



Recherches sur *Jatropha curcas* L.: résultats du projet Ripiecsa et enjeux du projet UA

Atelier MEM – Pic Jatropha - Jatrefef
Dakar, Sénégal, 27-28 Mars 2013
Université de Thiès / ENSA, Sénégal

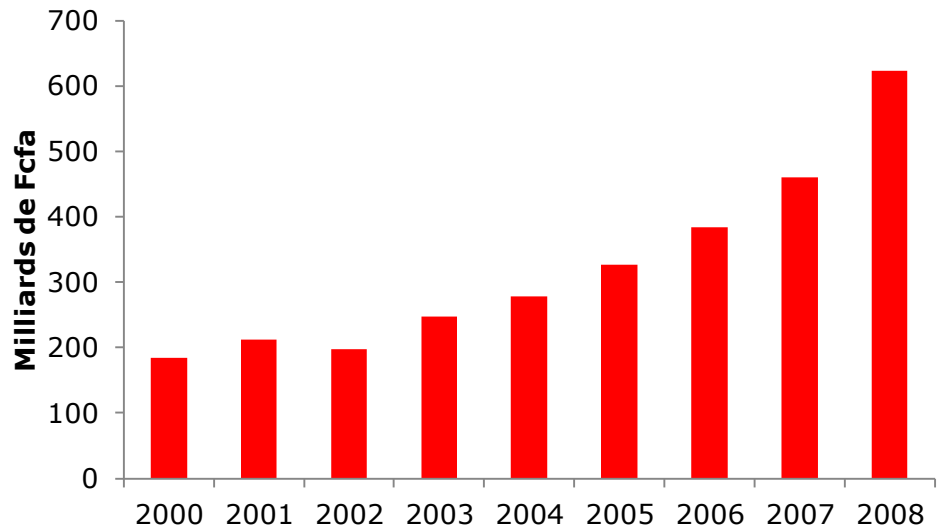


Situation énergétique du Sénégal

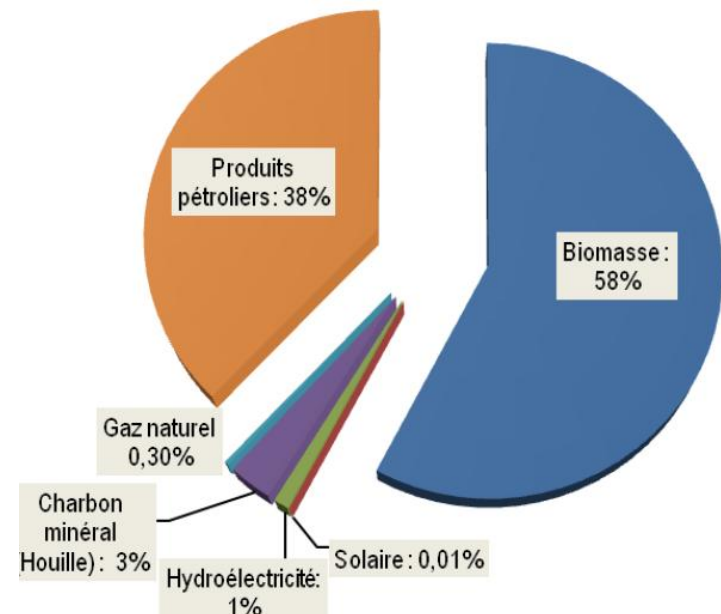
□ Accroissement de la vulnérabilité énergétique découlant de plusieurs facteurs défavorables:

- ✓ Diminution des ressources ligneuses
- ✓ Forte dépendance des hydrocarbures dont les prix connaissent un renchérissement sans précédent (conséquence = augmentation des coûts unitaires de l'énergie)
- ✓ Demande croissante en énergie (urbanisation, croissance démographique, développement des activités économiques)

- **Conséquences néfastes sur l'économie du pays**



Facture pétrolière du Sénégal de 2000 à 2008



Offre intérieure par type d'énergie au Sénégal en 2006

☐ Initiatives:

- ✓ Diversification des sources d'approvisionnement en énergie
- ✓ Promotion des énergies renouvelables surtout les biocarburants
- ✓ Accent sur la filière *Jatropha curcas* L.

☐ Pourquoi Jatropha ?

- ✓ Réduire l'impact négatif des importations d'hydrocarbures sur l'économie du Sénégal (pertes de devises, déficit de la balance commerciale)
- ✓ Réduire les coûts de l'énergie par la production de bioélectricité à partir de centrales qui fonctionnent à l'huile brute de Jatropha
- ✓ Assurer une certaine indépendance énergétique
- ✓ Contribuer à la réduction de la pauvreté par la production d'HVB par la création d'emplois
- ✓ Réduction des émissions de GES

Enjeux scientifiques:

