

L'UTILISATION D'AZOLLA COMME ENGRAIS VERT
DANS LA RIZICULTURE OUEST-AFRICAINE

Par H. F. DIARA

A.D.R.A.O. - Station régionale de Saint-Louis
Sénégal

En Afrique de l'ouest le riz a pris progressivement une grande importance dans le régime alimentaire des populations. De 1970 à 1980 sa consommation a augmenté de 45 %, son importation de 66 % et les coûts liés à cette importation de 76 % (ADRAO, Monrovia, 1980). L'Association pour le Développement de la Riziculture en Afrique de l'Ouest (ADRAO) a pour mission de promouvoir l'augmentation de la production rizicole dans sa sous-région. Dans le cadre de son programme intégré de recherche une attention particulière a été accordée aux engrais organiques, utilisés comme substituts ou compléments aux engrais minéraux. Leur adoption par les paysans pourrait permettre d'abaisser les coûts de production tout en maintenant un bon niveau de productivité.

Présentement le Projet Azolla constitue l'axe central de ce thème de recherche.

1. AZOLLA

L'Azolla est une fougère aquatique, de petites dimensions (1,5 à 3,5 cm), largement distribuée à travers le globe dans les régions tempérées et tropicales. Elle est pourvue d'un court rhizome flottant d'où partent des rameaux alternes et des racines adventives. Les rameaux portent des feuilles bilobées très étroitement imbriquées.

La particularité d'Azolla réside dans son association de type symbiotique avec la cyanophycée Anabaena azollae, fixatrice du diazote atmosphérique. Il en résulte une autonomie de la fougère vis à vis de l'azote dissout. La teneur en azote de la matière sèche d'Azolla est de 3 à 4% (le poids sec représente environ 6% du poids frais). Des mesures en champs ont montré que le taux d'accumulation de l'azote allait de 2,6 kg N.ha⁻¹.j⁻¹ (Watanabe et al., 1981) à 4,5 kg N.ha⁻¹.j⁻¹ (ADRAO St. Louis, Rapport de synthèse 1985). Lumpkin (communication personnelle, 1984) estime qu'en conditions optimales l'accumulation d'azote pourrait être supérieure à 10 kg N.ha⁻¹.j⁻¹

Une autre particularité d'Azolla est sa capacité de croître rapidement. Bien qu'elle existe la reproduction sexuée n'intervient qu'occasionnellement. Généralement la plante se multiplie végétativement, par fragmentation au niveau d'une assise d'abscission qui se forme à maturité à la base de chaque ramification. Watanabe (1977) fait état d'un temps de doublement de la biomasse de 3 à 5 jours.

L'activité fixatrice d'azote et la capacité de croissance rapide constituent l'intérêt agronomique d'Azolla.

2. LE PROGRAMME AZOLLA DE L'ADRAO

Conçu comme un projet spécial basé au Sénégal le programme se déroule conjointement dans plusieurs pays de la sous-région. Il comprend :

- a) La constitution d'une collection de souches d'Azolla et la sélection des souches les plus productives ;
- b) La caractérisation des espèces et variétés d'Azolla et d'Anabaena ;
- c) L'étude des mécanismes liés à la reproduction sexuée ;
- d) l'évaluation en station du potentiel agronomique d'Azolla utilisé soit comme fertilisant azoté organique soit comme moyen de lutte contre les mauvaises herbes.
- e) Des essais d'introduction en milieu paysan et la vérification en vraie grandeur des technologies développées en station.

3. LE POINT DE LA RECHERCHE

Le Projet dispose actuellement d'environ 200 souches d'Azolla de toutes provenances. La comparaison d'une centaine d'entre elles a permis de déterminer que les espèces les plus productives en climat sahélien sont Azolla pinnata var. imbricata, A. caroliniana et A. microphylla, originaires respectivement d'Asie, d'Amérique du Nord et d'Amérique Tropicale et subtropicale.

L'espèce A. pinnata var. pinnata native de l'Afrique Occidentale est bien adaptée à la zone humide mais semble être très peu résistante aux parasites.

L'effet Azolla sur le riz se traduit par une augmentation du rendement en grains (tableau 1).

En rizière une culture d'Azolla pinnata var. imbricata représente 15 à 20 tonnes de matière fraîche à l'hectare. Suivant la densité de l'inoculum et la saison on l'obtient en 6 - 20 jours. Son enfouissement dans le sol de la rizière permet une libération progressive de l'azote d'origine organique et augmente le taux d'assimilation des engrais minéraux (N et P). Potentiellement l'économie en N minéral réalisée est de 50 à 100 % suivant les conditions pédoclimatiques (marais associés de mangrove de Sierra Léone ou rizière irriguée de la vallée du fleuve Sénégal).

