



L'entomofaune associée à *Jatropha curcas* L. (Euphorbiaceae) au Niger et évaluation de l'activité insecticide de son huile

Mr Zakari ABDOUL HABOU

Promoteurs:
Pr Eric HAUBRUGE
Dr François VERHEGGEN

Essai présenté en vue de l'obtention du grade de docteur
en sciences agronomiques et ingénierie biologique

Plan de l'exposé

Introduction

1. Insectes associés à *J. curcas* au Niger

2. Effet insecticide de l'huile de *J. curcas* L. sur les principaux ravageurs du niébé au Niger

3. Conclusion et perspectives

Introduction



Plantation de *Jatropha curcas* à l'ICRISAT, Sadoré (NIGER)

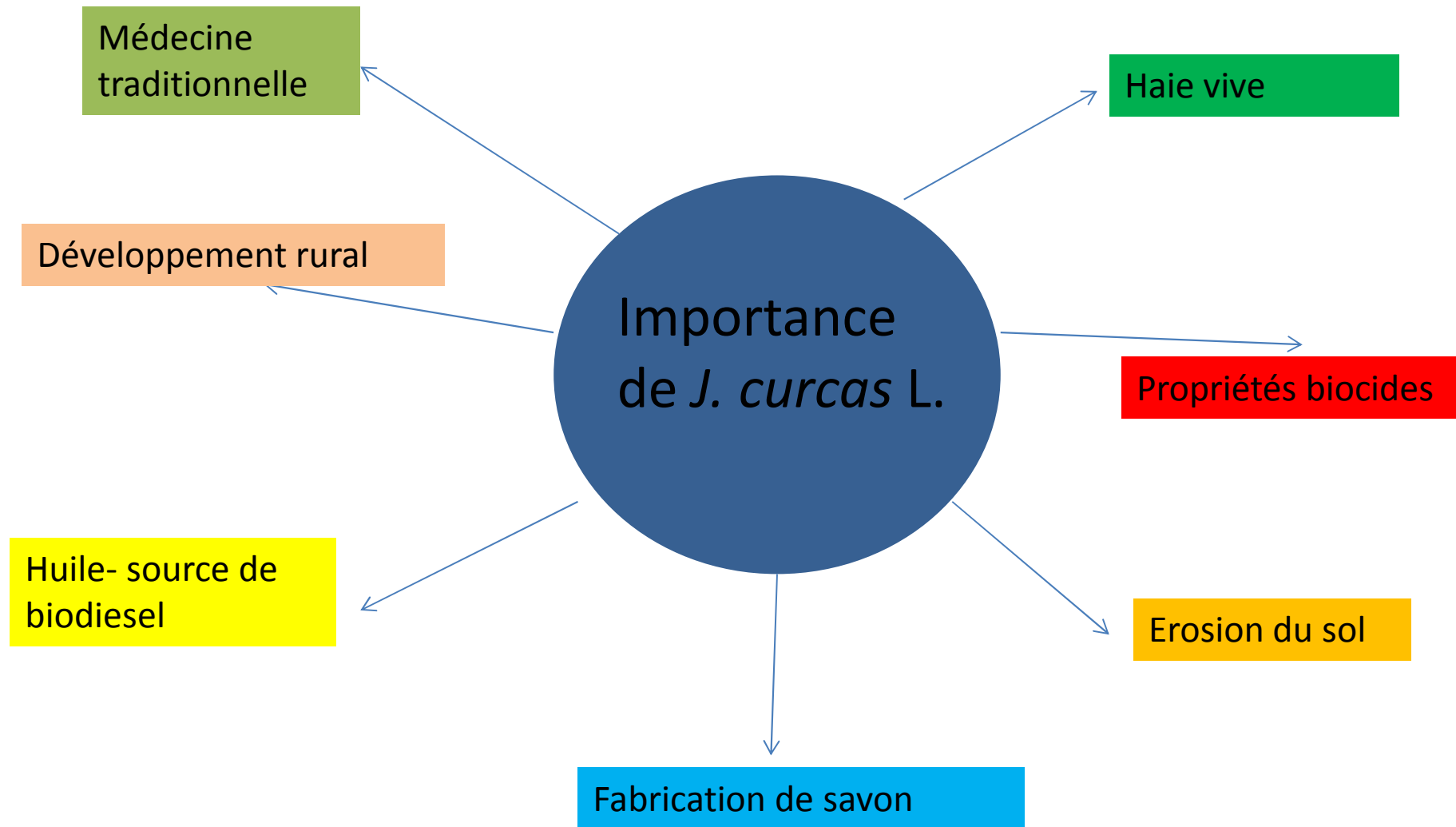


Graines de *Jatropha curcas* récoltées à Saga en 2010 (Niger)



Huile de *Jatropha curcas*

Introduction



(Kumar & Sharma, 2008)

Introduction (suite ...)



Utilisation de l'huile de *J. curcas* pour l'alimentation du moulin villageois

EIP-Niger, 2009

Introduction (suite ...)