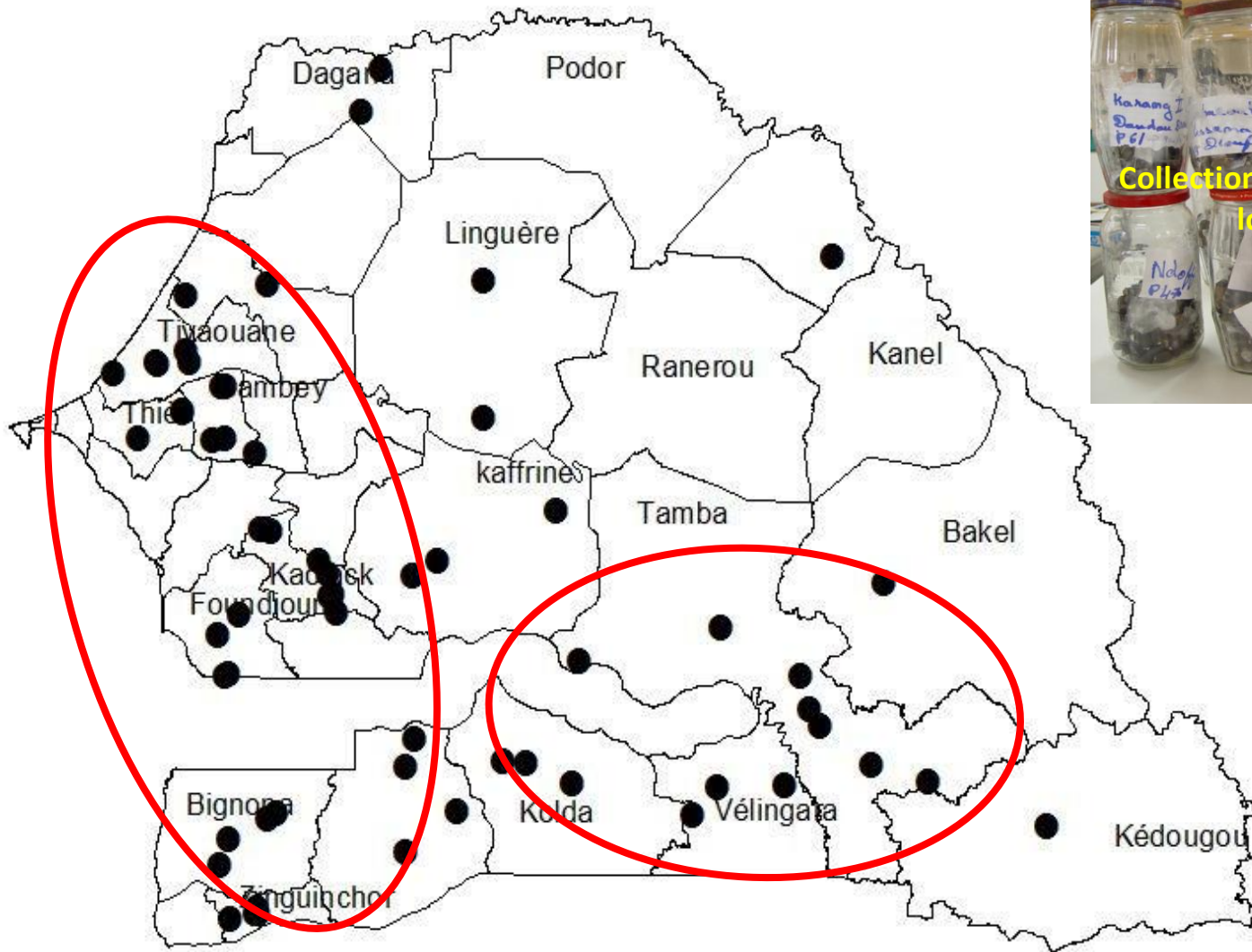
- ✓ quels seront les niveaux de production en relation avec les aléas climatiques ?
- ✓ comment améliorer les niveaux de production ?
- ✓ quels pourraient être les risques environnementaux ?
- ✓ quels sont les risques de concurrence avec les cultures alimentaires ?

Partenaires du projet Ripiecsa



Caractérisation du germplasm local pour la production d'huile

- **Prospection et collecte de provenances**
- **Évaluation de la collection**
 - **Caractéristiques morpho-métriques des graines**
 - **Teneur en huile des graines (soxhlet)**
 - **Croissance et productivité (en station)**
 - **Variabilité génétique (marqueurs moléculaires)**



