

## Effets de deux modes de désherbages dans la protection et la production de trois variétés de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivées à Lubumbashi, RD Congo

### [ Impacts of two methods of weeding in the protection and production of three varieties of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) grown in Lubumbashi, DR Congo ]

Assani Bin Lukangila Mick<sup>1</sup>, Kirika Ansey Bibich<sup>1</sup>, Mwangalalo Ala<sup>1</sup>, Ekondo Okese Augustin<sup>1</sup>, Ilunga Tshibingu Meschac<sup>2</sup>,  
Ilunga Maloba Maki<sup>2</sup>, Kalombo Katwebe Karine<sup>3</sup>, and Kanyenga Lubobo Antoine<sup>1-4</sup>

<sup>1</sup>Département de Phytotechnie, Faculté des Sciences Agronomiques,  
Université de Lubumbashi, BP 1825, Lubumbashi, RD Congo

<sup>2</sup>Antenne légumineuses, Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques, BP 224, Station de Kipopo, RD Congo

<sup>3</sup>Département de Géologie, Faculté des Sciences, Université de Likasi, BP 1946, Likasi, RD Congo

<sup>4</sup>CIAT (Harvest Plus) Centre International de l'Agriculture Tropicale, Bukavu, RD Congo

---

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** As part of the management of weeds common bean crop (*Phaseolus vulgaris* L.), a study of the effects of two methods of weed control on grain yield of 3 varieties of common bean was conducted at the research station INERA Kipopo. The experimental design was a split-plot design with 3 replications and 3 blocks, as the main factor varieties and secondary modes weeding, observations were: the number of days to flowering; number of days to pod; number of days for the filling of pods; number of pods per plant, number of seeds per pod; weight of 100 seeds; the yield of the crop. The results obtained revealed that only the variety is distinguished from APN130 Kapira D6Kenya and share his great influence on the number of pods per plant; number of seeds; 100 seed weight and yield. No interaction of two factors was observed in wholes settings, however weeding methods have influenced the performance of which the highest was obtained by manual weeding with APN 130, two manual weedings are sufficient for the mastery of weeds. For cons, the dose of 3 l / ha basagran did not provide good control of weeds which 7 were resistant. However the combination of basagran to another active ingredient would be desirable to ensure better management.

**KEYWORDS:** Weed, common bean, active ingredient, manuals weeding.

**RESUME:** Dans le cadre de la gestion des mauvaises herbes en culture de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.), une étude des effets de deux modes de désherbages sur le rendement en grain de 3 variétés des haricot commun a été conduite à la station de recherche de l'INERA Kipopo. Le dispositif expérimental était le split-plot avec 3 répétitions et 3 blocs, comme facteur principal les variétés et secondaire les modes de désherbages, les observations portaient sur: le nombre de jours à la floraison ; nombre de jours à la formation des gousses ; nombre de jours pour le remplissage de gousses ; nombre de gousses par plant ; nombre de graines par gousse ; le poids de 100 graines ; le rendement de la culture. Les résultats obtenus ont révélés que seule la variété APN130 s'est distinguée de Kapira et D6Kenya de part sa grande influence exercée sur le nombre de gousses par plant ; nombre des graines ; poids de 100 graines et le rendement. Aucune interaction de deux facteurs n'a été observée sur tous les paramètres, néanmoins les modes de désherbages ont influencé le rendement dont le plus élevé a été obtenu par le sarclage manuel avec APN 130, deux sarclages manuels suffisent pour la maîtrise des mauvaises herbes. Par contre, la dose de 3l/ha du basagran n'a pas assuré un bon contrôle des mauvaises herbes dont 7 se sont montrées

résistantes. Cependant la combinaison du basagran à une autre matière active serait souhaitable pour en assurer une meilleure gestion.

**MOTS-CLEFS:** Mauvaises herbes, haricot commun, matière active, sarclages manuels.

## 1 INTRODUCTION

La production vivrière de la République Démocratique du Congo (RD Congo) est insuffisante au point que le pays doit recourir à l'importation de certains produits. Le prix des produits alimentaires augmente sans cesse et la sous-alimentation est une préoccupation dans certaines provinces. La RD Congo est déficitaire au plan alimentaire et cette situation est pour une large part due au niveau très bas des rendements obtenus, consécutif à l'utilisation des pratiques culturales traditionnelles en milieu paysan [1].