La culture de *J. curcas* à grande échelle est confrontée à de nombreux défis dont ses ennemis en cultures.

L'entomofaune associée à *J. curcas* a été étudiée entre autres au Brésil, au Nicaragua, en Inde, au Cap Vert et au Sénégal.



Scutellera nobilis

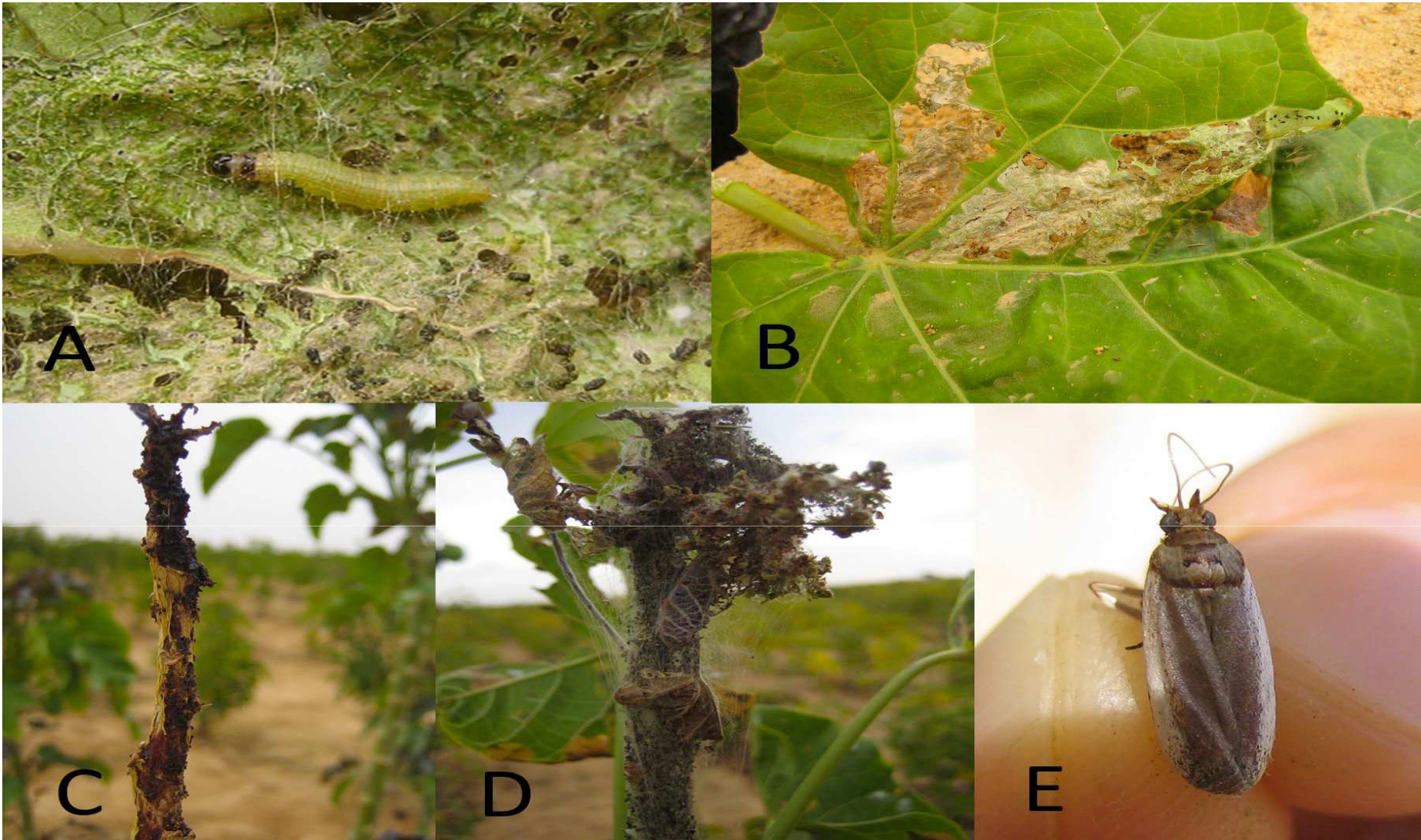


Pachycoris klugii



Leptoglossus zonatus

(Grimm C., 1998)



Dégâts causés par *Pempelia morosalis* (Lépidoptère : Pyralidae) sur feuille de *J. curcas* (Terren *et al.*, 2012).

Introduction (suite ...)

L'effet insecticide de l'huile de *J. curcas* a été démontré sur:

- insectes nuisibles du cotonnier (Solsoloy, 1997);
- foreurs de mil (Ratnadas *et al*, 1997);
- insectes des denrées stockées (Solsoloy *et al.*, 1997 ; Adebawalé *et al.*, 2006 ; Boateng & Kusi, 2008).

Introduction (suite...)