Collection d'une centaine d'accessions locales et introduites

Carte des sites de collecte de *Jatropha curcas* au Sénégal

Accession	Country of origin	Length (mm)	Width (mm)	Thickness (mm)	100-seed weight (g)	Oil content (%)	Climatic zone
CE1	Senegal	17.86	11.17	8.77	64.20	54.83	Guinean
CE2	Senegal	17.60	11.36	8.81	65.30	51.33	Guinean
CE3	Senegal	17.69	11.07	8.44	63.20	46.35	Sahelian
CE5	Senegal	17.85	11.25	8.78	69.30	55.70	Guinean
CE6	Senegal	18.66	11.00	8.86	70.20	51.78	Sahelian
CE8	Senegal	17.58	10.91	8.82	53.45	44.67	Sahelian
CE9	Senegal	17.04	11.01	8.46	43.00	45.20	Sahelian
CE11	Senegal	17.85	11.42	8.68	49.05	42.64	Sahelian
CE12	Senegal	16.30	10.79	8.25	41.65	44.92	Sahelian
CE13	Senegal	17.42	11.14	8.59	53.70	44.66	Sahelian
CE14	Senegal	16.50	10.87	8.38	56.80	51.34	Sahelian
CE15	Senegal	17.20	11.14	8.72	46.65	47.63	Sahelian
CE17	Senegal	18.16	11.03	8.82	59.65	48.74	Guinean
CE32	Senegal	17.14	11.00	8.90	67.50	51.08	Guinean
CE33	Senegal	16.88	11.07	8.66	67.30	55.16	Guinean
CE34	Senegal	18.19	11.29	8.81	68.25	50.94	Guinean
CE35	Senegal	18.69	11.18	8.95	75.40	58.60	Guinean
CE38	Senegal	17.30	11.31	8.57	58.45	50.13	Sahelian
CE48	Senegal	17.91	11.24	8.46	61.50	49.44	Sudanian
CE50	Senegal	17.97	11.10	8.75	61.80	49.61	Sudanian
CE51	Senegal	17.99	11.10	8.87	62.20	51.05	Sudanian
CE52	Senegal	18.66	11.22	8.80	56.40	53.91	Sudanian
CE69	Senegal	17.44	10.94	8.44	51.15	47.46	Sudanian
CE77	Senegal	17.95	11.04	8.45	50.15	48.73	Sudanian
CE83	Senegal	17.69	11.06	8.57	56.30	44.89	Sudanian
CE85	Senegal	17.75	10.97	8.45	39.60	50.20	Sudanian
CE89	Senegal	17.92	11.06	8.55	40.35	49.25	Guinean
CE90	Senegal	18.15	11.36	9.03	64.20	52.00	Guinean
CE94	Senegal	18.50	11.16	8.94	59.30	47.69	Sudanian
CE95	Senegal	17.61	11.01	8.65	50.50	50.40	Sudanian
CE97	Tanzania	16.94	10.69	7.88	60.20	45.64	–
CE98	Mozambique	16.71	10.34	7.85	45.85	36.40	–
CE99	India	18.01	11.06	8.68	61.40	36.20	–
F*		13.6 ^b	6.63 ^b	8.68 ^b	21.9 ^b	64.0 ^b	

*F values are result of one-way ANOVA

^bStatistically significant differences between accessions at P<0.05 according to Tukey's test

✓ Teneur en huile moyenne = 49,35 %

✓ Poids moyen de 100 graines = 57,40 g

✓ Corrélation entre poids de 100 graines, teneur en huile et pluviométrie

Estimation des variables génétiques des traits des graines de *J. curcas*

Seed source	Variance		Coefficient of variation (%)		Heritability (broad sense)	Genetic advance as % mean
	Phenotypic	Genotypic	Phenotypic	Genotypic		
100 seed weight (g)	13.3300	10.7000	5.1254	4.5920	0.8027	9.4596
Length (mm)	0.0907	0.0830	1.6194	1.5491	0.9151	3.1912
Breadth (mm)	0.0135	0.0114	1.0470	0.9604	0.8414	1.9784
Thickness (mm)	0.0218	0.0198	1.6943	1.6162	0.9098	3.3297
Seed/fruit ratio	0.0004	0.0002	2.7979	2.1507	0.5909	4.4305

Variations du nombre moyen de fleurs mâles, du nombre moyen de fleurs femelles par inflorescence et du ratio fleurs mâles/fleurs femelles en fonction des saisons et des provenances