Dans de nombreuses régions tropicales, les systèmes culturaux se caractérisent par des niveaux de productivité insuffisants pour atteindre les objectifs de sécurité alimentaire. Cela s'explique, en particulier, par leur sensibilité aux maladies, ravageurs et autres contraintes abiotiques (froid, chaleur, sols pauvres, etc.) [2]. Cependant [3] a révélé que cette culture est économiquement la plus importante des cinq espèces cultivées de *Phaseolus*, car représente à elle seule plus de 90% de la production mondiale des haricots. Il convient de signaler que le haricot est réputé aussi pour ses différentes richesses tel qu'a montré [4] Le haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) représente l'une des composantes les plus importantes de l'alimentation en Amérique latine et en Afrique du fait de sa teneur élevée en protéines et micronutriments tels que le fer et l'acide folique.

Le haricot commun cultivé est extrêmement sensible aux maladies et aux ravageurs, ainsi qu'aux contraintes édaphiques particulièrement dans les régions tropicales (sols pauvres, températures et humidités relatives trop élevées, favorisant le développement des agents pathogènes) et on estime que plus de 50% de la production est perdue chaque année en Afrique tropicale [5]. Dans beaucoup de systèmes agricoles du monde, la compétition des mauvaises herbes est l'un des facteurs majeurs qui réduisent les rendements et les revenus des producteurs. Dans les pays développés, malgré la disponibilité de solutions de hautes technologies (herbicides sélectifs et cultures génétiquement modifiées résistantes aux herbicides), la part des pertes de rendement liées aux mauvaises herbes ne semble pas diminuer significativement dans le temps [6].

Pour [7], les mauvaises herbes annuelles doivent être contrôlées lorsqu'elles sont petites, en utilisant des matières actives, des doses et une application adéquates, mais l'idéal est de maintenir les populations à un faible niveau, si possible en dessous du seuil économique. Pour éviter l'inversion de la flore. Car selon [8] en dehors de l'aspect relatif au désherbage chimique, la présence d'une mauvaise herbe étant à la fois liée à un environnement écologique (sol, climat) et à un environnement agronomique (pratiques culturales).

Le développement et la nuisibilité des flores adventices résultent d'interactions complexes entre peuplement cultivé et adventices sous l'effet des techniques culturales et des conditions du milieu. Un des moyens de maîtriser la flore adventice est de jouer sur ces interactions entre plantes pour qu'elles se fassent au bénéfice de la culture commerciale [9]. Ce travail s'inscrit dans le cadre général de l'étude d'emploi des moyens de gestion valorisant les régulations agronomiques, culturales, physiques ou chimiques pour maîtriser les infestations de bio agresseurs qui sont pour notre cas les mauvaises herbes. Ainsi, les hypothèses suivantes seront émises (i) Quelle serait la réponse de chaque variété en rapport avec chacune de techniques appliquées ? (ii) Est-il vrai que le rendement de la culture serait influencé de la même façon par chaque mode de désherbage et cela pour chaque variété?

## 2 MILIEU MATERIEL ET METHODE

### 2.1 MILIEU

Les expérimentations ont été réalisées à l'INERA Kipopo, Le site est situé à 1300m d'altitude, 11° 34' de latitude Sud et 27°24' de longitude Est. Au cours de la période expérimentale, les précipitations étaient mal réparties. De ce fait les plus grandes quantités de pluie ont été enregistrées au mois de Janvier soit 459,8mm et les faibles quantités des pluies ont été observées au mois d'Avril soit 57,2mm. Les températures ont connu des fluctuations marquées par la valeur la plus élevée observée au mois de Janvier 31,5°C et la plus basse soit 29,5°C aux mois de Février et d'Avril. Enfin les mois de Janvier et de Mars se sont soldés par les taux d'humidités les plus élevés soit 97%. Par contre, le plus faible taux soit 63% a été observé au

mois d'Avril. La répartition égale des jours pluvieux n'a pas été constatée car il est à noter que : Au mois de janvier on a eu 20 jours de pluie et 6 jours au mois d'avril. Les conditions climatiques ayant prévalu au cours de notre expérimentation sont repris au (tableau1).