Objectifs

1. Etudier entomofaune associée à *Jatropha curcas* L.

inventaire des insectes associés à *J. curcas* au Niger;

Identification des insectes ravageurs et/ou utiles à *J. curcas* dans les conditions du Niger;

Introduction (fin)

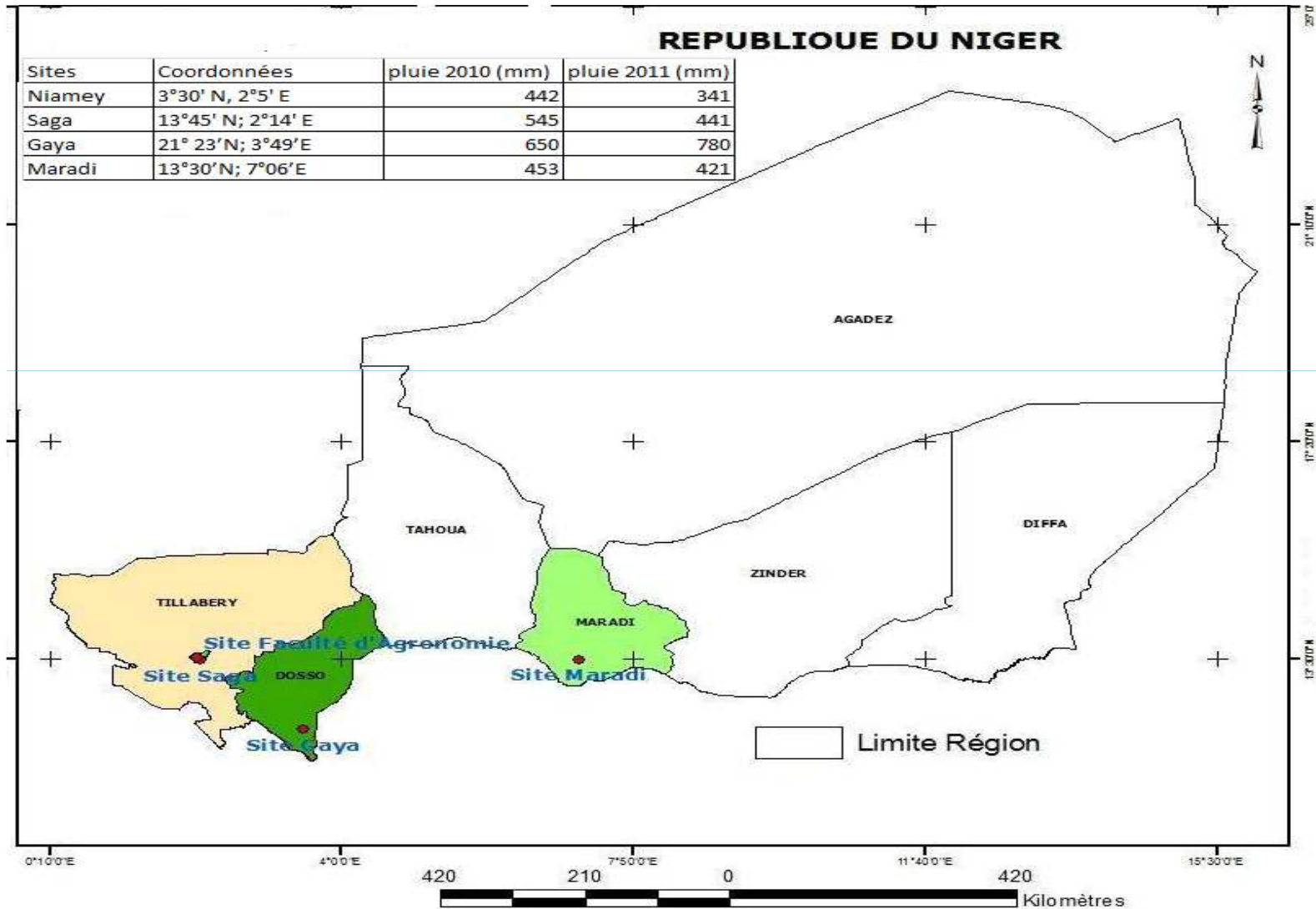
2. Evaluer l'effet insecticide de l'huile de *Jatropha curcas* L.

- Évaluation de l'efficacité de l'huile de *J. curcas* sur les ravageurs du niébé en culture;
- Évaluation de la rémanence de cette huile de *J. curcas* en conservation sur les ravageurs de la même culture.

Première partie

**Inventaire des insectes associés à
Jatropha curcas L. au Niger**

□ Choix des sites de collecte d'insectes



Matériel et méthodes

COLLECTE

1. Battage, (20 arbres, trajectoire en forme de M ou Z)
2. Filet à papillon
3. Pièges
4. Observations visuelles



Identification

Collection des insectes du Niger (20 000 spécimens)

Identification par des clés:

Delvare and Aberlenc (1989);

Mike et al. (2004);

Lecoq (1988);

Launois and Launois-Luong (1989);

Launois-Luong and Lecoq (1989);

Zahradnik (1984).