Pro

fleurs

CE

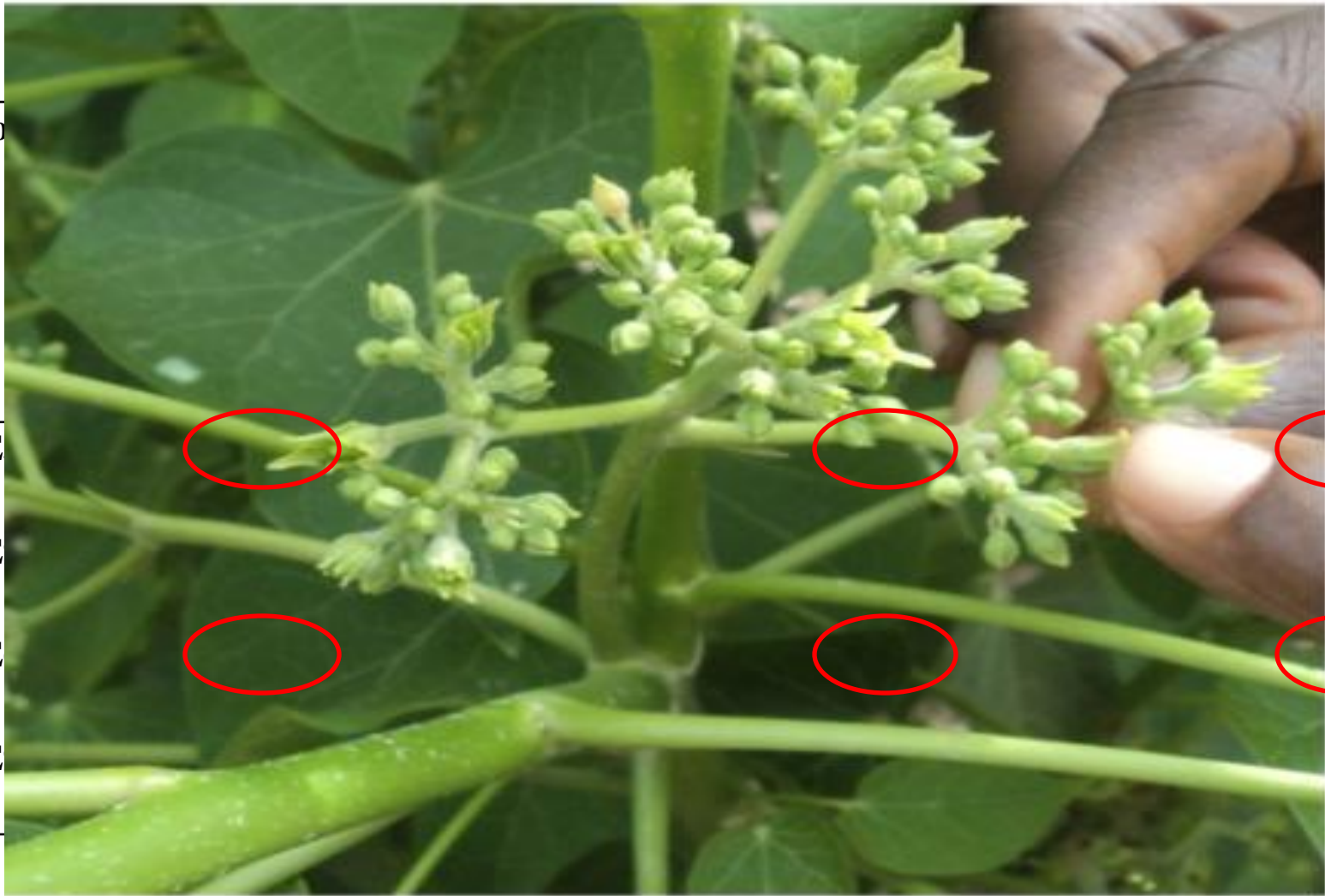
b

CE

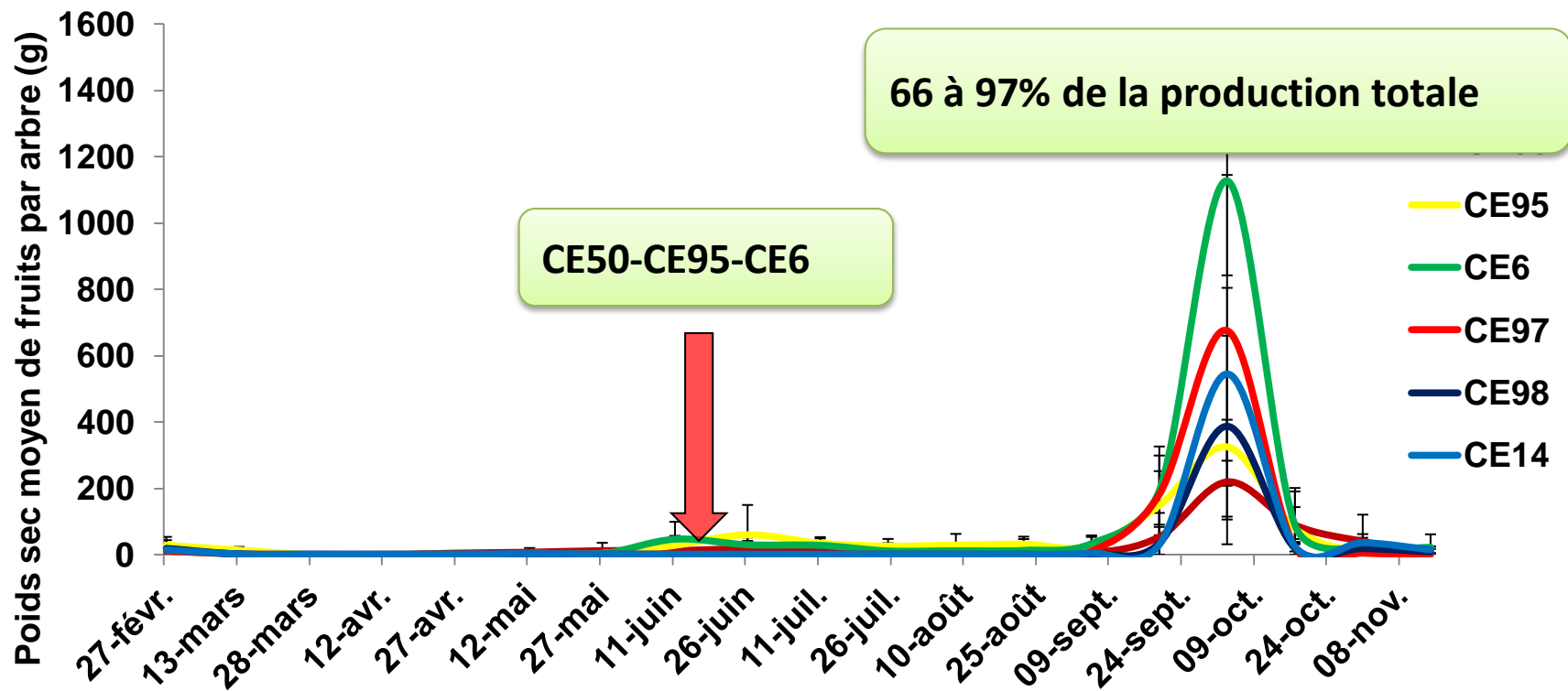
b

CE

CE



l
e



Evolution de la production moyenne de fruits par arbre de 6 provenances entre février et novembre

