



Effacité biologique de oxadiazon 250g/l EC sur les mauvaises herbes de l'oignon au Niger

Basso A.*¹, Haougui A.¹ et Moussa A¹

1 : Institut National de la Recherche Agronomique du Niger (INRAN), BP 429, Niamey, Niger

* *Corresponding auteur : adamoubasso@yahoo.fr*

Key words : Herbicide, oxadiazon 250g/l EC, weeds, onion, Niger

Mots clé : Herbicide, oxadiazon 250g/l EC,, adventice, oignon, Niger

1 RÉSUMÉ

Au Niger, l'oignon est l'une des principales cultures de rente qui génère des devises substantielles à l'économie. Cependant le système cultural favorise un développement important des mauvaises herbes. Ainsi, la gestion de ces adventices représente une part importante du coût de production. Pour réduire ces charges et trouver une alternative au désherbage manuel, oxadiazon 250g/l, EC, un herbicide de pré-levée, a été testé à la station de recherche de l'Institut National de la Recherche Agronomique du Niger, pour évaluer son efficacité biologique sur les mauvaises du l'oignon. A la dose de 1,5 l/ha, cet herbicide favorise le développement de l'oignon et permet le contrôle de la plupart des espèces qui produisent une biomasse fraîche de seulement 117g/m² alors que le rendement de l'oignon est de l'ordre de 4,9 t/ha. Toutefois, cette molécule se montre très peu efficace vis-à-vis des Cypéracées, même si par ailleurs celles-ci sont affaiblies surtout à la dose de 3 l/ha, dose à laquelle apparaissent des symptômes de phytotoxicité sur l'oignon.

ABSTRACT

Onion crop is one of the major cash crops for income generation in Niger Republic. However, its cropping system promotes significant weeds growth. Thereby, weed management represent an important part of the crop production expense. To reduce these costs and seek for alternative to manual weeding, a pre-emergence herbicide, oxadiazon 250g/l, EC, was tested at Konni research station of the National Institute for Agricultural Research of Niger. The study aimed to assess the herbicide effectiveness on weeds associated with the onion crop. The results revealed that at 1.5 liters per hectare this herbicide promotes good development of onion crop and allows control of most weed species as their biomass didn't exceed 117g / m², while the yield of onion was 4.9 tons per hectare. However, oxadiazon 250g/l, EC, showed very low efficiency against weeds of the Cyperaceae Family although they were severely injured especially at the dose of 3 liters per hectare, dose that caused phytotoxicity on onion.

2 INTRODUCTION

L'oignon est la première culture maraichère d'exportation du Niger. Plus de vingt écotypes locaux sont cultivés dont les principaux sont : Violet de Galmi (Figure 1), blanc de Soukoukoutan (Figure 2) et blanc de Gotheye (Figure 3). Il se cultive dans toutes les régions du

pays, toutefois, la région de Tahoua concentre à elle seule, plus de 80 % de la production nationale. Les superficies annuellement emblavées sont estimées à environ 39000 ha pour une production annuelle de 560000 tonnes (République du Niger, 2008) et une valeur

monétaire de l'ordre de 49 milliards de francs CFA. Le volume du marché d'exportation sous régional était d'environ 85 000 tonnes en 2000 dont 72,6 % sont fournis par le Niger qui exporte vers le Burkina Faso, le Bénin, le Togo, le Ghana, le Nigéria, la Côte d'Ivoire, l'Algérie, la Guinée Bissau, et la Gambie (Marou, 2009). La culture d'oignon est cependant sujette à de nombreuses difficultés dont entre autres les problèmes phytosanitaires parmi lesquels les mauvaises herbes jouent un rôle prépondérant. En effet, de part le système culture qui requiert une irrigation régulière, un apport important des engrais minéraux et de la matière organique (très souvent non décomposée donc pourvue d'un fort pouvoir séminal), les mauvaises herbes trouvent les conditions idéales pour leur développement. Au Niger, pour une campagne qui s'étale sur environ 4 mois, 4 à 5 désherbages sont nécessaires pour assurer une gestion efficiente des adventices (Moussa, 2013 non