**Tableau 1. Données climatiques pendant la période expérimentale de Janvier 2004 à Avril 2004.**

Mois	Températures(C°)		Précipitations		Humidité (%)	
	maximum	minimum	Qté pluies(mm)	jours/pluies	maximum	minimum
janv-04	31,5	16,5	459,8	20	97	86
févr-04	29,5	16	174,4	15	96	86
mars-04	30,3	16,4	147,2	13	97	69
avril-04	29,5	10,5	57,2	6	96	63

Source : Agence nationale de météorologie et de télédétection par satellite (METTELSAT)/Station de la Luano

Les sols de Lubumbashi et ses environs sont dominés, par les sols ferrallitiques jaune, ocre-jaune et rouge suivant la position topographique et le drainage[10] le pH du site expérimental oscille entre 5 et 6. La flore et les groupes des végétaux de Lubumbashi et ses environs sont les résultats d'une longue évolution conditionnée par l'action de l'homme, les bioéléments et sols de temps passé et présent, la végétation est constituée par trois types des formations végétales : la savane, la steppe, et la forêt. Cette dernière représente plus de 80% et se présente sous trois aspects : forêts dense sèche, forêts claire et savane steppique [11]. Comme précédant cultural on avait le haricot commun et la flore inventoriée dans le terrain avant l'implantation de l'essai était constituée des espèces suivantes : *Ageratum conyzoides*, *Nicandra physaloides*, *Trifolium sp*, *Amaranthus spinosus*, *Imperata cylindrica*, *Setaria pumila*, *Hypparhenia diplandra*, *Panicum maximum*, *Thitonia diversifolia*.

## 2.2 MATERIEL BIOLOGIQUE ET CHIMIQUE

Pour cette étude trois variétés diffusées par la station de recherche de l'Institut National d'Etude et de la Recherche Agronomiques (INERA, Station de Kipopo) ont constitué le matériel biologique avec comme caractéristiques variétales :

**Tableau 2 .caractéristiques variétales des matériels utilisés**

Variétés	Habitus croissance	Rendement potentiel (t/ha)	Poids 100graines(gr)	Provenance
APN130	Type II	2,206	28	CIAT-Malawi
D6Kenya	Type I	1,061	48	CIAT-Malawi
Kapira	Type I	0,9 -1	36	CIAT-Malawi

Source : Catalogue INERA Kipopo, (2000)

Comme matériel chimique utilisé le basagran (SL) dont la matière active est la bentazone appartenant au groupe chimique des thiadiazines nommé : 3-isopropyl-1H-2, 1, 3,-benzo thiadiazin-4(3H)-one-2,2-dioxyde appliqué sur des mauvaises herbes au stade plantule, en post-levée de la culture à raison de 3l/ha pour la culture de haricot commun selon les recommandations du fabricant.

### 2.2.1 CONDUITE DE L'ESSAI

L'expérimentation a été conduite selon un dispositif split-plot avec trois blocs randomisés, trois répétitions et trois sous-parcelles par bloc. La grande parcelle correspondant au facteur principal types variétés en provenance du CIAT Malawi dont : V1(APN130) V2(D6Kenya) ; V3(Kapira) et deux sous-parcelles correspondant aux modes de désherbages pour lesquels 2 niveaux ont été choisis : T0 (Sarclage manuel) et T1 (sarclage chimique 3l/ha) avec le basagran. Les travaux de préparation du terrain ont consisté en une délimitation, suivie du débroussaillage par fauchage et la flore a été déportée hors du champ. Un labour manuel profond à la houe (25cm) à plat suivi du hersage a été effectué. Deux graines par poquet étaient semées à la date du 20 janvier 2004 pour chaque variété et aux écartements de 20x40cm avec apport immédiat de l'engrais minéral NPK (10-20-10) à raison de 200kg/ha pour pallier aux problèmes de pauvreté des sols tropicaux en éléments majeurs à la croissance et le développement des plantes. Ainsi, la dimension de chaque parcelle principale était de 5mx12m tandis que