Rendement annuel de 6 provenances en zone semi-aride



Diversité génétique

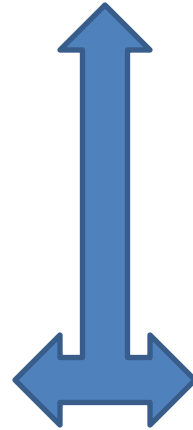
- ✓ Marqueurs utilisés : RAPD
- ✓ L'analyse de la diversité génétique a porté sur 33 provenances dont 30 issues du Sénégal et 3 introduites (Inde, Mozambique et Tanzanie)
- ✓ Sur 40 amorces testées seules 5 ont montré un polymorphisme
- ✓ Au niveau des amorces choisies, taux de polymorphisme = 42,68%
- ✓ Les accessions ont montré une faible variabilité génétique avec des profils presque identiques d'une localité à l'autre

Conclusion:

- ✓ Forte variabilité phénotypique qui n'est pas soutenue par une forte variabilité génétique
- ✓ Quelques provenances prometteuses identifiées

Interactions Jatropha/sol

Effet de Jatropha sur les paramètres chimiques et microbiologiques des sols



Effet des tourteaux obtenus après l'extraction de l'huile sur les rendements des cultures en serre et au champ

Etude menée dans 3 zones pédoclimatiques différentes (Bambey, Nioro et Missirah)

- Sols sableux : la culture de *J. curcas* a induit une augmentation de la teneur en P, en azote minéral dans les sols mais aussi de l'activité de minéralisation du C et de l'activité phosphatase
- Sols argileux: tendance à une réduction des différents paramètres chimiques et microbiologiques par *J. curcas*
- *J. curcas* a entraîné une modification de la structure génétique des communautés bactériennes totales

Propriétés chimiques des sols sous les plants de *J. Curcas*

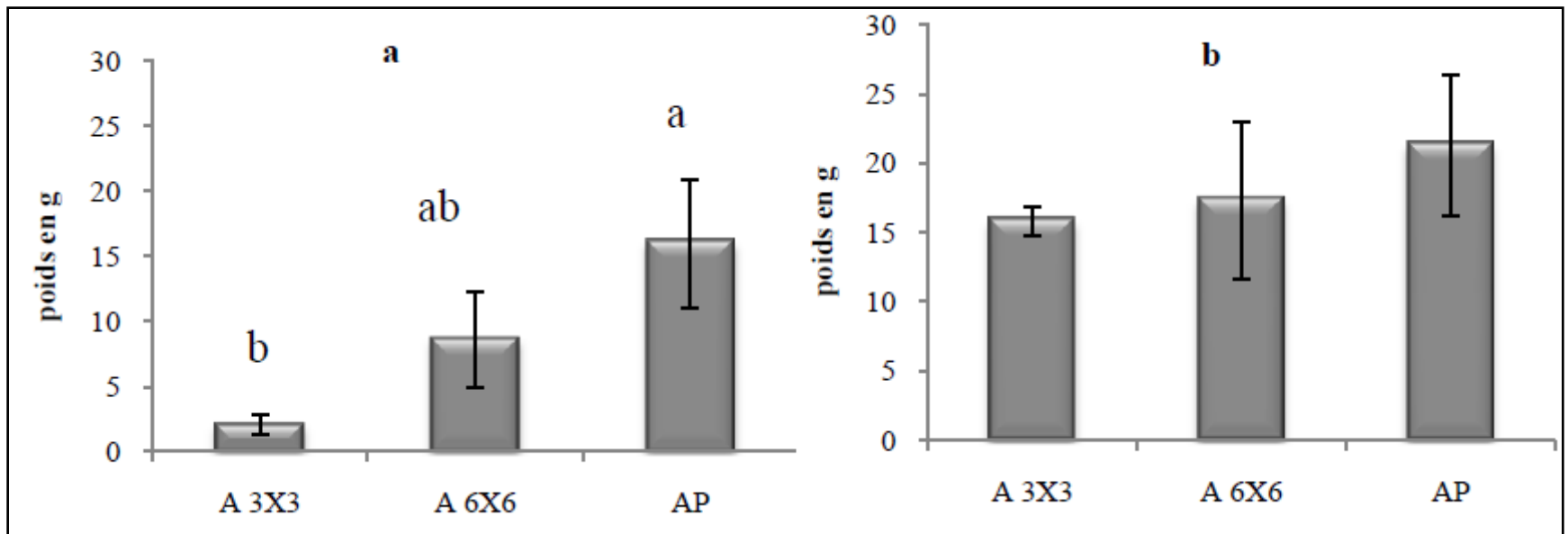
Localité	Traitement	pH	N mg/g	C Mg/g	Ptot Mg/kg	P ass Mg/kg	NH4 mg/g	NO3 mg/g
<i>Bambey</i>	<i>Jatropha</i>	6,83	0,52	5,40	152,83	28,22	1,9	4,81
	Témoin	6,93	0,28	2,90	85,00	13,39	0,2	1,2
<i>Nioro</i>	<i>Jatropha</i>	5,91	0,26	3,35	61,33	7,33	10,3	2,66
	Témoin	5,32	0,27	3,14	47,33	2,55	2,4	0,2
<i>Missirah</i>	<i>Jatropha</i>	6,02	0,65	9,84	91,00	5,94	10,8	2,25
	Témoin	5,97	0,72	10,69	86,67	2,37	4,6	0,18

