



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Influences des pratiques culturales sur le développement et les cycles phénologiques des adventices majeures du riz irrigué au Centre de la Côte d'Ivoire

Kra Frédéric KOUAMÉ¹, Moussa SYLLA^{2*} et Awa TOURÉ³

¹ Centre National de Floristique, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

² Laboratoire d'Amélioration de la Production Agricole, UFR Agroforesterie, Université Jean Lorougnon Guédé, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire.

³ Laboratoire de Botanique, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

*Auteur correspondant ; E-mail: sylla-moussa@ujlg.edu.ci ; Tel. +225 49263479

Received: 20-09-2020

Accepted: 25-12-2020

Published: 31-12-2020

RESUME

L'influence des pratiques culturales sur le développement et les cycles phénologiques des adventices majeures du riz irrigué a été étudiée au centre de la Côte d'Ivoire. Cette étude avait pour objectif d'évaluer les influences des opérations de désherbage sur le développement et les états phénologiques des adventices majeures du riz irrigué. Les essais ont été réalisés en milieu cultivé sur deux cycles culturaux consécutifs. Quatre parcelles élémentaires de 100 m² chacune ont été délimitées pour les observations. Sur chaque parcelle élémentaire, l'itinéraire technique habituel de la culture du riz a été pratiqué. A 14 jours après le repiquage, le désherbage chimique a été effectué avec trois herbicides sélectifs de post-levée. Les différents herbicides ont été appliqués à intervalle de 14 jours chacun. Le désherbage manuel a eu lieu 49 jours après le repiquage. Les observations hebdomadaires ont consisté à noter les différents stades de développement des adventices majeures en fonction des opérations de désherbage. Les résultats ont montré que les désherbages chimiques et manuel effectués respectivement 14 et 49 jours après le repiquage réduisent la nuisibilité des adventices étudiées. Au regard de ces résultats, l'utilisation des herbicides couplée à un désherbage manuel peut être recommandé aux riziculteurs. © 2020 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Riziculture irriguée, opérations de désherbage, herbicide, désherbage manuel, nuisibilité des adventices, Centre de la Côte d'Ivoire.

Influences of farming practices on the development and phenological cycles of the major weeds of irrigated rice in Central Côte d'Ivoire

ABSTRACT

The influence of farming practices on the development and the phenological cycles of the main weeds of irrigated rice was studied in Central Côte d'Ivoire. The objective of this study was to assess the influences of weeding operations on the development and phenological states of major weeds in irrigated rice. The tests were carried out in a cultivated environment over two consecutive farming cycles. Four elementary plots of 100 m²

each were delimited for the observations. On each elementary plot, the usual cropping practices in rice cultivation was practised. Two weeks after transplanting, chemical weed control was performed with 3 selective post-emergence herbicides. The different herbicides were applied at 14-day intervals. Manual weeding took place 49 days after transplanting. The weekly observations consisted in noting the different stages of development of the major weeds according to the weeding operations. The results showed that chemical and manual weed control 14 and 49 days after planting out, respectively, reduce weeds harmfulness. In view of these results, the use of herbicides coupled with manual weeding can be recommended to rice growers.

© 2020 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Irrigated rice, weed control, herbicide, manual weeding, weed noxiousness, Central Côte d'Ivoire.

INTRODUCTION

Oryza sativa L., (le riz) est la composante la plus importante dans la production céréalière en Côte d'Ivoire. En effet, la production de riz paddy constitue en moyenne 72% de la production totale de céréales du pays (FAO, 2015). En Côte d'Ivoire, le riz constitue une ressource à la fois alimentaire et économique. Il est cultivé dans toutes les régions du pays et représente une source de revenu pour plus de 600 000 familles qui y tirent leurs subsistances (FAO, 2010). Cependant, la culture est confrontée à des contraintes d'ordre biotiques et abiotiques. Parmi les contraintes biotiques, il y a les adventices qui affectent tous les systèmes de production rizicole. En effet, la baisse de rendement subséquente à ce phénomène varie entre 9 et 32% (Oerke et Dehne, 2004). En outre, la nature de leur agressivité est fonction des pratiques de gestion et des facteurs biophysiques. Par ailleurs, en plus des pertes occasionnées par la concurrence pour les ressources, la présence des graines d'adventices dans les grains de riz blanchi diminue leur valeur marchande. Enfin, les adventices peuvent également servir d'hôtes alternatifs aux agents pathogènes et aux ravageurs de la culture entre deux saisons (Razia, 2000).