celle de chaque sous-parcelle était de 5m x 2m. Pour les opérations relatives à la gestion des mauvaises herbes deux sarclages ont été effectués dont le premier 20 jours après semis et le second 50 jours après semis entre la formation et le remplissage des gousses pour éviter la nuisibilité secondaire des adventices et quant aux désherbage chimique une seule pulvérisation sans adjuvant, mais mélangé à l'eau dépourvue d'impuretés était effectuée au moyen d'un pulvérisateur portatifs à dos de 20L au stade plantule des mauvaises herbes dès l'apparition de 3 à 5feuilles soit 20 jours après semis à cause de sa persistance assez longue dans le sol. Pour raison d'efficacité et crainte de dérive du produit par le vent, la pulvérisation était effectuée le soir, sous une atmosphère calme. Par ailleurs, en cours de culture deux cotations des mauvaises herbes étaient faites 20jours après le semis avant l'épandage du produit et au moment de la récolte suivant l'échelle de cotation 1 à 5 de Braun-blanquet qui traduit l'abondance-dominance attribuée à chaque espèce présente. D'où l'aspect général de l'enherbement a été apprécié quantitativement.

### 3 PARAMETRES OBSERVES ET TRAITEMENT DES DONNEES

Pendant l'essai, les observations concernaient les paramètres suivants : le nombre des jours à la floraison, le nombre des jours pour la formation des gousses, nombre des gousses par plant, nombre des graines par gousse (taux de remplissage des gousses), le poids de 100 graines et le rendement. Il convient de signaler que les observations étaient faites sur deux lignes centrales au sein de chaque petite parcelle, pour y arriver 20 plants ont été choisis sur ces lignes centrales à raison de 10 plants par ligne. Cependant, la méthode semi quantitative de Braun-blanquet a permis d'effectuer des inventaires floristiques avant et après les interventions de désherbage au sein des petites parcelles. En effet, 2 quadrats de 1m<sup>2</sup> étaient posés aléatoirement dans chaque sous parcelle pour mesurer l'abondance ou le recouvrement des espèces. L'efficacité du produit après épandage sur les adventices été déterminée selon l'échelle de cotation de **European Weed Research Society(EWRS)**. Ainsi les tests statistiques ont consisté en une analyse de la variance à deux facteurs en vue d'évaluer les effets combinés des modes de désherbages sur les variétés et une séparation des moyennes 2 à 2 par la méthode de TUKEY HSD a permis de ressortir les différences et ressemblances entre modes de désherbages , mais aussi entre variétés en fonction des divers paramètres observés. Pour y parvenir, nous avons utilisé le logiciel R.i386 2.15.0.

### 4 RESULTATS

#### 4.1 EFFETS COMBINES DES FACTEURS SUR LES PARAMETRES OBSERVES

Les résultats de l'analyse de la variance mentionnés dans le (**tableau 3**), ont montré que chaque facteur a agit de façon individuelle sur les différents paramètres. C'est ainsi que : le facteur (A) variétés n'a pas induit des effets sur le nombre de jours à la floraison ; nombre de jour à la formation de gousses ; nombre de jours pour le remplissage de gousses car  $P>0,05$ . En revanche ce même facteur a eu des effets significatifs sur le nombre des gousses par plant ( $P=0,0343$ ) et hautement significatifs sur le rendement ( $P=0,0002$ ). Pour le facteur (B) modes de désherbages, des effets hautement significatifs ont été observés sur : le nombre de jours à la floraison ; nombre de jours à la formation des gousses ; nombre de jours pour le remplissage des gousses ; nombre de gousses par plant et le poids de 100graines ( $P <0,0001$ ), des effets très significatifs sur nombre de graines par gousse ( $P=0,003248$ ) et enfin des effets significatifs sur le rendement ( $P<0,05$ ). Il est à noter que les effets combinés de deux facteurs n'ont pas engendré d'interactions pour tous les paramètres observés dont les effets ont été masqués car  $P>0,05$ . En rapport avec la comparaison des moyennes deux à deux par le test de Tukey HSD, signalons que certains couples ont montré de similitudes, mais d'autres de différences.