Résultats et discussions

Table 1: Importance des ordres et familles d'insectes collectés sur *J. curcas* dans l'Ouest du Niger en 2010 et 2011. Ind: nombre d'individus ; Fa: nombre de famille, Sp: nombre d'espèces, Fréq (%): proportion en % du nombre total d'individus capturés

Ordres	Niamey				Saga				Gaya			
	Ind	Fa	Sp	Fréq (%)	Ind	Fa	Sp	Fréq(%)	Ind	Fa	Sp	Fréq (%)
Coléoptères	41	3	4	11	149	4	5	15	562	3	5	23
Orthoptères	109	1	5	30	341	1	5	36	472	2	6	20
Hétéroptères	13	2	3	4	74	4	7	8	573	4	7	24
Hyménoptères	156	4	6	44	235	7	10	25	567	9	12	24
Diptères	36	5	6	10	138	6	6	14	224	5	7	9
Plécoptères	2	1	1	1	18	1	1	2	9	1	1	0
Total	358	16	25	100	955	23	34	100	2407	24	38	100

Tableau 2: Moyenne des individus collectés sur *J. curcas* dans l'Ouest du Niger en 2010 et 2011

Sites	Individus	Familles	espèces
Probabilité	0,007	0,030	0,022
Niamey	178±10b	13±2b	22±3b
Saga	457±68b	21±3ab	32±2ab
Gaya	1268±204a	24±0a	37±1a

Résultats et discussions (suite...)

Tableau 3: Importance des ordres et familles d'insectes collectés sur *J. curcas* à Maradi au Sud-est du Niger en 2010 et 2011. Individu: nombre d'individus ; Famille: nombre de famille, espèce: nombre d'espèces, F (%): proportion en % du nombre total d'individus capturés.

Ordres	2010				2011			
	Individu	Famille	espèce	F (%)	Individu	Famille	espèce	F (%)
Coléoptères	304	4	10	30	258	6	12	33
Orthoptères	125	1	4	13	122	1	5	15
Hétéroptères	90	3	7	10	85	2	7	11
Hyménoptères	240	8	11	25	200	9	10	25
Diptères	134	7	7	14	73	7	7	9
Plécoptères	24	2	2	2	15	2	2	2
Psocoptères	8	1	1	1	2	1	1	1
Isoptères	46	1	1	5	35	1	1	4
Total	971	27	43	100	790	29	45	100

Tableau 4: Diversité des insectes observés sur *J. curcas* dans les différents sites au Niger Indices de diversité (Niamey, Saga, Gaya et Maradi)

Indices	2010				2011			
	Niamey	Saga	Gaya	Maradi	Niamey	Saga	Gaya	Maradi
Shannon (H')	1,36	1,36	1,43	1,43	0,99	1,27	1,41	1,40
Equitabilité (Hmax)	0,97	0,88	0,91	0,48	0,76	0,85	0,90	0,48
Simpson	0,91	0,92	0,95	0,95	0,79	0,93	0,95	0,94

Résultats et discussions (suite...)

Tableau 6: Coléoptères observés sur *J. curcas* au Niger en 2010 et 2011

Familles	Espèces	Niamey	Saga	Gaya	Maradi	Total
Cetoniidae	<i>Pachnoda sinuata</i>	0	0	98	0	98
Cetoniidae	<i>Pachnoda interrupta</i>	25	48	195	207	475
Cetoniidae	<i>Pachnoda marginata</i>	3	11	68	12	94
Cetoniidae	<i>Rhabdotis Sobrina</i>	5	55	0	0	60
Meloidae	<i>Decapotoma lunata</i>	7	28	191	105	331
Lycidae	<i>Lycus trabeatus</i>	0	5	10	6	21
Tenebrionidae	<i>Stenocara dentata</i>	1	2	0	10	13
Scarabaeidae	<i>Aphodius sp.</i>	0	0	0	122	122



P. Sinuata* sur fleur de *J. curcas



P. Interrupta* sur fleur de *J. curcas



***P. Interrupta* sur panicule de sorgho**

(VAXTEKO, 2010)

Résultats et discussions (suite...)

Tableau 7: Abondances des espèces des Orthoptères observés sur *J. curcas* au Niger en 2010 et 2011

Families	Espèces	Niamey	Saga	Gaya	Maradi	Total
Acrididae	<i>Oedaleus nigeriensis</i>	21	47	85	42	195
Acrididae	<i>Oedaleus senegalensis</i>	52	74	179	128	433
Acrididae	<i>A. ruficornis citrina</i>	0	0	120	0	120
Acrididae	<i>Heteracris leani</i>	15	148	0	0	163
Acrididae	<i>Catantops stramineus</i>	18	59	59	14	150
Acrididae	<i>Parga cyanoptera</i>	3	13	27	42	85
Pyrgomorphidae	<i>P.bufonius hieroglyphicus</i>	0	0	2	0	2
Acrididae	<i>Ornithacris sp.</i>	0	0	0	21	21



A. ruficornis citrina



Catantops stramineus

Banjo *et al.* (2006) ont signalé la présence de *Catantops melanostictus* Kamy et *Coryphosima stenoptera* Schaum (Acrididae) sur les feuilles de *J. curcas* au Nigeria.