La croissance d'Azolla dans une parcelle de riz non désherbé permet d'augmenter le rendement de 30 à 40 %. Un désherbage manuel en présence d'Azolla permet de se dispenser d'un deuxième désherbage et augmente même le rendement de 10 à 15 % (tableau 2).

4. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La première phase du projet a permis la mise au point des technologies liées à l'utilisation d'Azolla en rizière, que ce soit en zone sahélienne sèche ou en zone

tropicale humide. La valeur agronomique d'Azolla a été amplement démontrée. Les résultats acquis ont éveillé l'intérêt des chercheurs dans plusieurs pays membres de l'ADRAO, qui ont lancé un programme national de recherche sur Azolla.

Les premiers essais de vérification en milieu paysan ont permis l'identification des contraintes majeures telles que la non maîtrise de l'eau et les problèmes liés à l'enfouissement. Une nouvelle stratégie pour l'introduction d'Azolla en milieu paysan a été définie et a déjà donné des résultats prometteurs tout en éveillant l'intérêt des paysans. Parallèlement la sélection des souches d'Azolla se poursuit en prenant en compte d'autres critères de sélection tels que l'activité fixatrice d'azote en relation avec les saisons de culture, les exigences en phosphore, la capacité de croissance sur sol humide, etc... L'effet du compost d'Azolla sur riz et/ou cultures sèches sera également évalué.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- * ADRAO - Station régionale riz irrigué - Saint-Louis, Sénégal - Synthèse des résultats 1985 (rapport interne non publié).
- * LUMPKIN, T.A. & PLUCKNETT, D.L. - Azolla as a green manure : use and management in crop production westview Press/Boulder, Colorado, 1982, 230 p. ill. map. ref.
- * VAN HOVE, C., H.F. DIARA et P. GODARD
Azolla en Afrique de l'Ouest/in West Africa bil., Monrovia : West Africa Rice Development Association, 1983, 53 p., ill.
- WATANABE, I., BAI.KE-ZHI, N.S, BERJA, C.R. ESPINAS, O. ITO and B.P.R. SUBUDHI. The Azolla-Anabaena complex and its use in rice culture. IRRI Res. Paper Series N°69 Nov. 1981.
- WATANABE, I., C.R. ESPINAS, N.S. BERJA, and B.V. ALIMAGNO - Utilisation of the Azolla-Anabaena complex as a nitrogen fertilizer for rice - IRRI Res. Paper Ser. N° 11 November 1977.

TABLEAU 1 - Effets comparés d'Azolla pinnata et de l'engrais minéral azoté sur le rendement du riz irrigué (en kg.ha⁻¹) cultivé à Fanaye (Moyenne vallée du fleuve Sénégal).

Traitements	Rendement en grains kg.ha ⁻¹		Moyenne des 2 saisons	
	Saison humide 1982	Saison sèche 1983	kg.ha ⁻¹	Index
1 NO (témoin)	3028 d ⁽¹⁾	3106 e ⁽¹⁾	3067	100
2 N120 (dose recomman- dée)	7295 a	7476 b	7385	241
3 20t Azolla enfoui	4893 c	4598 d	4745	155
4 40t Azolla enfoui	6043 b	6230 c	6136	200
7 N ₆₀ + 40t Azolla	7205 a	8353 a	7779	254
5 40t Azolla enfoui + Azolla non enfoui	7392 a	6435 c	6913	225
F (Traitements)	31,9**	2,9*		
E.S.	308,0 kg	295,0 kgs		
C.V.	11,5 %	10,9 %		

(1) Test de DUNCUN : Dans une même colonne les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas différentes significativement au niveau 5 %.

TABLEAU 2 - Gain en paddy (kg.ha⁻¹) dû à la présence d'Azolla pinnata, à Fanaye pendant 3 saisons.

Traitements comparés	Gain en Paddy (kg.ha ⁻¹)		
	Saison humide 1983	Saison sèche 1984	Saison humide 1985
Sans désherbage/sans Désh. + Azolla	1729*	1297*	2270*
2 désherbage/1 Désh. + Azolla	890(NS)	820*	996 (N.S.)
P.P.D.S. : 5%	1349 kg	669 kg	1728 kg

(*) Différence significative statistiquement

(N.S.) Différence non significative statistiquement.