- Pour le nombre de jours à la floraison les couples D6 Kenya-APN130 ; Kapira-APN130 sont différents car  $P(\text{Tukey}) <0,05$  avec une floraison précoce soit (40jours±0) après semis et tardive pour APN130 soit (43jours±0) après semis. et seul le couple Kapira-D6kenya est identique ( $P>0,05$ ).
- Pour le nombre de jours à la formation des gousses tous les couples notamment : D6Kenya-APN130 ; Kapira-APN130 et Kapira-D6Kenya sont différents ( $P<0,05$ ). Il est à noter que la précocité dans la formation des gousses est observée au (48<sup>ième</sup> jour±0) après floraison pour D6Kenya et tardive soit au(52<sup>ième</sup> jour±0) après floraison pour APN130.

Pour le nombre de jours pour le remplissage des gousses tous les couples : D6Kenya-APN130 ; Kapira-APN130 et Kapira-D6Kenya sont différents car ( $P<0,05$ ) le remplissage précoce des gousses a été observé au(54<sup>ième</sup> jour±0) après formation des gousses pour la variété D6Kenya, mais la variété APN130 s'est caractérisée par le remplissage tardif des gousses intervenu au(58<sup>ième</sup> jour±0) après formation des gousses.

- Pour le nombre de gousses par plant, seuls les couples D6Kenya-APN130 ; Kapira-APN130 sont différents ( $P < 0,05$ ), mais il convient de noter que la variété APN130 a produit un grand nombre des gousses par plant soit ( $19 \pm 5,01$ ), tandis que le petit nombre des gousses soit ( $6 \pm 2,33$ ) est observé pour la variété Kapira et la tendance à la similarité des couples est observée avec Kapira-D6Kenya car  $P > 0,05$ .
- Pour le nombre de graines par gousse les couples formés par D6Kenya-APN130 et Kapira-D6Kenya quand bien même identiques ( $P > 0,05$ ), il a été observé que les variétés Kapira et APN130 se sont distinguées par le taux élevé de remplissage des gousses soit ( $6 \pm 2,33$ ) et ( $6 \pm 1,04$ ). Par contre, le faible taux de remplissage des gousses par les graines est observé pour la variété D6Kenya. La comparaison des moyennes a montré que le couple Kapira-APN130 s'est révélé hautement différent car ( $P > 0,005$ ) et par conséquent différent, la tendance à la similarité des couples a été observée pour D6 Kenya-APN-130 et Kapira-D6 Kenya.
- Poids de 100 graines les couples Kapira-APN130 et Kapira-D6Kenya sont différents avec  $P < 0,05$  pour ce paramètre, le poids élevé des graines au soit ( $26,8g \pm 8,292$ ) a été observé pour la variété APN130 et le plus faible poids soit ( $13,80g \pm 4,46$ ) pour la variété Kapira. Par contre, le test de Tuckey HSD révèle que le couple D6Kenya-APN130 est identique avec  $P > 0,05$ .
- Pour le rendement, seule la variété APN130 s'est démarquée de deux autres par la valeur la plus élevée soit ( $1,45t/ha \pm 0,45$ ). Ainsi Kapira a produit le plus faible rendement soit ( $0,96t/ha \pm 0,25$ ). La comparaison des moyennes a montré que le couple APN-D6Kenya est identique car ( $P > 0,05$ ). Par contre, les couples Kapira-APN130 et Kapira-D6Kenya sont différents ( $P < 0,05$ ).