publié). C'est pourquoi la lutte contre les mauvaises herbes représente une part importante du coût de production (20 %) comme le stipulent certains travaux (César et Franck, 2006) ; car, l'oignon compte parmi les espèces maraîchères les plus sensibles à la compétition des mauvaises herbes à cause de la lenteur de croissance caractéristique en début du cycle (Mario, 2015). Pour réduire voire annihiler la compétition précoce, il est primordial de trouver une alternative au désherbage manuel. C'est dans cette perspective, qu'Oxadiazon 250g/l, EC, un herbicide de post semis pré-levée et de post-levée habituellement utilisé en riziculture, a été testé pour évaluer son efficacité biologique sur les mauvaises herbes infestant la culture d'oignon. Lorsqu'il est absorbé par les colloïdes du sol, il crée une barrière pour les mauvaises herbes. Il agit par contact en détruisant les adventices lorsqu'elles traversent le sol traité.



Figure 1 : Violet de Galmi



Figure 2 : Blanc de Soukougoutan



Figure 3 : Blanc de Gotheye

3 MATÉRIEL ET MÉTHODES

3.1 Choix du site : Les tests ont été implantés dans la région phare pour la production d'oignon au Niger. Ce choix a été opéré pour approcher le plus grand nombre de producteurs possible. Il s'agit de la station de l'institut National de la Recherche Agronomique du Niger située à 17°20'12" de longitude Est, à 13°49'23" de latitude Nord et à une altitude de 250,8m.

3.2 Matériel végétal : La variété d'oignon utilisée est la *Red Bambay* relativement adaptée à la culture en hivernage.

3.3 Dispositif expérimental : L'essai a été conduit dans un dispositif en bloc de Fisher à 4 répétitions. Les traitements retenus

étaient constitués des doses d'Oxadiazon 250g/l, EC. Il s'agit de :

T0 = témoin sans herbicide ;

T1 = ½ dose commerciale (0,75 l/ha);

T2 = dose commerciale (1,5 l/ha);

T3 = double dose commerciale (3 l/ha)

T4 = Oxyfluorfen 24% EC (Albassa Force), un herbicide de référence utilisé à la dose de 1,5 litres à l'hectare. Les parcelles élémentaires étaient de 5m x 4m soit 20m² de superficie. La distance entre les parcelles était de 1 m et celle séparant les blocs de 2m. Les plants d'oignon ont été repiqués aux écartements de 15 cm entre les lignes et de 10 cm entre les poquets.



3.4 Préparation du sol : Le labour a été effectué à l'aide d'une charrue bovine. Une fumure de fond constituée de 25t/ha pour le fumier et 150 kg/ha d'engrais minéral (NPK, 15-15-15), a été incorporée au sol à l'aide d'une houe et d'un râteau. Trente jours après repiquage, 200kg/ha de 15-15-15 ont été appliqués par parcelle élémentaire comme fumure d'entretien.

3.5 Modalités d'application du produit : L'herbicide testé et le produit de référence ont été appliqués une seule fois, trois jours avant le repiquage conformément aux doses indiquées pour tous les traitements. L'application a été faite à l'aide d'un pulvérisateur à dos. De l'eau

simple a été pulvérisée sur les traitements témoins sans herbicide pour les mettre dans les mêmes conditions d'humectation avec les autres traitements.

3.6 Observations : Avant l'application des produits, un relevé floristique a été fait afin d'identifier les espèces d'adventices présentes. Deux observations ont lieu respectivement 7 jours, 21 jours après application pour estimer l'abondance et la fréquence des mauvaises herbes présentes. Une observation a eu lieu à la récolte pour évaluer la masse pondérale de la matière fraîche de l'oignon et des adventices mais également les rendements bulbes.