Il est prouvé que les adventices posent un problème crucial et leur contrôle est un élément fondamental pour la valorisation des facteurs de production (Rodenburg et Johnson, 2009). Face à cette contrainte biotique majeure, plusieurs méthodes de lutte ont été mises au point. Il s'agit essentiellement des méthodes de lutte manuelle, chimique et mécanique. En riziculture irriguée, le contrôle des adventices a

principalement été réalisé grâce à une combinaison de la gestion de l'eau et du désherbage manuel (Rodenburg et Johnson, 2009). Actuellement, les riziculteurs ont de plus en plus recours aux désherbages chimiques. Selon Ipou Ipou *et al.* (2016), l'utilisation des désherbants chimiques a connu un essor dans toutes les régions de la Côte d'Ivoire à partir de l'année 2010. En Côte d'Ivoire, plusieurs études ont été effectuées sur les pratiques de désherbage en riziculture. Ce sont, entre autres, les travaux de Boraud *et al.* (2015) qui ont évalué l'impact des pratiques paysannes de gestion de l'enherbement sur la production rizicole. Sylla *et al.* (2017) ont quant à eux évalué des pratiques de gestion des adventices en riziculture irriguée. Cependant les travaux relatifs à l'effet des pratiques de désherbage sur la phénologie des adventices du riz sont très peu connus. C'est ainsi que cette étude a été envisagée dans le but d'étudier les influences des opérations de désherbage sur le développement et les états phénologiques des adventices majeures du riz irrigué au Centre de la Côte d'Ivoire.

MATERIEL ET METHODES

Site d'étude

L'étude a été conduite en milieu paysan, dans la région du Bélier, située au Centre de la Côte d'Ivoire. Les coordonnées géographiques du site sont : latitude 6°30' et 7°35' Nord, longitude 4°40' et 5°40' Ouest. La zone d'étude est soumise au climat équatorial de transition, entre les climats de type guinéen et de type soudanien (Brou, 2001). La température moyenne de la région est de 26 °C et la hauteur moyenne des précipitations est de 1400 mm/an (BNETD, 2001 ; Brou *et al.*,

2005). La végétation est constituée de forêts mésophiles, de savanes arbustives, de savanes à rôniers (*Borassus aethiopum* Mart.) et des forêts galeries densément boisées autour des cours d'eau (Brou, 2005).

Matériel végétal

Le matériel végétal de cette expérimentation est constitué des adventices majeures identifiées et quantifiées sur le riz irrigué (WITA 9) de la zone d'étude.

Matériel technique

Le matériel technique est composé d'un Global Positioning System (GPS) qui a permis de mesurer les parcelles élémentaires. Un motoculteur a été utilisé pour le labour et le pulvérisage. Un pulvérisateur à lance est destiné aux traitements herbicides. La daba a servi pour le désherbage manuel des parcelles. Des fiches de cotation de l'enherbement ont été utilisées pour quantifier les adventices. Enfin, l'outil informatique a permis de faire la saisie de texte sur Word 2010. Le traitement et l'exploitation des données ont été réalisés à l'aide du tableur EXCEL 2010. Les analyses statistiques ont été faites à l'aide du logiciel R (version 2.8).

Matériel chimique

Les produits chimiques utilisés au cours de cette étude sont constitués d'herbicides et de fertilisants. Les noms commerciaux des herbicides utilisés pour les expérimentations sont : le Calriz 430® EC, le Solito 320® EC et le Rainbow 250® OD. L'urée et le complexe céréale NPK ont servi d'engrais minéraux.

Méthodologie

Mise en place de l'essai

Les essais ont été implantés en milieu cultivé (paysan) sur deux cycles culturaux consécutifs (avril à juillet et août à novembre 2011). Pour ce faire, une parcelle élémentaire de 100 m² contenant au moins une des adventices retenues a été délimitée dans chaque rizière et à chaque cycle cultural pour les observations. Les espèces d'adventices retenues sont : *Cyperus difformis* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.,

Fimbristylis littoralis Gaudich., *Leptochloa caerulescens* Steud. et *Sphenoclea zeylanica* Gaertner. Ces espèces sont celles identifiées comme adventices majeures en riziculture irriguée par Kouamé et al. (2011). Sur chaque parcelle élémentaire, l'itinéraire technique habituel de la culture du riz a été pratiqué. Quatre parcelles de riziculteurs sont retenues dans les agro-écosystèmes rizicoles avec la maîtrise de l'eau (riziculture irriguée).

Repiquage

Les plantules de riz âgées de 16 jours ont été repiquées sur boue. Des écartements de 0,25 m sur la ligne et 0,15 à 0,20 m entre les lignes ont été adoptés.

Retrait et mise à eau en condition d'irrigation

Le retrait de l'eau se fait deux jours avant l'apport de fumure (urée) et le désherbage chimique. La mise à eau se fait trois jours après les opérations culturales : apport de fumure et désherbage chimique.