**Tableau 3 : Effets de deux modes de désherbages dans la protection et la production de trois variétés de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivées à Lubumbashi, RD Congo. Analyse de la variance à 2 facteurs. Moyennes  $\pm$  écart type. Les mêmes lettres à côté des moyennes indiquent des différences non significatives après et les lettres différentes indiquent de différences significatives après l'Anova ( $P = 0,05$  ;  $0,001$  et  $0,0001$ ). R6 : Nombre de jours à la floraison ; R7 : Nombre de jour à la formation des gousses ; R8 : Nombre de jours pour le remplissage de gousses ; NGPlant : Nombre de gousses par plant ; NGGOU : Nombre de graines par gousse ; P100graines : Poids de 100 graines en gramme ; RDT : Rendement de la culture en tonnes par hectare.**

Variétés	Modes desherbage	R6	R7	R8	NGPlant	NGGOU	P100graines	RDT
APN130	Sarclage	43 $\pm$ 00	52 $\pm$ 00	58 $\pm$ 00	21 $\pm$ 4,93	6 $\pm$ 0,577	33,33 $\pm$ 6,51	1,823 $\pm$ 0,325
	herbicide	43 $\pm$ 00	52 $\pm$ 00	58 $\pm$ 00	17 $\pm$ 4,73	5 $\pm$ 0,577	20,31 $\pm$ 1,56	1,0938 $\pm$ 0,563
<b>Moyenne</b>	<b>APN130</b>	<b>43 <math>\pm</math> 0ab</b>	<b>52 <math>\pm</math> 0c</b>	<b>58<math>\pm</math>0c</b>	<b>19<math>\pm</math>5,01ab</b>	<b>6 <math>\pm</math>1,04b</b>	<b>26,8<math>\pm</math> 8,292ab</b>	<b>1,45 <math>\pm</math> 0,45 b</b>
D6Kenya	Sarclage	40 $\pm$ 00	48 $\pm$ 00	54 $\pm$ 00	8 $\pm$ 0,577	4 $\pm$ 0,577	30,21 $\pm$ 6,31	1,615 $\pm$ 0,393
	herbicide	40 $\pm$ 00	48 $\pm$ 00	54 $\pm$ 00	6 $\pm$ 0,577	2 $\pm$ 1,00	19,94 $\pm$ 3,70	0,98 $\pm$ 0,09
<b>Moyenne</b>	<b>D6 Kenya</b>	<b>40<math>\pm</math>0a</b>	<b>48<math>\pm</math> 0a</b>	<b>54 <math>\pm</math>0b</b>	<b>7<math>\pm</math> 1,21a</b>	<b>3 <math>\pm</math>1,41a</b>	<b>25,07<math>\pm</math> 7,285b</b>	<b>1,302<math>\pm</math> 0,42 b</b>
Kapira	Sarclage	40 $\pm$ 00	50 $\pm$ 00	56 $\pm$ 00	7 $\pm$ 1,155	7 $\pm$ 1,155	16,67 $\pm$ 4,77	1,146 $\pm$ 0,180
	herbicide	40 $\pm$ 00	50 $\pm$ 00	56 $\pm$ 00	4 $\pm$ 2	4 $\pm$ 2	10,93 $\pm$ 1,56	0,78 $\pm$ 0,15
<b>Moyenne</b>	<b>Kapira</b>	<b>40<math>\pm</math> 0a</b>	<b>50<math>\pm</math> 0b</b>	<b>56 <math>\pm</math> 0a</b>	<b>6<math>\pm</math>2,33a</b>	<b>6<math>\pm</math>2,33ab</b>	<b>13,80 <math>\pm</math> 4,46b</b>	<b>0,96 <math>\pm</math>0,25 ab</b>
<b>Effet (A)</b>	<b>P</b>	0,39	0,366	0,427	0,0343	0,000523	0,000699	0,0002
<b>Effet (B)</b>	<b>P</b>	2,00E-16	2,00E-16	2,00E-16	8,41E-06	0,003248	0,000619	0,0117
<b>Effet(A)X(B)</b>	<b>P</b>	0,474	0,44	0,526	0,7435	0,446254	0,401015	0,429

#### 4.2 EFFETS MODES DE DESHERBAGES SUR LES PARAMETRES OBSERVES

Il ressort des résultats montrés par le (tableau 4) pour la comparaison des moyennes du sarclage manuel et le désherbage chimique se sont révélés identiques pour ces paramètres : Nombre de jours à la floraison ; nombre de jour à la formation des gousses ; nombre de jours pour le remplissage des gousses et nombre de gousses par plant car ( $P > 0,05$ ). Par contre une différence entre moyennes des pratiques de désherbage a été observée pour les paramètres suivants : Nombre de graines par gousse ; poids de 100 graines et le rendement. Le désherbage manuel s'est montré intéressant par les résultats

enregistrés pour tous les paramètres, contrairement au désherbage chimique caractérisé par des faibles résultats pour quelques paramètres observés.