4 RÉSULTATS

4.1 Richesse floristique sur le traitement sans herbicide : Numériquement, la flore adventice observée était dominée par les dicotylédones à 82,35% suivies des graminées,

14,7% et les cypéracées à 2,94%. Toutefois, en termes d'abondance, *Cyperus rotundus* reste l'espèce dominante (tableau 1).

Tableau 1: Espèces d'adventices recensées avant le labour du site du test

1	<i>Acanthospermum hispidum</i>	18	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>
2	Baume (<i>Ageratum conyzoides</i>)	19	Digitaire (<i>Digitaria horizontalis</i>)
3	Luzerne (<i>Alfafa sp</i>)	20	Panic (<i>Echinochloa colona</i>)
4	Amaranthe (<i>Amaranthus hybridus</i>)	21	Eragrostide d'Abyssinie (<i>Eragrostis tenella</i>)
5	Amaranthe (<i>Amaranthus spinosus</i>)	22	Euphorbe (<i>Euphorbia hirsutum</i>)
6	Becabar (<i>Boerhavia erecta</i>)	23	Oseille sauvage (<i>Hybicus asper</i>)
7	Célosie, crête de coq (<i>Celosia trigyna</i>)	24	Indigotier hirsute (<i>Indigofera hirsutum</i>)
8	Chénopode (<i>Chenopodium murale</i>)	25	Ipomée (<i>Ipomea sp</i>)
9	Cléome visqueux (<i>Cleome viscosa</i>)	26	Ipomée (<i>Jaquementia tenuifolia</i>)
10	Cram-cram (<i>Cenchrus biflorus</i>)	27	Voacanga d'Afrique (<i>Mitracarpus villosus</i>)
11	Commeline (<i>Commelina benghalensis</i>)	28	Mollugine verticillée (<i>Mollugo verticillata</i>)
12	Commeline (<i>Commelina forskalei</i>)	29	Pourpier (<i>Portulaca oleracea</i>)
13	Liseron (<i>Convolvulus sp</i>)	30	Sésame sauvage (<i>Sesamum alatum</i>)
14	Corète à trois dents (<i>Chorcorus tridens</i>)	31	Sesbanie (<i>Sesbania alatum</i>)
15	Galane (<i>Crosophora sp</i>)	32	Herbe dure (<i>Sida cordifolia</i>)
16	Cantaloup, melon (<i>Cucumis sp</i>)	33	Pourpier (<i>Trianthema portulacastrum</i>)
17	Souchet rond (<i>Cyperus rotundus</i>)	34	Croix de malte (<i>Tribulis terrestris</i>)

4.2 Efficacité d'oxadiazon 250g/l EC dans le contrôle des adventices : Une semaine après application du produit, seul *Cyperus rotundus* a été observé sur l'ensemble des traitements mais fortement affaibli notamment

lorsque oxadiazon 250g/l, EC est utilisé à raison de 3 litres hectares. Les dicotylédones et les graminées n'ont pas été rencontrées. Trois semaines après application du produit, 15 espèces ont été recensées (Tableau II). Seule



Cyperus rotundus est fréquente et abondante sur tous les traitements avec un nombre d'individus au mètre carré variant globalement de 37,5 à 140. *Ageratum conyzoides* est également très fréquente car observée sur tous les traitements mais peu abondante. Elle présente un nombre d'individus au mètre carré équivalent sur le témoin sans herbicide, l'herbicide de référence (oxyfluorfen) et lorsque oxadiazon est utilisé à 0,75 litres hectare avec des valeurs respectives de 6, 5 et 4 individus. Toutes les 13 autres espèces étaient peu fréquentes et peu abondantes sur l'ensemble des traitements avec la densité au mètre carré en général inférieure à un individu lorsqu'oxadiazon 250g/l EC a été utilisé à la dose commerciale ou deux fois la dose commerciale tandis qu'il était variable mais équivalent entre le témoin sans herbicide et l'herbicide de référence. A la récolte, le nombre