Zonocerus elegans Thunberg (Pyrgomorphidae) est observée sur les feuilles de *J. curcas* au Mozambique par Gagnaux (2009).

Résultats et discussions (suite...)

Tableau 8: Abondances des Hétéroptères collectés sur *J. curcas* au Niger en 2010 et 2011

Familles	Espèces	Niamey	Saga	Gaya	Maradi	Total
Pentatomidae	<i>Agonoscelis versicoloratus</i>	0	10	124	64	198
Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i>	0	28	111	23	162
Pentatomidae	<i>Antestia</i> sp.	0	1	46	7	54
Scutelleridae	<i>Calidea panaethiopica</i>	0	0	56	0	56
Pyrrhocoridae	<i>Dysdercus</i> sp.	8	5	98	9	120
Coreidae	<i>Cletus trigonus</i>	1	15	48	41	105
Coreidae	<i>Leptoglossus membranaceus</i>	4	11	90	23	128
Scutelleridae	<i>Calidea</i> sp.	0	0	0	8	8



Antestia sp. sur fleur de *J. curcas*



Agonoscelis versicoloratus sur fleur de *J. curcas*

Résultats et discussions (suite...)

Tableau 9: Hyménoptères observés sur *J. curcas* au Niger en 2010 et 2011

Familles	Espèce	Niamey	Saga	Gaya	Maradi	Total
Sphecidae	<i>Stizus fuscipennis</i>	3	13	90	41	147
Halictidae	<i>Lasioglossum</i> sp	4	3	43	36	86
Mutillidae	<i>Smicromyrme atropos</i>	2	7	36	20	65
Megachilidae	<i>Coelioxys</i> sp	0	1	22	4	27
Eumenidae	<i>Tricarindynerus guerinii</i>	0	2	20	7	29
Anthophoridae	<i>Thyreus delumbatus</i>	0	4	25	124	153
Formicidae	<i>Lepisiota capensis</i>	55	65	67	98	285
Formicidae	<i>Oecophylla longinoda</i>	71	63	109	55	298
Formicidae	<i>Camponotus maculatus</i>	13	48	23	40	124
Pteromalitidae	<i>Pteromalus puparum</i>	6	3	0	15	24
Apidae	<i>Apis mellifera adansonii</i>	0	2	69	74	145

Résultats et discussions (suite...)



Thyreus delumbatus



Smicromyrme atropos

Les principales espèces pollinisatrices de *J. curcas* appartiennent à la famille des Apidae (Grimm & Maes, 1997; Solomon & Ezradanam, 2002).

Résultats et discussions (suite...)

Tableau 10: Diptères observés sur *J. curcas* au Niger

Familles	Espèces	Niamey	Saga	Gaya	Maradi	Total
Conopidae	<i>Conops zonatus</i>	8	66	82	32	188
Syrphidae	<i>Eristalis</i> sp.	0	6	9	9	24
Muscidae	<i>Stomoxys calcitrans</i>	4	29	50	24	107
Tachinidae	<i>Gonia</i> sp.	6	12	16	41	75
Tephritidae	<i>Ceratitis</i> sp.	3	3	3	10	19



Conops zonatus



Musca sp

Certaines espèces sont soit des pollinisateurs (Syrphidae), soit auxiliaires (Tachinidae), soit phytophages (Tephritidae).

Calliphoridae (*Chrysomya megacephala*) a été signalée par Solomon & Ezradanam (2002) sur les fleurs de *J. curcas* en Inde

Seconde partie

Evaluation de l'activité insecticide de l'huile de *Jatropha curcas* L. sur les principaux ravageurs du niébé au Niger

Evaluation de l'efficacité de l'huile de *J. curcas* sur les insectes ravageurs du niébé en culture - (Test 1)



Formulation: 50% d'huile +30% alcool +20% gomme arabique et des concentrations de 5 et 7,5% d'huile de *J. curcas* ont été comparées à un témoin (eau+alcool+Gomme arabique) et à un insecticide de référence (deltaméthrine: 25g/l)

Variété de niébé: TN5-78,
Dispositif bloc de Fischer à 4 répétitions

Le produit est appliqué à l'aide d'un pulvérisateur ULV le soir entre 16 et 17 heures au niveau de chaque parcelle.

Observations

❑ **Les pucerons** : Le nombre de pucerons est conté sur 3 feuilles de chaque plant (stade d'initiation florale 35 jours après le semis)

❑ **Les thrips** - Récolte de 3 fleurs / plant et conservation dans un flacon avec de l'éthanol 70°. Dénombrement des thrips à la loupe binoculaire (stade 50% floraison, 45 jours après le semis).

