qui peut s'enfoncer sur plusieurs kilomètres à l'intérieur du marécage, tant que l'effet de la marée reste perceptible. Perpendiculairement au canal primaire et à espacements

réguliers, chaque paysan membre du *handil* creuse ensuite un canal de drainage secondaire – *parit* – autour duquel il développera sa parcelle. Au sein de la parcelle, la terre des fossés de drainage tertiaires est entassée sur les planches afin que ces dernières restent exondées à marée haute. Le percement du bourrelet de berge raccorde les *handil* au cours d'eau, alors que des portes sommaires permettent de bloquer l'entrée ou la sortie de l'eau des drains secondaires. Le secret de l'opération consiste à maintenir la profondeur des fossés de drainage dans la limite du jeu de battement de la marée. À marée haute, le phénomène de mascaret provoque le reflux des eaux douces vers les parcelles aménagées et assure l'irrigation des cultures. Lorsque l'eau atteint son niveau le plus haut, la porte est fermée. À marée basse, on assure ainsi un dénivelé important entre les niveaux d'eau dans les parcelles et dans la rivière. L'ouverture de la porte permet alors d'évacuer les eaux les plus acides des parcelles par un effet de chasse d'eau. En cas de sécheresse prolongée, le paysan peut également maintenir la porte fermée à marée basse, afin de maintenir un niveau d'eau suffisant dans les parcelles et d'éviter ainsi l'oxygénation des couches profondes riches en pyrite.

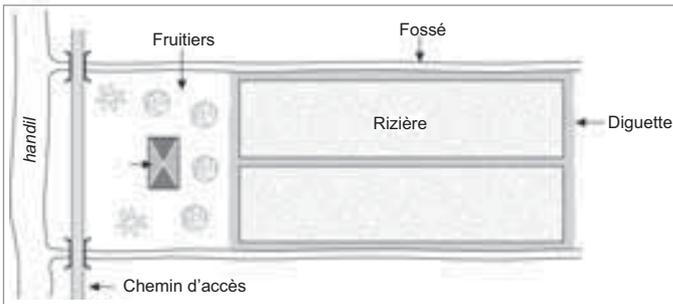


**En Indonésie, le *pasang surut* a permis l'aménagement des marécages côtiers du sud de Kalimantan et de l'est de Sumatra.**

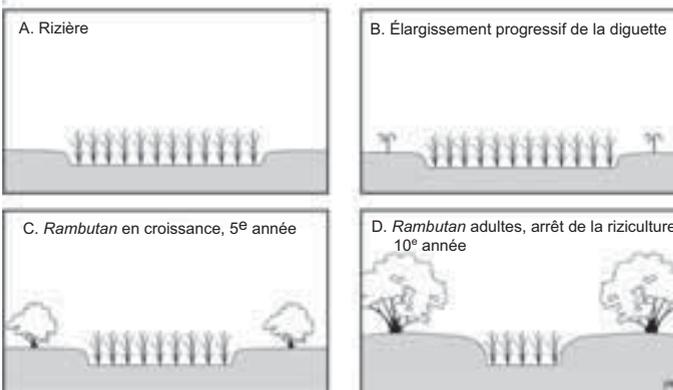




**Organisation du handil**  
(1 brassée ≈ 1,7 m).



**Lot type, le long du handil.**



**Évolution de la plantation de rambutan.**

L'importante quantité de travail nécessaire à la création d'une cocoteraie ou d'un verger est répartie sur de nombreuses années. En général, les deux premières années suivant la défriche d'une parcelle sont consacrées à la riziculture. À partir de la troisième année, les Banjars construisent progressivement des planches espacées de 4,5 m environ, entre les fossés de drainage tertiaires. Ces planches sont complantées de cocotiers (ou de fruitiers comme le ramboutan), de bananiers, de caféiers, d'agrumes et de divers légumes. Les intervalles restent réservés au riz. Ensuite, année après année, les planches sont élargies au détriment des intervalles. Les productions de bananes et de légumes sont progressivement relayées par celle de café, d'agrumes et de noix de coco (ou de ramboutan). À partir

de la neuvième année, la cocoteraie (ou le verger) est en place, entre les planches ne subsistent plus que d'étroits fossés de drainage. Pour compenser la disparition du riz, une nouvelle parcelle peut être défrichée un peu plus loin. Le front de colonisation progresse.

En transformant progressivement les rizières en cocoteraies ou en vergers, les paysans ont su tirer parti des contraintes du milieu naturel tout en valorisant au mieux et à chaque étape le travail investi dans la mise en valeur. Les coûts en travail sont répartis sur une dizaine d'années. Le riz et accessoirement la vente de bois valorisent le travail de défriche et de creusement des canaux ; bananes et légumes, puis café et agrumes permettent d'attendre l'entrée en production des cocotiers ou des ramboutans. La réalisation de planches exondées avec

## Plantation en *pasang surut* à Kalimantan

© P. Levang



**Handil**, au départ simple fossé de drainage creusé à la bêche. Progressivement élargi et approfondi par le battement de la marée et les curages, le **handil** devient canal d'irrigation et de drainage, et le principal axe de communication.



Jeune plantation d'agrumes et rizière intercalaire. Année après année, les diguettes sont élargies au détriment de la rizière.



Plantation mature de ramboutan (*Nephelium lappaceum*). Au bout d'une dizaine d'années, la rizière a cédé la place à un simple fossé de drainage.