d'espèces d'adventices présentes en fonction des traitements a été évalué (Figure 1). Oxadiazon 250g/l EC réduit fortement le développement des espèces. Trois mois après application du produit on ne dénombre respectivement que 5, 3 et 1 espèces lorsqu'il est utilisé aux doses de 0,75 l/ha, 1,5 l/ha et 3 l/ha alors que sur le traitement avec l'herbicide de référence on note la présence de 15 espèces et plus de 30 sur le témoin sans herbicide. Hormis *Cyperus rotundus*, la seule espèce présente en abondance et sur laquelle Oxadiazon 250g/l EC semble avoir peu d'effets malgré un affaiblissement notable des individus, Oxadiazon 250g/l EC permet de contrôler efficacement toutes les autres graminées et dicotylédones recensées sur le site.

Tableau 2 : : Fréquence abondance des adventices, trois semaines après application des produits

Traitements ↳	Témoin sans herbicide		½ dose commerciale		Dose commerciale		2 fois dose commerciale		Herbicide Albassa Force	
	Maxi	Moyenne	Maxi	Moyenne	Maxi	Moyenne	Maxi	Moyenne	Maxi	Moyenne
<i>Acantospermum hispidum</i>	5	1,75	0	0	0	0	2	0,5	0	0
<i>Ageratum conyzoides</i>	6	2,5	4	1,5	1	0,5	1	0,5	5	1,5
<i>Amaranthus spinosus</i>	2	0,5	0	0	0	0	0	0	1	0,25
<i>Cassia mimosoides</i>	1	0,25	0	0	0	0	0	0	1	0,5
<i>Corchorus tridens</i>	10	2,75	0	0	0	0	0	0	1	0,75
<i>Cyperus rotundus</i>	140	76,25	100	61,25	55	37,5	170	76,25	120	96,25
<i>Eragrostis sp</i>	0	0	0	0	1	0,25	1	0,25	1	0,25
<i>Celosia trigyna</i>	3	1,5	0	0	1	0,25	1	0,25	1	0,25
<i>Sesbania rostrata</i>	1	0,25	0	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25
<i>Commelina bengalensis</i>	1	0,25	1	0,75	0	0	1	0,25	1	0,25
<i>Trientema portulacastrum</i>	3	0,75	2	0,25	1	0,75	0	0	2	0,75
<i>Jaquementia temnifolia</i>	0	0	1	1,25	1	0,25	0	0	0	0
<i>Phyllanthus amarus</i>	2	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mitracarpus vilosus</i>	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0
<i>Cucumis prophetarum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,25