❑ **Les punaises** - Dénombrement des punaises directement sur les plantes (60 jours après le semis) - *Clavigralla tomentosicollis* (Coreidae); *Riptortus dentipes* (Alydidae); *Anoplocnemis curvipes* (Coreidae).



Résultats et discussions

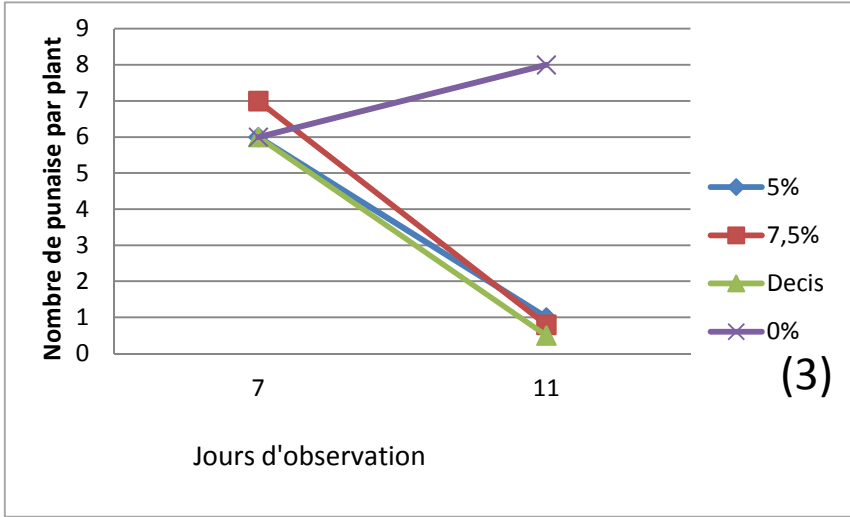
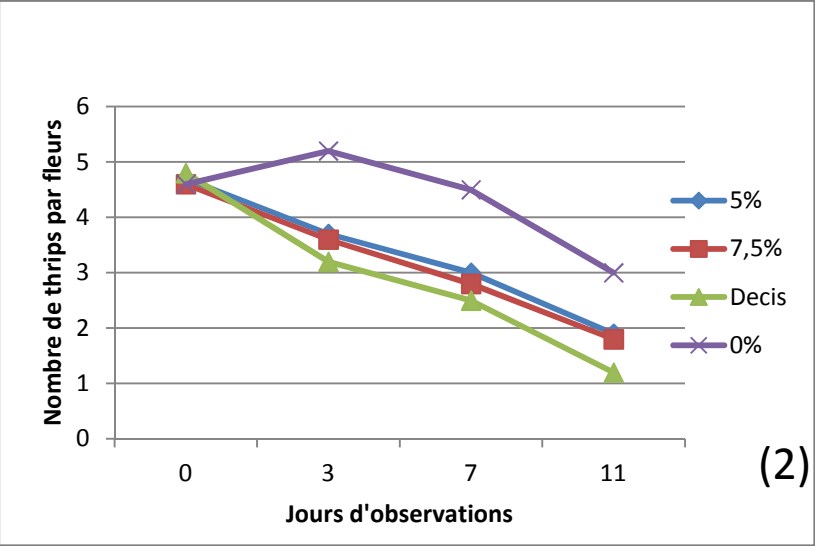
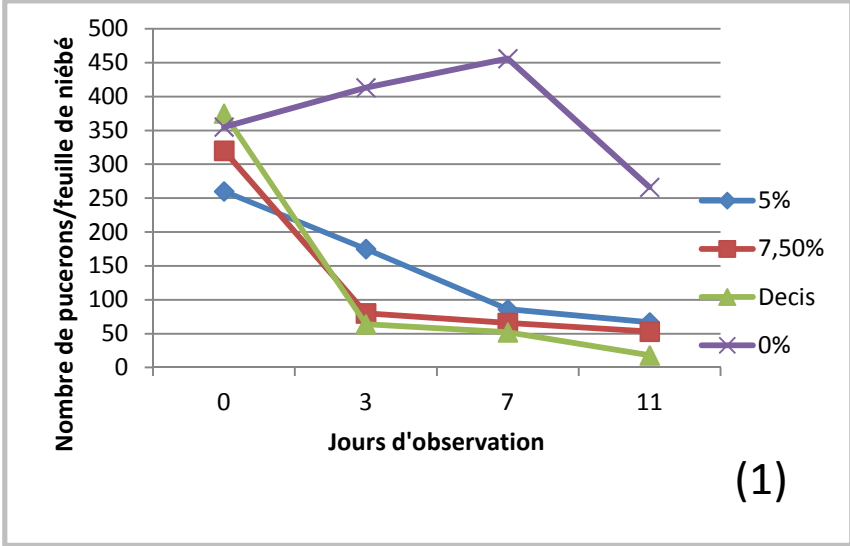


Figure: Evolution de niveau d'infestation des ravageurs (1): pucerons, (2) :thrips et (3): punaises

Résultats et discussions (suite...)