Lutte contre les adventices

Le désherbage chimique est effectué avec des herbicides sélectifs de post-levée, à 14 jours après le repiquage des plantules de riz (S2). Les herbicides utilisés sont : Calriz 430® EC (propanil 360 g/l + triclopyr 70 g/l) à 4 l/ha, Solito® 320 EC (prétilachlor 300 g/l + pyribenzoxim 20 g/l) à 1,5 l/ha et Rainbow 250® OD (penoxsulam 250 g/l) à 1 l/ha. Les herbicides ont été appliqués à intervalle de 14 jours. Un désherbage manuel a eu lieu 49 jours après le repiquage (S7).

Observations et méthode de relevés

Les observations sont hebdomadaires et consistent à noter les différents stades de développement des espèces d'adventices en fonction des opérations de désherbage. Cinq stades sont définis : 1/ la levée (ou apparition de tout organe végétatif au-dessus du sol) ; 2/ la feuillaison (ou le tallage pour les Poaceae) ; 3/ la floraison (apparition de la première fleur épanouie) ; 4/ la fructification (formation des fruits) ; 5/ la mort des individus (dessèchement). L'indice d'abondance-dominance a été utilisé pour caractériser les états de chaque adventice (Tableau 1). Les relevés phénologiques hebdomadaires sont effectués sur chaque parcelle depuis

l'apparition des premières espèces végétales jusqu'à la disparition de la dernière espèce après la récolte.

Analyse statistique des données

Les résultats des observations des eau phénogrammes. Les phénogrammes sont des représentations graphiques de la présence des différents stades phénologiques des adventices en fonction du temps et des pratiques culturales (Ipou Ipou, 2005). Ces représentations tiennent également compte de l'importance relative des

stades d'évolution des adventices. Les notes d'abondance-dominance hebdomadaires attribuées aux stades de développement des adventices sont soumises à une analyse factorielle de correspondance avec le logiciel R (version 2.8) pour établir les corrélations entre les facteurs observés. Cette analyse met en relation les périodes d'observation et l'abondance des stades de développement.

Tableau 1 : Echelle adoptée pour la quantification de l'enherbement (Le Bourgeois, 1993).

Indices	Signification
1	Individus rares, peu abondants ou abondants, mais à recouvrement faible
2	Individus très abondants ou recouvrant 1/20 de la surface échantillonnée
3	Individus recouvrant 1/4 à 1/2 de la surface, abondance quelconque
4	Individus recouvrant 1/2 à 3/4 de la surface, abondance quelconque
5	Individus recouvrant plus de 3/4 de la surface, abondance quelconque

RESULTATS

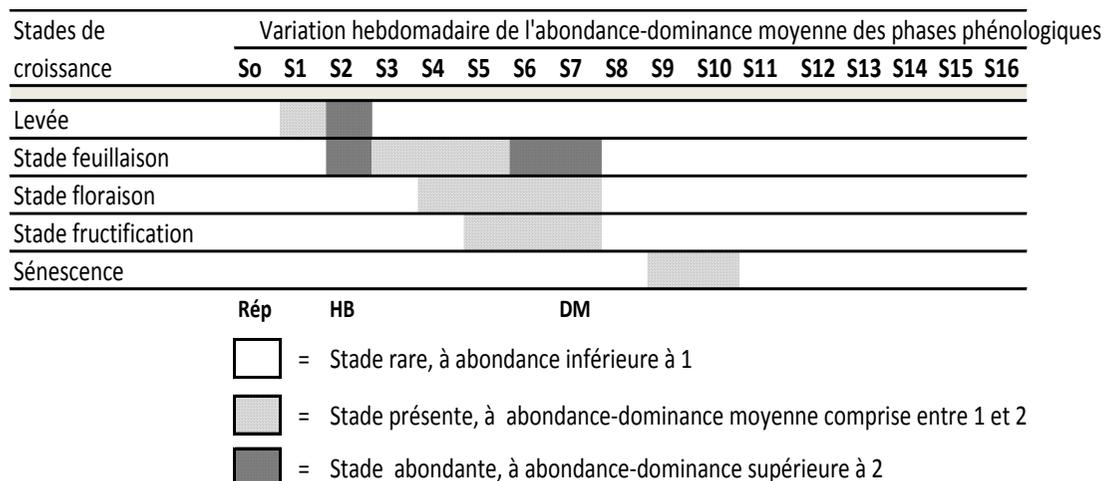
Evolution des stades phénologiques des adventices en fonction des pratiques d'entretien

La levée de toutes les plantules d'adventices étudiées est faible une semaine (S1) après le repiquage du riz sur l'ensemble des quatre parcelles retenues. Elle devient plus abondante à la deuxième semaine (S2). A cette période abondent également les premiers individus au stade végétatif. La première opération d'entretien relative au désherbage chimique intervenue à la deuxième semaine réduit le nombre de plants de l'ensemble des adventices. Deux semaines (S4) après le désherbage chimique, la floraison et la fructification sont restées faibles pour *Cyperus difformis* et *Fimbristylis littoralis* (Figure 1 et 2). Quatre semaines (S6) après le désherbage chimique, les adventices abondent de nouveau au stade végétatif. La floraison commence à la cinquième semaine puis devient abondante une semaine après (S7) pour *Echinochloa crus-galli*, *Leptochloa caerulea* et *Sphenoclea zeylanica* (Figure 3, 4 et 5). La phase de

maturité commence à la sixième semaine avec une abondance faible. Le désherbage manuel à la septième semaine (S7) réduit efficacement le nombre d'adventice. *Leptochloa caerulea* et *Sphenoclea zeylanica* réapparaissent sur les parcelles à la période S10 et S11.