**Tableau 4 : Effets de deux modes de désherbages dans la protection et la production de trois variétés de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivées à Lubumbashi, RD Congo. Analyse de la variance à 1 facteur. Moyennes  $\pm$ écart type. Les mêmes lettres à côté des moyennes indiquent des différences non significatives après et les lettres différentes indiquent de différences significatives après l'Anova ( $P=0,05$ ). R6 : Nombre de jours à la floraison ; R7 : Nombre de jour à la formation des gousses ; R8 : Nombre de jours pour le remplissage des gousses ; NGPlant : Nombre des gousses par plant ; NGGOU : Nombre des graines par gousse ; P100graines : Poids de 100 graines en gramme ; RDT : Rendement de la culture en tonnes par hectare.**

Modes desherbages	R6	R7	R8	NGPlant	NGGOU	P100graines	RDT
Sarclage	41 $\pm$ 1,5a	50 $\pm$ 1,7a	56 $\pm$ 1,7a	12 $\pm$ 7,3a	6 $\pm$ 1,5a	26,736 $\pm$ 9,2253a	1,527 $\pm$ 0,40a
herbicide	41 $\pm$ 1,5a	50 $\pm$ 1,7a	56 $\pm$ 1,7a	9 $\pm$ 6,38a	4 $\pm$ 1,66b	17,0619 $\pm$ 5,077b	0,95 $\pm$ 0,182b
<b>Valeurs P</b>	1	1	1	0,315	0,00481	0.0141	0.00134

#### 4.3 EVALUATION DE L'EFFICACITE DU PRODUIT SUR LES ADVENTICES 50 JOURS APRES SEMIS

**Tableau 5 : Efficacité du basagran sur les adventices selon l'échelle de cotation d'European Weed Research Society (EWRS)**

ESPECES ADVENTICES	COTATION	EFFICACITE (%)	OBSERVATIONVISUELLE
<i>Imperata cylindrica</i>	7	60	Mauvaise efficacité
<i>Amaranthus spinosus</i>	6	75	Efficacité insuffisante
<i>Trifolium sp</i>	6	80	Efficacité insuffisante
<i>Commelina benghalensis</i>	7	65	Mauvaise efficacité
<i>Bidens pilosa</i>	7	55	Mauvaise efficacité
<i>Nicandra physaloides</i>	6	70	Efficacité insuffisante
<i>Cyperus rotundus</i>	8	40	Très mauvaise efficacité

D'une manière générale, l'effet biocide de la matière active dont la bentazone s'est soldé par un bilan négatif. En effet, bien que résistant à l'herbicide, il convient de signaler que les adventices se sont comportées différemment face à la même dose du produit. Le (tableau5) a permis de classer les 7 espèces inventoriées par ordre de résistance partant des espèces plus résistantes jusqu'aux moins résistantes : *Trifolium sp* > *Amaranthus spinosus* > *Nicandra physaloides* > *Commelina benghalensis* > *Imperata cylindrica* > *Bidens pilosa* > *Cyperus rotundus*.

## 5 DISCUSSION DES RESULTATS

En rapport avec, le nombre de jours à la floraison, le nombre de jours pour le remplissage des gousses, nombre de gousses par plant et le nombre des graines par gousse dépendamment des caractéristiques variétales et les modes de désherbages, il est à noter que le faible taux observé serait la conséquence de la baisse du rythme pluviométrique ayant prévalu au mois voir (tableau 1). Cependant, la référence.[12] renforce nos résultats en illustrant l'impact du facteur hydrique sur ce paramètre. Le déficit hydrique a induit chez le haricot commun des conséquences directes et non rattrapable. Elles dépendent du stade de croissance ou de développement de la plante : si le stress a lieu pendant la floraison, alors le nombre de gousses par plante sera réduit, et ne pourra être totalement compensé par une augmentation du poids des grains. Si la plante est stressée durant le remplissage des gousses, cela entraîne à la fois une perte de grains par gousses et une baisse du poids des grains.