Tableau 13: Moyenne des principaux ravageurs et de rendements parcelaires en fonction des concentrations de l'huile de *J. curcas*

<i>J. curcas</i> concentrations	Insectes				RDt en grains (g/5m ²)	Rdt (kg.ha ⁻¹)
	pucerons	punaises	Thrips			
0%	315 ± 65a	6.26 ± 0.20a	6.90 ± 0.29a		30.05 ± 0.96d	60.1 ± 1.92d
5%	275 ± 15a	3.04 ± 0.15b	3.38 ± 0.18b		160.10 ± 4.16c	320.2 ± 8.32c
7.5%	85 ± 27b	2.07 ± 0.28c	1.34 ± 0.15c		260.53 ± 8.05b	521.0 ± 16.10b
Decis	52 ± 12bc	1.23 ± 0.24c	0.85 ± 0.17c		410.10 ± 9.52a	820.2 ± 19.04a

Des résultats similaires ont été obtenus par Solsoloy (1997) sur le cotonnier mais ce dernier précise que d'autres facteurs biologiques et physiques peuvent contribuer à la réduction des populations de ces insectes.

Evaluation de la rémanence de l'huile de *Jatropha curcas* L. en conservation sur les insectes ravageurs du niébé en culture au Niger - (Test2)



Résultats et discussions

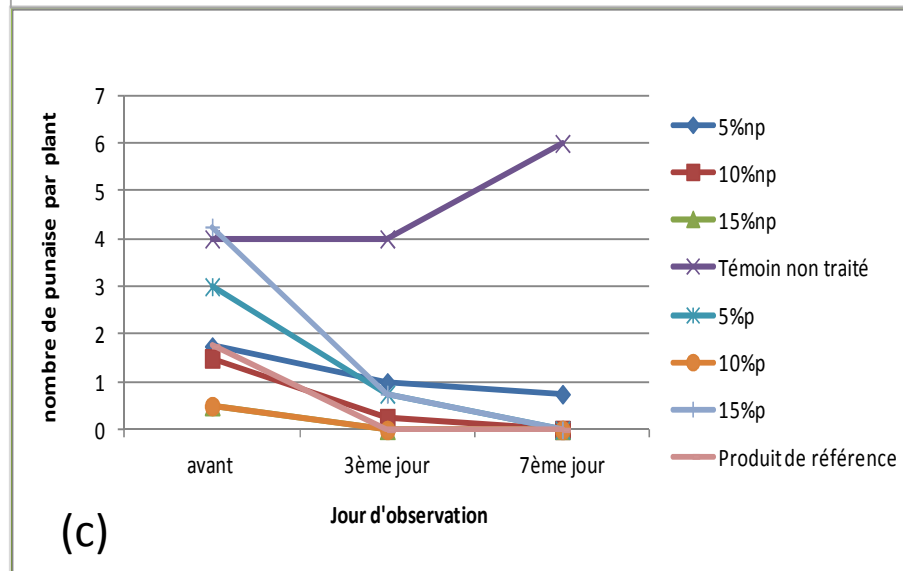
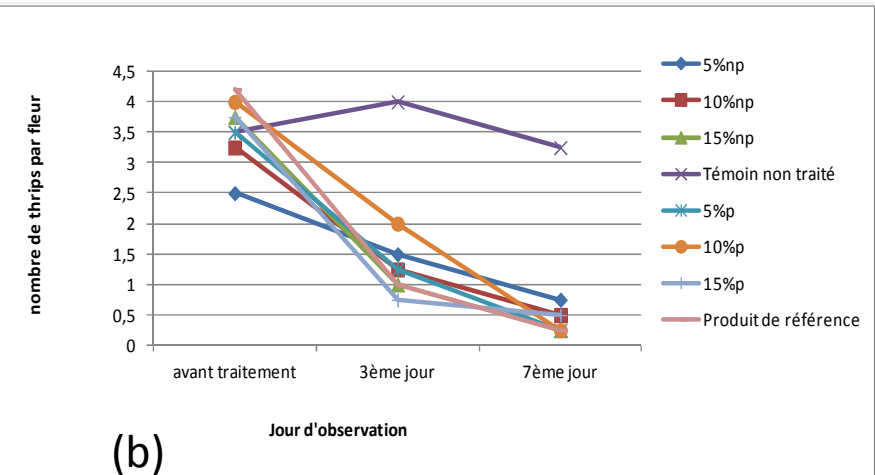
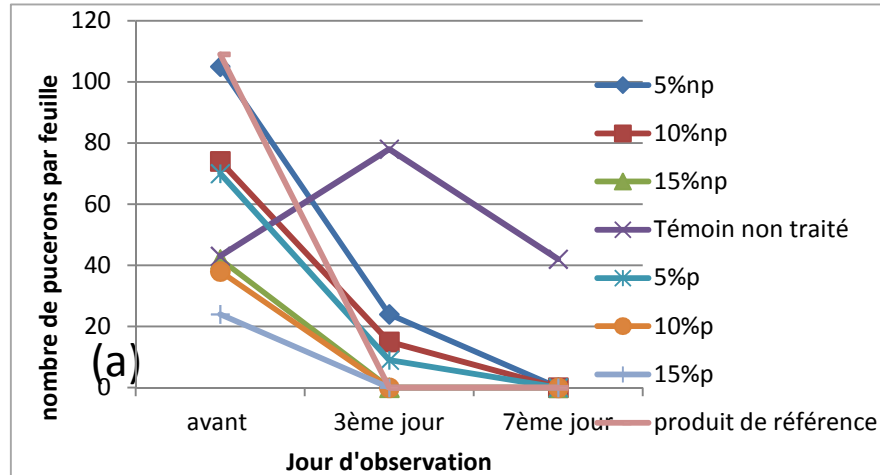