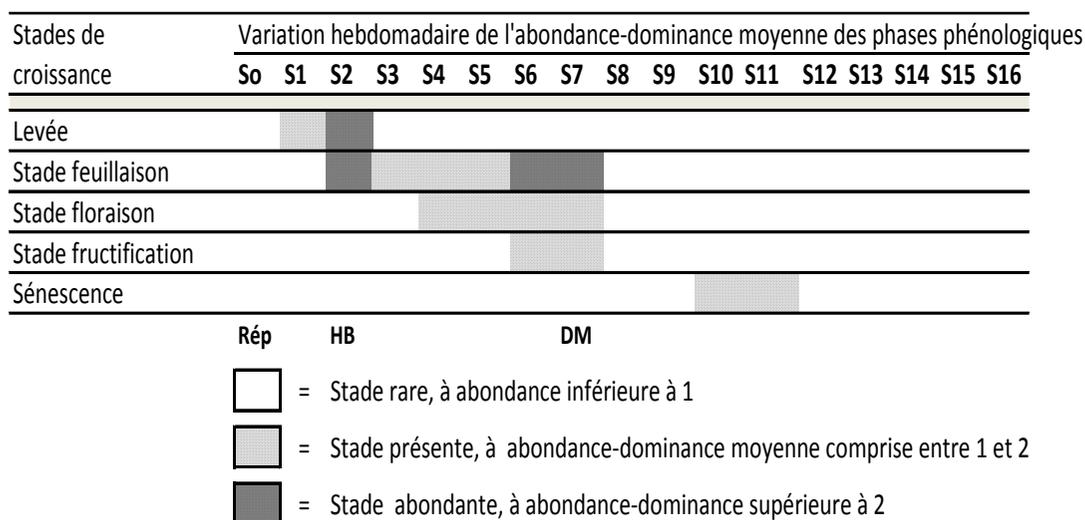
Corrélation entre stades phénologiques des adventices et périodes d'observations

Les axes 1 et 2 de l'analyse factorielle de correspondance permettent d'expliquer la relation entre les périodes d'observation et les états phénologiques (Figure 6). L'axe 1 contribue pour 50,79% à l'inertie totale et l'axe 2 pour 39,37%. A travers l'analyse de correspondance, les semaines S1 et S2 sont caractérisées par une levée massive des adventices. La feuillaison est abondante à la semaine S3 et S4. La floraison et la fructification sont plus observées dans les semaines S5 à S7. La mortalité survient à partir de la huitième semaine (S8) pour certaines adventices et elle est plus importante à la seizième semaine (S16).



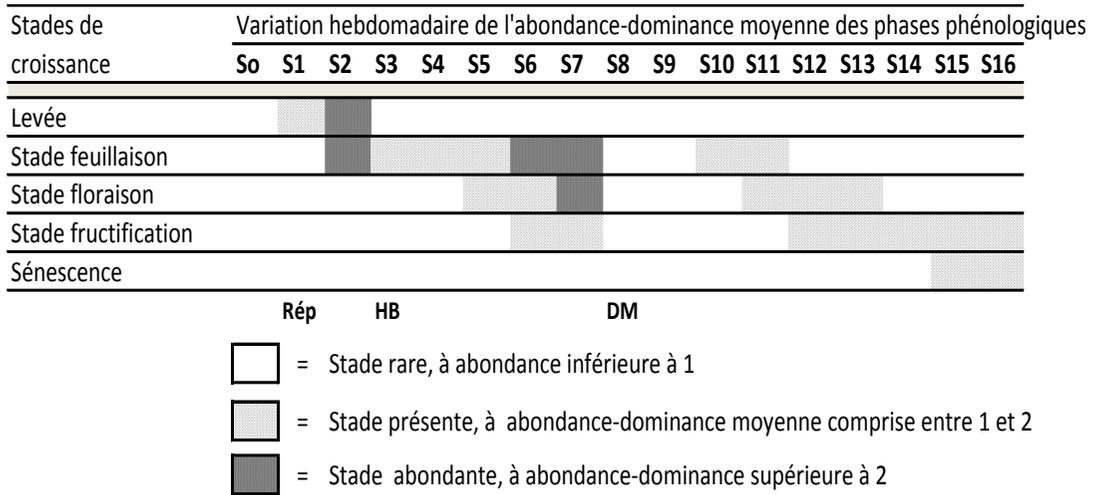
S0 = période de repiquage ; S1= 1 semaine après le repiquage ; S2 = 2 semaines après le repiquage ; S3 = 3 semaines après le repiquage ; S4 = 4 semaines après le repiquage ; S5 = 5 semaines après le repiquage ; S6 = 6 semaines après le repiquage ; S7 = 7 semaines après le repiquage ; S8 = 8 semaines après le repiquage ; S9 = 9 semaines après le repiquage ; S10 = 10 semaines après le repiquage ; S11= 11 semaines après le repiquage ; S12 = 12 semaines après le repiquage ; S13 = 13 semaines après le repiquage ; S14 = 14 semaines après le repiquage ; S15 = 15 semaines après le repiquage ; S16 = 16 semaines après le repiquage ; Rép = Répiquage ; HB = Application d'herbicide ; DM = Désherbage manuel.