Interactions Jatropha/cultures

Influence de l'association Jatropha/arachide sur la dynamique de l'eau dans le sol et les rendements des cultures

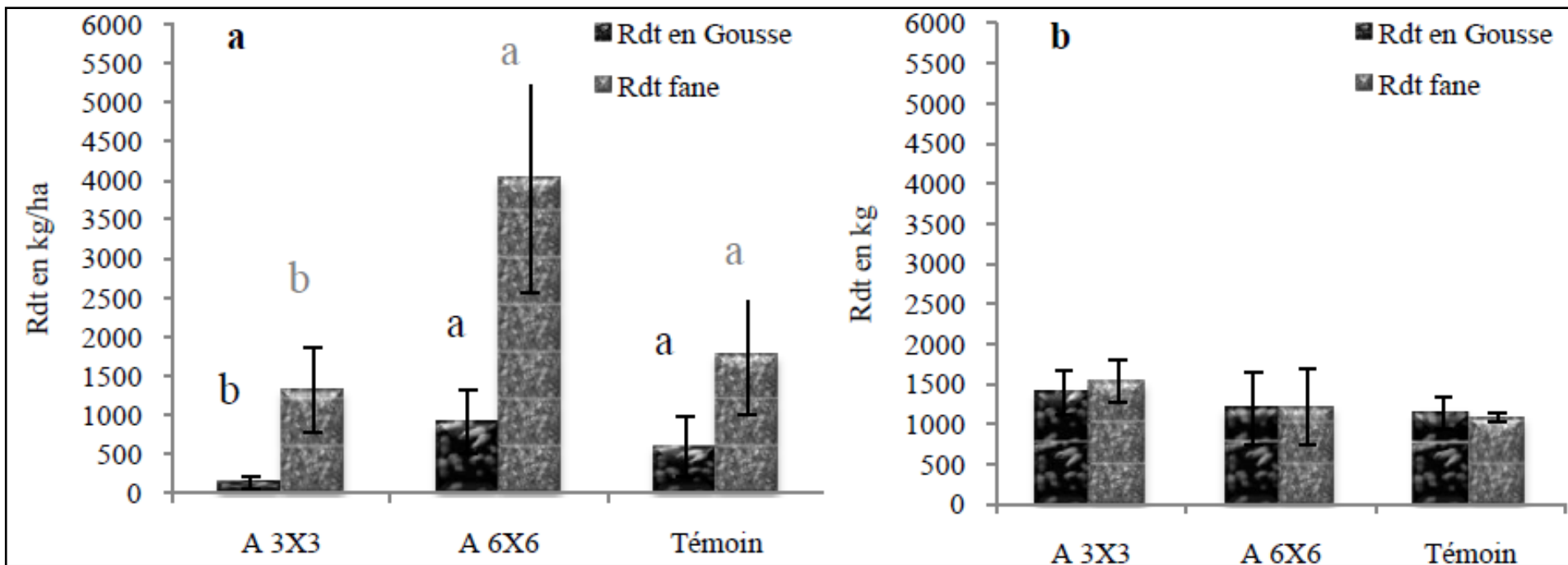
Effet de sols sous Jatropha sur les cultures locales (mil et niébé) en serre





Poids des gousses par pied dans les deux sites (a : Bambey ; b : Nioro)

[A3X3= culture associée *J.curcas* et arachide avec *J.curcas* planté en écartements de 3 m x 3 m, A6X6= culture associée *J.curcas* et arachide avec *J.curcas* plantée en écartements de 6 m x 6 m, AP= arachide en culture pure]



Rendements en gousses et en fanes de l'arachide dans les deux sites (a : Bambeby ; b : Nioro)