Figure: Evolution de niveau d'infestation des ravageurs (a): pucerons, (b) :thrips et (c): punaises

Résultats et discussions (suite...)

Tableau 14: Moyenne des principaux insectes ravageurs du niébé et poids moyen de graines du niébé récoltés par plante en fonction des concentrations de l'huile de *J. curcas* (np: non protégé et p: protégé)

Concentrations	Thrips*	Pucerons*	Punaise*	Poids moyen grain/plant (g)*	Rdt grain (kg.ha ⁻¹)
0%	5,25±0,90a	250±29a	7,75±3,09a	34,86±8,84b	697,3±176,8b
5%np	2,25±0,50b	35±11bc	1,25±1,25b	44,18±6,38ab	883,7±127,6ab
10%np	1,25±0,50c	28±4bc	0,25±0,00bc	44,20±10,09ab	884,1±202,0ab
15%np	1,25±0,50bc	0±0d	0,00±0,00cd	60,39±3,52a	1207,8±70,0a
5%p	2,25±0,50b	15±7bc	0,75±0,50bc	48,73±8,53ab	974,6±170,7ab
10%p	1,00±0,00c	0±0cd	0,00±0,00cd	60,61±7,31a	1212,3±146,2a
15%p	0,75±0,50cd	0±0d	0,75±0,95bc	55,23±4,18a	1104,8±83,6a
Décis	0,00±0,00d	0±0d	0,25±0,50cd	58,89±9,30a	1177,8±186,2a

Conclusion générale

1. Inventaire des insectes associés à *J. curcas* au Niger

❖ certaines espèces d'insectes appartenant aux ordres des Orthoptères, Coléoptères et Hétéroptères sont ravageurs de *J. curcas* au Niger;

❖ Les Hyménoptères et certains Diptères contribuent à la pollinisation des fleurs de *J. curcas*;

Conclusion générale (suite...)

2. Evaluation de l'effet insecticide de l'huile de *J. curcas* sur les insectes ravageurs du niébé en cultures

- ❖ 5% et 7,5% d'huile de *J. curcas* permettent de réduire le niveau d'attaques des pucerons de 10 et 50% respectivement par rapport au témoin;
- ❖ Une diminution des thrips et des punaises respectivement de 50 et 75% est observée dans les mêmes conditions;
- ❖ L'huile de *J. curcas* peut être conservée pendant au moins 70 jours à la température ambiante dans un flacon en plastique transparent sans que son effet insecticide soit significativement altéré.

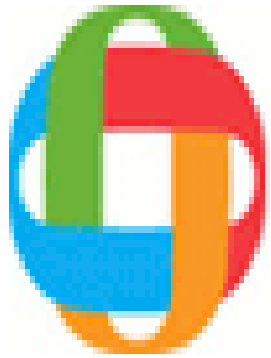
Perspectives

- ✓ Quantifier les dégâts que peuvent causer les insectes afin de déterminer le seuil de nuisibilité de chaque espèce;
- ✓ Evaluer les résidus des esters de phorbol afin de protéger la santé humaine quand à leur utilisation comme bioinsecticide;
- ✓ Evaluer le temps de dégradation des esters de phorbol sur les feuilles des plantes traitées;
 - ✓ Etudier la rémanence des esters de phorbol dans les graines de *J. curcas* en conservation;
 - ✓ Evaluer la toxicité de l'huile de *J. curcas* sur les auxiliaires et sur d'autres insectes utiles tels que les pollinisateurs

A close-up photograph of a black beetle with prominent yellow-orange spots on its back, perched on a green plant. The plant has several small, bright yellow flowers and green buds. The background is a soft-focus green, suggesting a natural outdoor setting. The text "MERCI DE VOTRE AIMABLE ATTENTION" is overlaid in white, bold, sans-serif font in the center of the image.

**MERCI DE VOTRE
AIMABLE ATTENTION**

Remerciements



BTC

Université
de Liège