Cocoteraie mature. De la rizière intercalaire ne subsiste plus qu'un fossé de drainage.

un contrôle rigoureux des fonctions d'irrigation et de drainage (le transport des noix de coco peut également être assuré par flottaison dans les canaux) par le battement de la marée permet de s'affranchir des problèmes d'acidification et de salinisation des sols. Le remplacement de la culture vivrière par des cultures pérennes moins exigeantes permet d'éviter les problèmes liés à la baisse de la fertilité chimique des sols, de contrôler les adventices par le biais de l'ombrage et d'éviter les infestations de nuisibles (rats, insectes, etc.). À l'inverse, la disparition progressive de la culture vivrière au profit d'une culture de rapport peut également présenter des inconvénients. Pour assurer l'autosuffisance en riz de la famille, les paysans sont contraints de créer de nouvelles plantations tous les dix ans, ou de maintenir certaines parcelles en riziculture. Pour une famille paysanne, la dépendance économique stricte d'une production de rapport présente un risque élevé en cas d'attaque parasitaire grave ou en cas de chute des cours. Ainsi, la faiblesse persistante du prix des noix de coco suite au développement rapide de la culture de palmier à huile en Indonésie a considérablement ralenti l'extension de ce système de culture sur les côtes de Sumatra au cours de la dernière décennie.

## Histoire et société

Les premières mentions d'une mise en valeur des marécages côtiers à proximité de l'estuaire du Barito dans le sud de Bornéo datent de 1824. Plusieurs rapports mentionnent le développement rapide de rizières, probablement par des Dayak Ngaju et des colons Banjar, suite à l'éradication de la piraterie au sud de Bornéo par le colonisateur hollandais en 1817. La *pax neerlandica* imposée par le colonisateur allait favoriser la mise en valeur des marécages côtiers par ceux-là même auparavant responsables de l'insécurité. Par ailleurs, le fort accroissement de la population Banjar au début du XIX<sup>e</sup> siècle allait trouver dans ces terres vierges un exutoire tout naturel. Dans ce front pionnier actif, les colons Ngaju et Banjar se contentent tout d'abord de créer des rizières, régulièrement abandonnées au bout de quelques années pour de nouvelles défriches.

La mise au point de la technique de conversion des rizières en cocoteraies est plus tardive et probablement à mettre à l'actif de colons chinois installés dans l'ouest de Bornéo (1840) et de migrants Bugis (1850) originaires de Sulawesi. On suppose que c'est autour de 1885 que des pionniers Banjar installés à Riau (Sumatra) auraient découvert ces techniques au contact de colons Bugis, avant de les introduire chez eux dans le sud de Bornéo, où le système allait connaître sa plus grande extension. Au tournant du siècle, la conversion des rizières en plantations (cocotiers, caféiers voire hévéas) devient la règle. Après la Seconde Guerre mondiale, les mêmes techniques furent adaptées à d'autres plantes pérennes, essentiellement des fruitiers comme le ramboutan.

Jusqu'à dans les années 1960-1970 le système allait s'étendre à l'ensemble des zones côtières du sud de Kalimantan, de Riau et de Jambi à Sumatra. À partir des années 1960, des variantes de ces systèmes furent développées par les autorités dans le cadre des programmes de transmigration. Poursuivant un triple objectif de désengorgement des îles centrales de l'archipel, de développement des îles périphériques, et de construction nationale par brassage de population, le gouvernement indonésien a organisé le déplacement de populations originaires de Java et de Bali vers les îles de Sumatra, Kalimantan, Sulawesi et Papouasie-Occidentale dans le cadre de gigantesques projets de colonisation agricole. Dans les zones côtières, souvent installés en dépit du bon sens bien au-delà de la zone de battement de la marée, la plupart de ces projets connurent un échec rapide.

Depuis la fin des années 1980, l'extension du système est considérablement ralentie. D'une part, les zones les plus favorables sont déjà développées, d'autre part, le lourd investissement en travail rebute la plupart des paysans, plus enclins à rechercher des emplois salariés. Aujourd'hui, les migrations entre zones rurales font moins d'émules. Les nouveaux migrants sont davantage attirés par les villes où ils espèrent faire fortune rapidement.

## Références

COLLIER, 1980 ; COLLIER *et al.*, 1984 ; KNAPEN, 2001 ; LEVANG, 1997 ; SEVIN, 1985, 1990.

Eric Mollard Annie Walter

# Agricultures singulières

IRD  
Editions

Éric Mollard, Annie Walter

*Éditeurs scientifiques*

# Agricultures singulières

**IRD Éditions**

Institut de recherche pour le développement

Paris, 2008

### **Photo de couverture**

IRD/T. Simon – Riziculture en bas-fonds et aménagement des versants dans les hautes terres malgaches

### **Préparation éditoriale et coordination**

Marie-Odile Charvet Richter

### **Infographie**

Michelle Saint-Léger et LCA/IRD Bondy

### **Mise en page**

Bill Production

### **Correction**

Yolande Cavallazzi

### **Maquette de couverture**

Michelle Saint-Léger

### **Maquette intérieure**

Catherine Plasse

La loi du 1er juillet 1992 (code de la propriété intellectuelle, première partie) n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article L. 122-5, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans le but d'exemple ou d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1er de l'article L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon passible des peines prévues au titre III de la loi précitée.