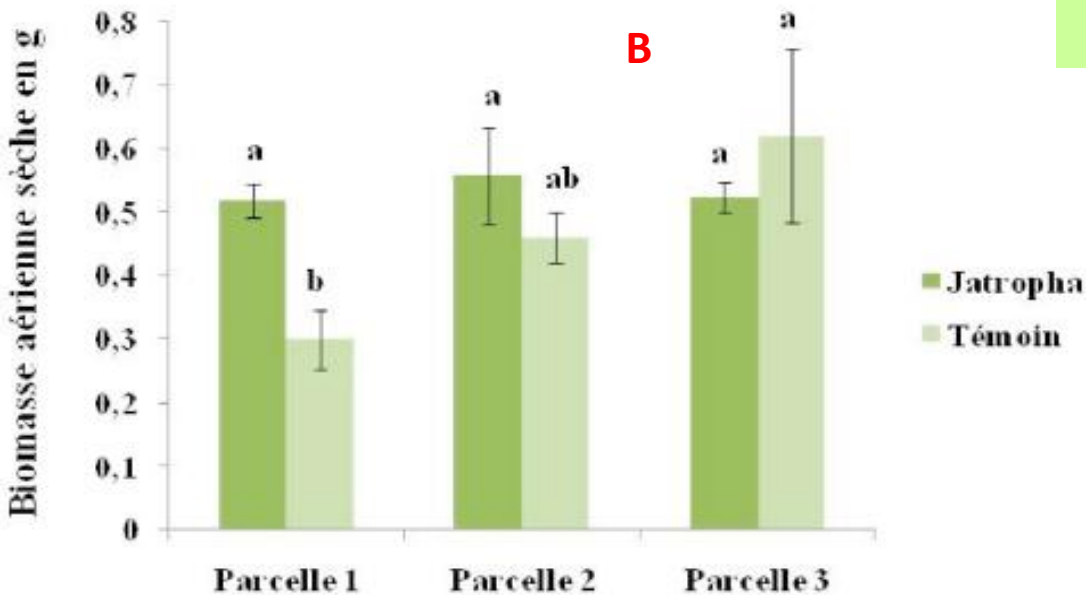
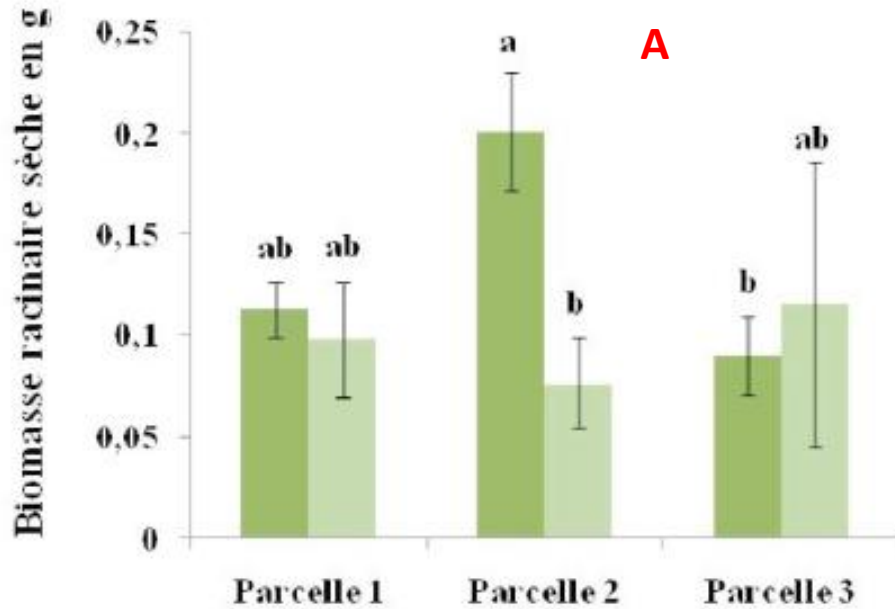
[A3X3= culture associée *J.curcas* et arachide avec *J.curcas* plantée en écartements de 3 m x 3 m, A6X6= culture associée *J.curcas* et arachide avec *J.curcas* planté en écartements de 6 m x 6 m, AP= arachide en culture pure]

✓ Pas d'influence significative des systèmes agroforestiers sur les stocks hydriques, les ETR; en revanche, le drainage est intervenu deux semaines plus tôt dans les cultures pures et l'association A 6x6

✓ Houppiers en moyenne 3 fois plus développés à Bambeby qu'à Nioro

✓ Profils de distribution ont montré une plus grande abondance de racines dans l'horizon 0-50 cm à Bambeby

Biomasse sèche des parties aériennes (A) et racinaires (B) des plants de mil après 6 mois de culture



✓ Effet favorable de *J. curcas* sur la biomasse végétale du mil

Conclusion

- En cultures associées, *J. curcas* affecte la croissance et les rendements des cultures mais cela dépend de: la densité de plantation, l'âge des arbres et de l'espèce cultivée, des conditions climatiques et pédologiques des sites

Recommandations du projet Ripiecsa

- Elargir les recherches sur les interactions *Jatropha* et sol à d'autres situations pédoclimatiques
- Systématiser l'évaluation du germplasm local en Afrique de l'Ouest
- Rendre disponibles les technologies permettant aux populations rurales de valoriser les potentialités de *J. curcas*
- Évaluer la rentabilité de la filière *J. curcas*

Titre du projet :

Mise au point de technologies de production et d'utilisation durables de biocarburant de *Jatropha curcas* pour une réduction de la pauvreté rurale en Afrique de l'Ouest

- **Porteur :** Université de Thiès / Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA)

• **Partenaires financiers:**



- Union Africaine



UNION EUROPEENNE

- Union Européenne

• **Zones d'intervention :**

- Sénégal : régions de Kaffrine et Tambacounda
- Burkina Faso : régions de Bobo Dioulasso et Bagré
- Bénin : régions centre et nord