Figure 1 : Variation hebdomadaire des états phénologiques de *Cyperus difformis*.



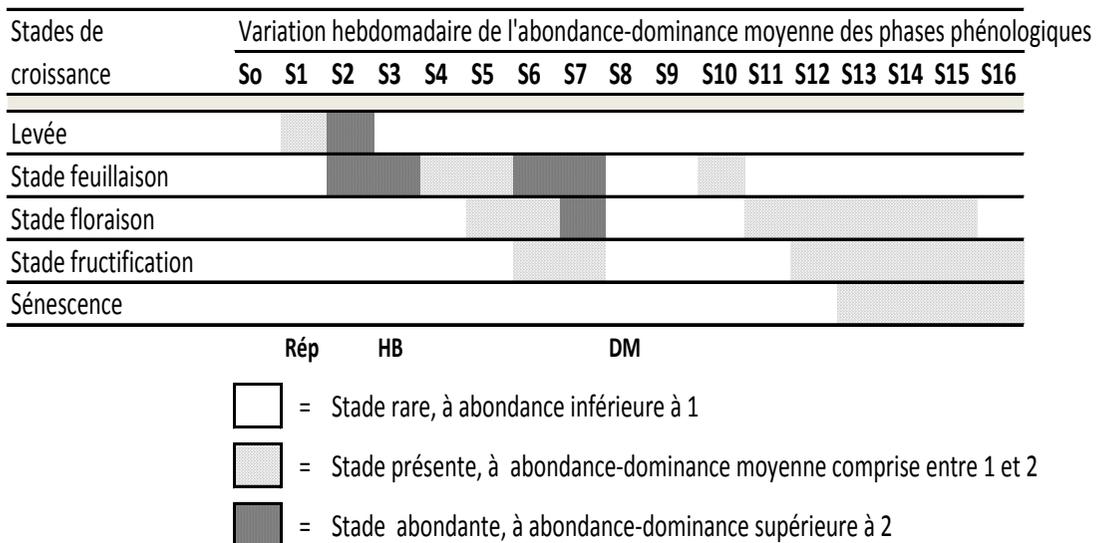
S0 = période de repiquage ; S1= 1 semaine après le repiquage ; S2 = 2 semaines après le repiquage ; S3 = 3 semaines après le repiquage ; S4 = 4 semaines après le repiquage ; S5 = 5 semaines après le repiquage ; S6 = 6 semaines après le repiquage ; S7 = 7 semaines après le repiquage ; S8 = 8 semaines après le repiquage ; S9 = 9 semaines après le repiquage ; S10 = 10 semaines après le repiquage ; S11= 11 semaines après le repiquage ; S12 = 12 semaines après le repiquage ; S13 = 13 semaines après le repiquage ; S14 = 14 semaines après le repiquage ; S15 = 15 semaines après le repiquage ; S16 = 16 semaines après le repiquage ; Rép = Répiquage ; HB = Application d'herbicide ; DM = Désherbage manuel.

Figure 2 : Variation hebdomadaire des états phénologiques de *Fimbristylis littoralis*.