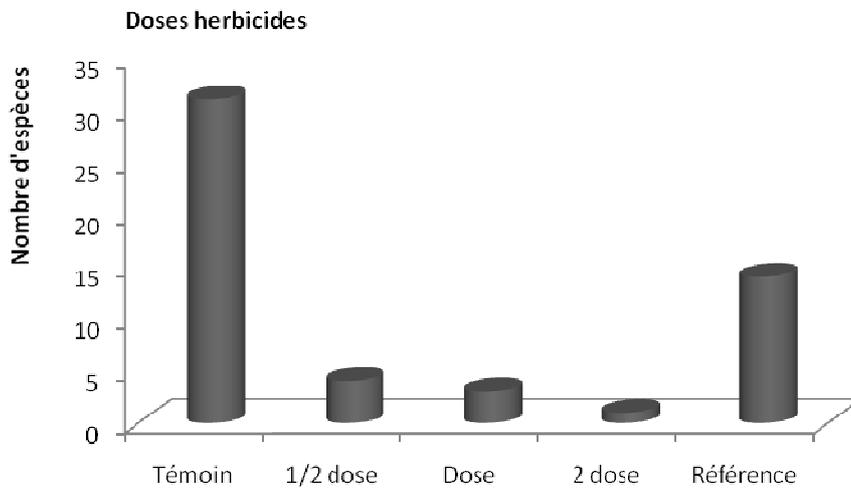


Figure 1 : Nombre d'espèces présentes à la récolte

4.3 Effet de oxadiazon 250g/l EC sur la matière aérienne de l'oignon et des adventices : La biomasse aérienne de l'oignon semble bien corrélée aux doses utilisées (Figure 2). Elle est équivalente pour le témoin absolu sans herbicide et l'herbicide de référence (oxyfluorfen) qui s'avère très peu efficace contre les espèces en présence. Lorsqu'oxadiazon 250g/l EC est utilisé à 0,75

et 1,5 l/ha, on observe un meilleur développement de l'oignon et le poids aérien est équivalent. A la dose de 3 l/ha c'est-à-dire au double de la dose recommandée, oxadiazon 250g/l EC offre un meilleur contrôle des mauvaises herbes, mais il développe apparemment un effet phytotoxique qui influe négativement sur le développement de l'oignon.

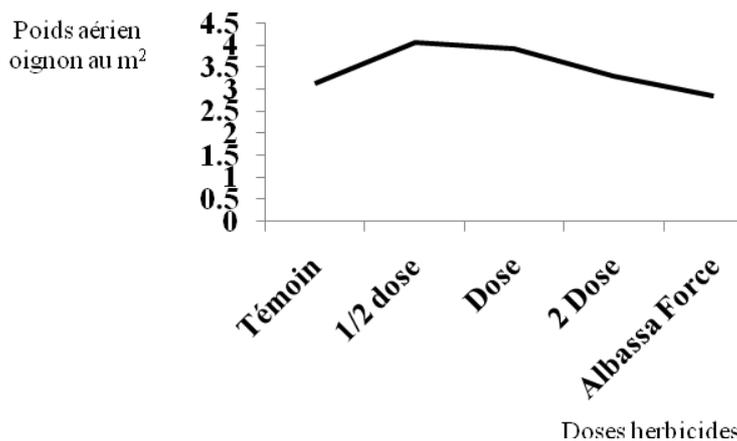


Figure 2 : Biomasse aérienne de l'oignon à la récolte

La différence est hautement significative ($p = 0,000$) entre les traitements (Tableau 3). Aux doses de 1,5l/ha et 3l/ha, oxadiazon 250g/l EC agit fortement sur la de biomasse aérienne des

adventices avec des productions équivalentes respectives de 117,5 et 93,75 g/m², soit une réduction de 77,95 et de 82,41% par rapport au témoin non traité qui affiche une production de



533g/m². L'herbicide de référence oxyfluorfen a les mêmes effets que oxadiazon 250g/l EC à la demi dose commerciales avec des de 234 et

205 g/m² soit des de réductions de 56,1 et 61,54% comparativement au témoin non sans herbicide.

Tableau 3 : Comparaison des moyennes du poids (en gramme) des adventices par m²

Traitement	Groupes homogènes
Témoin sans herbicide	533.00a
Oxadiazon à 0,75l/ha	234.00b
Oxyfluorfen (herbicide de référence 1,5l/ha)	205.00b
Oxadiazon à 1,5l/ha	117.50c
Oxadiazon à 3l/ha	93.75c
Alpha	0.05

4.4 Effet de oxadiazon 250g/l EC sur les rendements en bulbes de Poignon : L'analyse de la variance sur les rendements révèle que la différence est hautement significative entre les différents traitements ($p = 0,0044$). Le plus fort rendement a été enregistré avec la dose commerciale de oxadiazon 250g/l

EC avec 8,14 t/ha soit un gain de rendement de 115,56% comparé au témoin sans herbicide (Tableau IV). Toutes les autres doses de ce produit et l'herbicide de référence à la dose recommandée ne sont pas significativement différentes du témoin non traité.