- **Durée :** 36 mois

Objectif globaux

contribuer au développement durable en milieu rural

améliorer le niveau de vie et le bien-être des populations rurales

Objectif spécifique

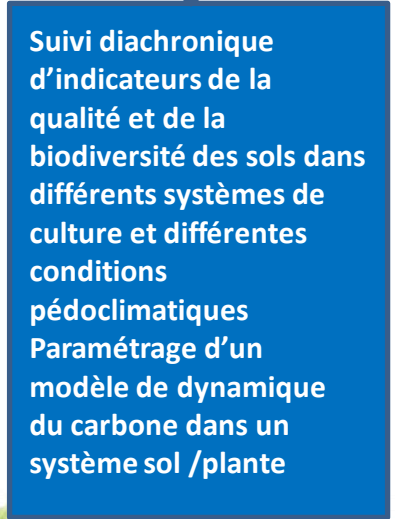
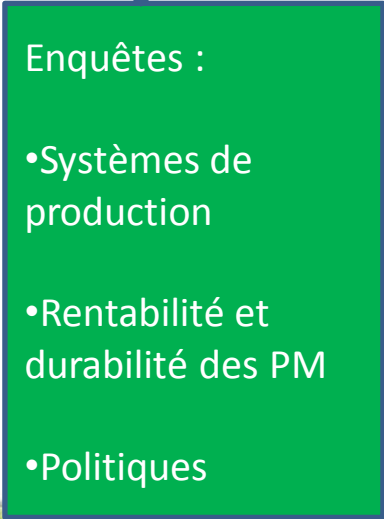
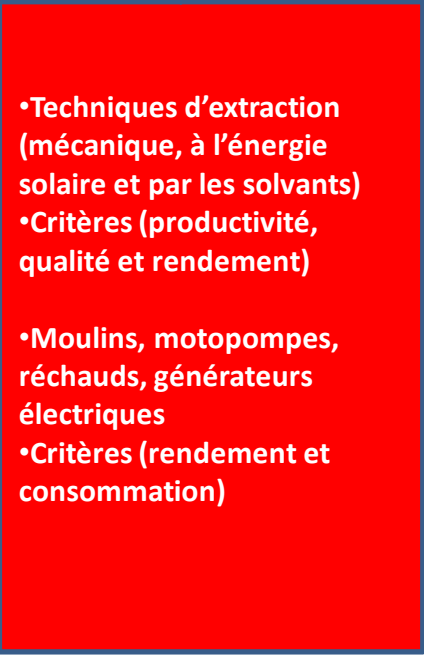
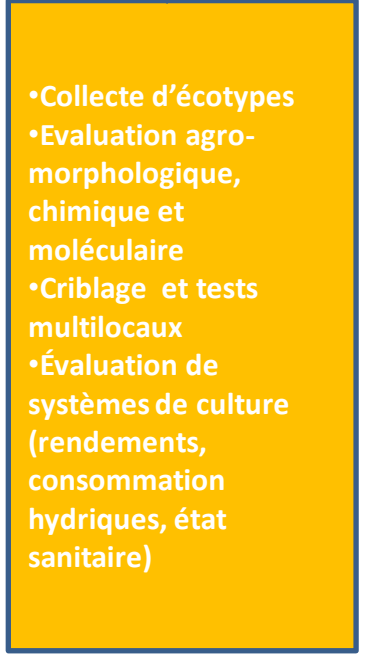
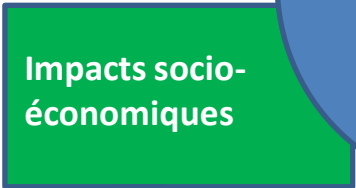
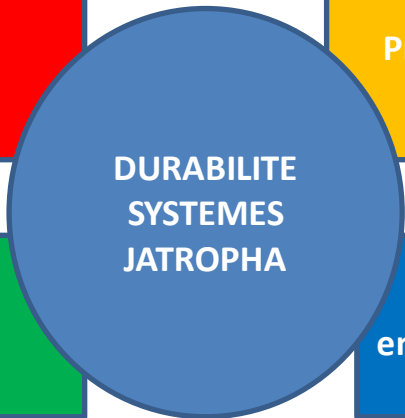
Mettre au point des technologies de production et d'utilisation durables de biocarburant de *J. curcas*



Résultats attendus

- Des technologies pour l'amélioration de la production et de la gestion des systèmes de culture de Jatropha sont mises au point ;
- Les techniques d'extraction de l'huile sont améliorées ;
- Des utilisations potentielles du biocarburant de Jatropha en milieu rural sont identifiées ;
- L'impact de Jatropha sur la fertilité du sol et la séquestration du carbone est évalué ;
- Les impacts socio-économiques de l'introduction de Jatropha en milieu paysan sont évalués







Partenaires



- Sénégal
 - ISRA / BAME
 - UGB / UFR S2ATA
 - UCAD / CERER
 - PROGEDE
- Burkina Faso
 - INERA
 - Université de Ouagadougou
- Bénin
 - INRAB / Centre de Recherches Agricoles du Centre
- France
 - IRD / LEMSAT
 - IRD / LSTM





Merci pour votre aimable attention