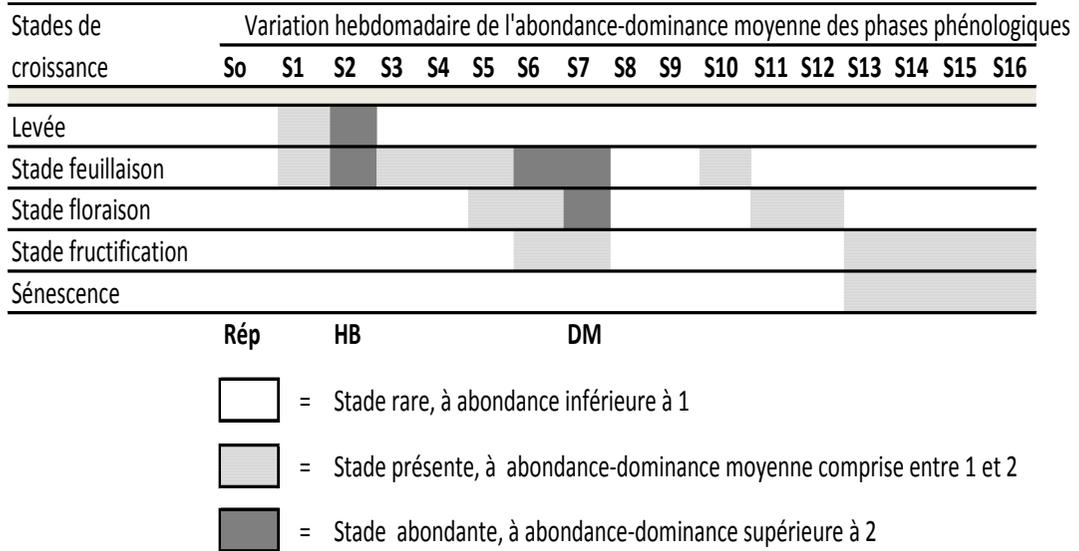
S0 = période de repiquage ; S1= 1 semaine après le repiquage ; S2 = 2 semaines après le repiquage ; S3 = 3 semaines après le repiquage ; S4 = 4 semaines après le repiquage ; S5 = 5 semaines après le repiquage ; S6 = 6 semaines après le repiquage ; S7 = 7 semaines après le repiquage ; S8 = 8 semaines après le repiquage ; S9 = 9 semaines après le repiquage ; S10 = 10 semaines après le repiquage ; S11= 11 semaines après le repiquage ; S12 = 12 semaines après le repiquage ; S13 = 13 semaines après le repiquage ; S14 = 14 semaines après le repiquage ; S15 = 15 semaines après le repiquage ; S16 = 16 semaines après le repiquage ; Rép = Répiquage ; HB = Application d'herbicide ; DM = Désherbage manuel.

Figure 3 : Variation hebdomadaire des états phénologiques d'*Echinochloa crus-galli*.



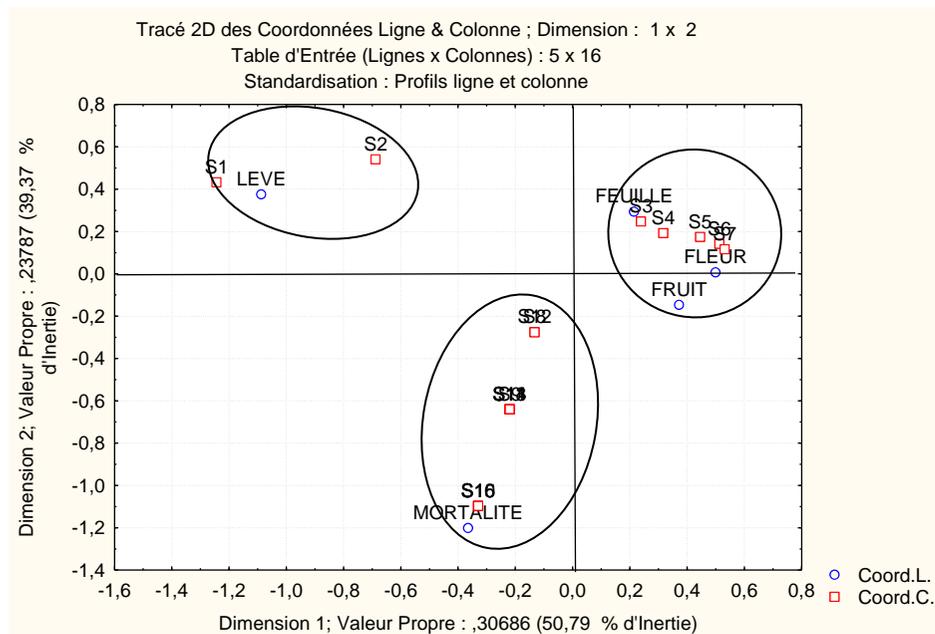
S0 = période de repiquage ; S1= 1 semaine après le repiquage ; S2 = 2 semaines après le repiquage ; S3 = 3 semaines après le repiquage ; S4 = 4 semaines après le repiquage ; S5 = 5 semaines après le repiquage ; S6 = 6 semaines après le repiquage ; S7 = 7 semaines après le repiquage ; S8 = 8 semaines après le repiquage ; S9 = 9 semaines après le repiquage ; S10 = 10 semaines après le repiquage ; S11= 11 semaines après le repiquage ; S12 = 12 semaines après le repiquage ; S13 = 13 semaines après le repiquage ; S14 = 14 semaines après le repiquage ; S15 = 15 semaines après le repiquage ; S16 = 16 semaines après le repiquage ; Rép = Répiquage ; HB = Application d'herbicide ; DM = Désherbage manuel.