Tableau 4 : Distribution des moyennes par rapport aux différents traitements

Traitement	Groupes homogènes
Oxadiazon à 1,5l/ha	8,1375a
Oxadiazon à 3l/ha	5,4875b
Oxadiazon à 0,75l/ha	4,0625b
Témoin sans herbicide	3,7750b
Oxyfluorfen à 1,5l/ha	3,3750b

LSD = 2.3073, $\alpha = 0.05$

5 DISCUSSION

L'efficacité de l'herbicide oxadiazon 250g/l EC habituellement utilisée dans la lutte contre les mauvaises herbes en riziculture, a été étudiée pour la gestion des adventices associés à la culture de Poignon. La richesse floristique au niveau du site expérimental se résume à 34 espèces. Après utilisation dudit herbicide, le nombre d'espèces sur les parcelles élémentaires a varié entre 5, 3 et 1 aux doses respectives de 0,75 l/ha, 1,5 litres/ha et 3 litres/ha. Dans une étude de la biodiversité des adventices dans une culture de la pomme de terre fréquemment traité avec metribuzin, Zbigniew *et al.* (2015) ont dénombré 33 espèces et les fortes doses de ce produit réduisaient l'abondance des espèces en présence. Nos résultats indiquent également

des effets similaires, oxadiazon 250g/l EC réduit non seulement l'abondance mais aussi le nombre d'espèces présentes d'où l'efficacité avérée du produit contre adventices associés à la culture de Poignon au Niger. Cependant, certaines espèces comme *Cyperus rotundus* restent fréquentes et abondantes quelque soit la dose d'herbicide utilisée. Cette herbe, encore appelée herbe à oignon, est difficile à éradiquer même avec des herbicides totaux comme le glyphosate. Il s'agit de l'une des espèces les plus nuisibles avec des densités réelles pouvant aller jusqu'à 2150 plants/m² (Kouassi *et al.*, 2006). Toutefois, au double de la dose commerciale, oxadiazon 250g/l EC affaiblit considérablement les plants de *Cyperus rotundus*



et manifeste aussi des effets phytotoxiques sur l'oignon. L'effet phytotoxique des herbicides sur les cultures est signalé par plusieurs auteurs. Aux doses de 0,0056 et 0,011 g/m² carfentrazone utilisé en post-levée malgré une meilleure efficacité sur les mauvaises herbes, développe une forte phytotoxicité (de l'ordre de 93 %) vis-à-vis de l'oignon. De même, butafenacil appliqué à une dose de 0,0056/m² en post-émergence contrôle efficacement les adventices mais provoque une phytotoxicité de 7 % sur l'oignon (République du Canada). Cette phytotoxicité se traduit par une réduction de la biomasse aérienne tant pour l'oignon que pour les mauvaises herbes. Shaba *et al.* (2015), ont aussi observé, une inhibition du développement et une réduction subséquente de la biomasse aérienne des mauvaises herbes lors d'une étude réalisée sur l'effet de plusieurs herbicides associés à la culture du maïs. Cependant, indépendamment de l'efficacité de l'herbicide, la biomasse aérienne d'une mauvaise herbe

dépend en partie de l'importance du stock semencier dans le sol, notamment pour *Cyperus rotundus* qui présente des densités au mètre carré variables d'un endroit à un autre. Oxadiazon 250g/l EC utilisé à la dose commerciale (1,5 l/ha), permet d'accroître la production de 115,55% par rapport au témoin non traité. Des augmentations de rendements de 99,31% entre les parcelles témoins qui n'ont pas reçu d'herbicide (5,84t/ha) et les parcelles traitées (11,64t/ha) avec Pendimethalin à la dose de 1.0 kg de matière active/ha avant plantation plus du Quizalofop ethyl à la dose de 0.050 kg ma/ha, 30 jours après semis, ont été rapportées par Mohite *et al.* (2015) sur la culture de l'ail. Le rendement moyen de l'essai est de 4.97t/ha. Il est faible, comparé au rendement de la saison sèche qui oscille entre 20 et 50t/ha (Stratégies Alimentaires asbl, 2011). Cette faiblesse est cependant compensée par les prix qui sont très attractifs à cette saison.

6 CONCLUSION

Les résultats mettent en évidence l'efficacité biologique d'oxadiazon 250g/l EC dans le contrôle des mauvaises herbes associées à la culture de l'oignon lorsqu'il est appliqué en pré-émergence. A la dose commerciale (1,5 l/ha), on observe une réduction significative du nombre d'espèces d'adventices. Par son effet dépressif sur le développement des adventices, il rend l'oignon plus compétitif avec une

production de la matière aérienne qui assure une meilleure réallocation des ressources. Cependant l'efficacité du produit sur les cyperacées, comme *Cyperus rotundus*, n'est pas effective bien que certains pieds de cette mauvaise herbe aient montré un signe d'affaiblissement au double de la dose commerciale soit 3 l/ha.

7 REMERCIEMENTS

Les auteurs manifestent leur profonde gratitude à la firme Savana pour avoir financé ces travaux.

8 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

César C et Franck B : 2006. Évaluation de nouveaux herbicides dans la carotte, le céleri, le chou chinois, la laitue et l'oignon en sols organiques, 25-08-2015 ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation PSIH05-2-316.<http://www.prisme.ca/docs/rapports/PSIH052316.pdf>.

Kouassi CK, Pene CB et Borau MN : 2006. Nuisibilité de l'herbe a oignon, *Cyperus*

rotundus L. (Cyperaceae) en culture de canne a sucre au nord de la Côte d'Ivoire. *Agronomie Africaine* 18 (1) : 23 - 31

Marou ZA: 2009. Potentiel économique des nouveaux et anciens produits agricoles et forestiers au Sahel (cultures de rentes ou industrielles, arbustes et arbres): Cas du Burkina Faso, du Mali, du Niger et du Sénégal .Conférence régionale



- d'échanges sur la dynamique des marchés en Afrique de l'Ouest : Exemples de l'oignon et du sésame Bamako (Mali), 14, 15 et 16 juillet 2009
- Mohite KK, Alekar AN, Murade MN, Deshmukh GN : 2015. Influence of Pre and Post Emergence Herbicides on Yield and Quality of Garlic. *J Horticulture* 2: 138. doi:10.4172/2376-0354.1000138
- Mario L : 2015. Utilisation des herbicides dans l'oignon semé en sol organique, 25-08-2015 Agriculture, Pêche et Alimentation. <http://www.agrireseau.qc.ca/legumeschamp/documents/Utilisation%20herbicides%20oignon%20Texte%20Mario%20.pdf>.
- Moussa A : 2013. Désherbage des cultures maraîchères au Niger, Rapport d'activité 2012, INRAN, 11p.
- République du Niger : 2008. Recensement Général de l'Agriculture et du Cheptel, *Scientifiques Afrique lecture* 8-b, 136 p.
- Shaba Sh A, Yehia ZR, Safina A and Abo El-Hassan RG : 2015. Effect of Some Maize Herbicides on Weeds and Yield and Residual, Effect on Some Following Crops (Wheat and Broad Bean). *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 15 (6): 1004-1011, 2015 ISSN 1818-6769. DOI : 10.5829/idosi.aejaes.2015.15.6.12676.
- Stratégies Alimentaires asbl: 2011. La filière oignon du Niger : Analyse des capacités des petits agriculteurs familiaux et identification des stratégies qui leur permettent de capter plus de valeur ajoutée, *CSA*, 67p.
- Zbigniew P, Katarzyna R., Krzysztof S. and Antoni B: 2015. Biodiversity of segetal weed community in continuous potato cultivated with metribuzin-based weed control. *Journal of plant protection research* Vol. 55, (1) 52-57.