Figure 4 : Variation hebdomadaire des états phénologiques de *Leptochloa caerulea*.



S0 = période de repiquage ; S1= 1 semaine après le repiquage ; S2 = 2 semaines après le repiquage ; S3 = 3 semaines après le repiquage ; S4 = 4 semaines après le repiquage ; S5 = 5 semaines après le repiquage ; S6 = 6 semaines après le repiquage ; S7 = 7 semaines après le repiquage ; S8 = 8 semaines après le repiquage ; S9 = 9 semaines après le repiquage ; S10 = 10 semaines après le repiquage ; S11= 11 semaines après le repiquage ; S12 = 12 semaines après le repiquage ; S13 = 13 semaines après le repiquage ; S14 = 14 semaines après le repiquage ; S15 = 15 semaines après le repiquage ; S16 = 16 semaines après le repiquage ; Rép = Répiquage ; HB = Application d'herbicide ; DM = Désherbage manuel.

Figure 5 : Variation hebdomadaire des états phénologiques de *Sphenoclea zeylanica*.



S0 = période de repiquage ; S1= 1 semaine après le repiquage ; S2 = 2 semaines après le repiquage ; S3 = 3 semaines après le repiquage ; S4 = 4 semaines après le repiquage ; S5 = 5 semaines après le repiquage ; S6 = 6 semaines après le repiquage ; S7 = 7 semaines après le repiquage ; S8 = 8 semaines après le repiquage ; S9 = 9 semaines après le repiquage ; S10 = 10 semaines après le repiquage ; S11= 11 semaines après le repiquage ; S12 = 12 semaines après le repiquage ; S13 = 13 semaines après le repiquage ; S14 = 14 semaines après le repiquage ; S15 = 15 semaines après le repiquage ; S16 = 16 semaines après le repiquage ; LEVE = levée ; FEUILLE = stade feuillaison ; FLEUR = stade floraison ; FRUIT = stade fructification ; MORTALITE = sénescence.

Figure 6 : Corrélation abondance des phases phénologiques et périodes d'observations.

DISCUSSION

En riziculture irriguée, la levée massive des adventices pendant les deux premières semaines est causée par le retrait de l'eau dans les parcelles pendant le repiquage du riz. L'absence d'une lame d'eau permet de stresser les plants de riz afin de favoriser leur tallage (Ipou Ipou et al., 2010). En absence d'eau, la levée massive de *Cyperus difformis* et *Fimbristylis littoralis* entraîne la formation rapide d'un tapis végétal dense et compact dans les jeunes plantations de riz. Ces adventices semblent être plutôt un compétiteur pour les nutriments et l'eau que pour la lumière (Popp et al., 2012). L'application précoce des herbicides en post-levée, avec la mise à eau, réduit la population des espèces d'adventice. La présence de la lame d'eau et le recouvrement du riz empêchent aussi de nouvelles levées car les graines d'adventices enfouies ne perçoivent pas suffisamment d'oxygène favorable à leur germination (Traoré, 2000).

Echinochloa crus-galli et *Leptochloa caerulescens* demeurent sur les parcelles jusqu'à la fin du cycle cultural à cause de leur ressemblance morphologique pendant les premières phases de développement du riz (Sylla, 2017). Elles sont parfois épargnées lors du désherbage manuel. Cela contraint souvent les producteurs à faire une deuxième intervention manuelle à la floraison avant la récolte pour empêcher l'infestation de la culture suivante. Souvent, les pieds épargnés par les entretiens ou issus des semences germées après le dernier désherbage, arrivent à maturité et réinfectent les parcelles. La phase de levée à la dissémination, part de la première à la septième semaine. Au nord du Cameroun, Le Bourgeois (1993) a fait les mêmes observations sur certaines thérophytes notamment *Digitaria horizontalis* et *Dactyloctenium aegyptium*.

Conclusion

Le désherbage chimique en début de cycle (14 jours après repiquage) réduit la nuisibilité de l'ensemble des adventices. Le désherbage manuel intervenu 49 jours après repiquage, au stade de l'initiation florale du riz, permet d'éliminer les adventices en floraison. Pour le contrôle des adventices, les producteurs

ont recours aux herbicides couplés à un désherbage manuel. La bonne gestion de l'eau est aussi un bon moyen de lutte dans les parcelles sous irrigation contrôlée. La gestion intégrée des adventices est fondée sur la connaissance de leurs caractéristiques biologiques et écologiques pour comprendre comment leur présence peut être modulée par les pratiques culturales. En se fondant sur ces connaissances, le producteur doit premièrement mettre au point une stratégie globale de gestion des adventices et ensuite choisir la meilleure stratégie au cours du cycle cultural.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêts sur cet article.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

KFK a élaboré le protocole de recherche, collecté les données sur le terrain, traité les données et rédigé le manuscrit. MS et AT ont participé au traitement des données et à la rédaction du manuscrit.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient tous les riziculteurs, les techniciens et les ouvriers de l'Office Nationale de Développement de la Riziculture (O.N.D.R.) pour la mise en place et le suivi des essais.

REFERENCES

- Boraud NKM, Kouamé KF, Kla D. 2015. Impact des pratiques de gestion des adventices sur le rendement du riz au centre de la Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **9**(3): 1220-1228. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v13i6.27>
- Brou YT. 2001. Etude du fonctionnement des écosystèmes naturels en Côte d'Ivoire : Suivi du stress hydrique à partir des données NDVI et proposition d'aménagement, Géotrope. Presse Universitaire de Côte d'Ivoire (PUCI) ; 41 – 49.
- Brou YT. 2005. Climat, mutations socioéconomiques et paysages en Côte d'Ivoire. Mémoire de synthèse des activités scientifiques, Université des

- Sciences et Technologies de Lille, France, 212 p.
- Brou YT, Akindès F, Sylvain B. 2005. La variabilité climatique en Côte d'Ivoire : entre perceptions sociales et réponses agricoles. *Cahiers Agricultures*, **14**(6) : 533-540.
- FAO. 2010. Annuaire statistique. FAO. <http://www.fao.org>.
- FAO. 2015. Annuaire statistique. FAO. <http://www.fao.org>.
- Ipou Ipou J. 2005. Biologie et écologie de *Euphorbia heterophylla* L. (Euphorbiaceae) en culture cotonnière au nord de la Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat, Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire, 195 p.
- Ipou Ipou J, Kouamé KF, Touré A. 2010. Quelques aspects du problème d'enherbement des rizières en Côte d'Ivoire. AFPP-23^{ème} conférence du COLUMA, Journées internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes, Dijon 8 et 9 décembre 2010, 11 p.
- Ipou Ipou J, Touré A, Adou LMD, Kouamé KF, Gue A. 2011. A new invasive species of the agrosystems in the south of Côte d'Ivoire: *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray (Asteraceae). *African Journal of Food Science and Technology*, **1**(6): 146-150. DOI:10.5897/AJFS/
- Ipou Ipou J, Mahamane A, Yapi AF. 2016. Désherbage chimique des cultures en côte d'Ivoire : enjeux socio-économiques et agricoles. AFPP-23^{ème} conférence du COLUMA, journée internationale sur la lutte contre les mauvaises herbes, Dijon, 6-7 et 8 décembre 2016.
- Kouamé KF, Ipou Ipou J, Touré A, N'Guessan KE. 2011. Major weeds of rice agroecosystems in Côte d'Ivoire. *Agriculture and Biology Journal of North America*, **2**(9): 1317-1325. DOI: 10.5251/abjna.2011.2.9.1317.1325
- Kouamé KF. 2014. Biologie et écologie des adventices majeures de la riziculture dans la région du Bélier au centre de la Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire, p. 157.
- Le Bourgeois T. 1993. Les mauvaises herbes dans la rotation cotonnière au Nord-Cameroun (Afrique) : Amplitude d'habitat-Degré d'infestation-Phénologie. Thèse de Doctorat, Université de Montpellier II, Montpellier, France, 249 p.
- Oerke EC, Dehne HW. 2004. Safeguarding production – Losses in major crops and the role of crop protection. *Crop Protection*, **23** : 275-285. DOI: 10.1016/j.cropro.105523
- Popp J, Pető K, Nagy J. 2012. Pesticide productivity and food security. *Agronomy for Sustainable Development*, **33**(1): 243-255. DOI: 10.1051/agro:2008054
- Razia S. 2000. Competitive ability of three grass weeds grown in upland direct seeded aus rice in Bangladesh. *Pak. J. Agric. Res.*, **16**: 24-26.
- Rodenburg J, Johnson DE. 2009. Weed management in rice based cropping systems in Africa. *Advances in Agronomy*, **103**: 149-218.
- Sylla M. 2017. Nuisibilité des mauvaises herbes et amélioration de leur gestion dans les périmètres rizicoles périurbains de Daloa (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire, 176 p.
- Sylla M, Traoré K, Soro D, Yodé TEG. 2017. Evaluation des pratiques de gestion des adventices en riziculture irriguée dans la localité de Daloa, Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. *Agronomie Africaine*, **29**(1): 49-64.
- Traoré K. 2000. Étude quantitative des stocks de semences d'adventices des sols rizicoles de l'Association pour le Développement de la Riziculture en Afrique de l'Ouest (ADRAO) à Bouaké (Côte d'Ivoire). Mémoire de DEA d'Écologie Tropicale (Option Végétale), UFR Biosciences, Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire, 57 p.