Pour cette étude, le sarclage manuel a induit des effets positifs sur les tous les paramètres étudiés ce qui expliquerait la tolérance variétale face à cette opération. Il est à noter que nos résultats corroborent à ceux obtenus par [13] ont rapporté que le sarclage manuel ou mécanique améliore le rendement de la culture par le faite qu'il est en même de créer un milieu propice au développement de la plante suite à son action sur les microorganismes telluriques. Puis complété par La référence [14] qui émet un avis similaire en révélant l'efficacité du désherbage mécanique et sa sélectivité vis-à-vis des plantes cultivées, mais il offre également d'autres avantages : il permet de niveler le sol, de relancer la minéralisation de la matière organique, d'améliorer la porosité, de limiter les pertes d'eau et les ruissellements. En revanche [15] s'est appuyé sur son impact négatif pour tenter d'élucider l'aspect tolérance variétale. C'est ainsi il a révélé les dommages causés par cette pratique sur le rendement en cas d'intolérance variétale sont de l'ordre de 0 à10% pour les intensités de sarclage mécanique

qui ont une relevance pratique sur 4 céréales dont : l'orge, le blé, le triticale et l'avoine. Il ressort que seul triticale était la céréale la moins résistante à cette pratique.

En effet pour notre cas le basagran a induit des effets non dommageables sur quelques paramètres observés ce qui traduit sa sélectivité bien que moins satisfaisant par rapport aux sarclages manuels. Ces résultats ne sont pas comparables à ceux obtenus par ailleurs par [16] qui ont expérimenté 5 types d'herbicides de post levée sur les adventices en culture de trèfle rouge fourrager (*Trifolium pratense*) qui est une légumineuse parmi lesquels figure la bentazone, il en découle de cet essai conduit en serre que la bentazone n'a pas agit non seulement sur les adventices ,mais aussi sur le trèfle en retardant sa croissance en hauteur, en augmentant sa vulnérabilité aux maladies et accroît de 17% des dommages aux racines surtout s'il est mélangé au MCPA. Quant au faible rendement obtenu dans les parcelles sarclées chimiquement qui témoignerait la résistance de certaines espèces adventices à la matière active par des taux de recouvrements importants, il s'agit de : *Commelina benghalensis*, *Amaranthus spinosus*, *Cyperus rotundus*, *Imperata cylindrica*, *Nicandra physaloides*. Par ailleurs, d'autres études sur le basagran ont abouti aux résultats se rapprochant des nôtres. C'est pourquoi il a été démontré par [17] dans divers programmes de lutte contre les mauvaises herbes en culture de haricot commun conduits à Ontario pendant 3ans(2004-2006), il ressort de ces programmes que L'application de la bentazone et de fomesafen après la levée et consécutivement à l'application d'un herbicide au sol rehausse la lutte contre le chénopode blanc de 15 % n'améliore ni le rendement de la culture; n'assure ni un bon contrôle des adventices comme *Amaranthus reflexus* L, *Chenopodium album* L, *Setaria viridis* L. Par ailleurs la référence [18] a abordé aussi dans le même sens l'aspect relatif au faible pouvoir biocide en démontrant que la plupart des traitements de post-levée ont une activité résiduelle faible ou nulle. Pour cela ils peuvent contrôler la population des mauvaises herbes présentes au moment de leur application, mais ont peu ou pas d'effet sur les germinations ultérieures. [19] ont par contre révélé qu'à la dose de 3,5l/ha, au stade trifolié, la bentazone assure un bon contrôle de : *Amaranthus reflexus*, *Solanum nigrum* L. et *Sonchus arvensis* L. Ces résultats démontrent bien qu'au sein d'une même famille botanique les espèces peuvent réagir différemment face à une même matière active comme ont vient de le constater avec *Amaranthus reflexus* et *Amaranthus spinosus*.

## 6 CONCLUSION

La présente étude visait l'amélioration du rendement de 3 variétés de haricot commun par une gestion des adventices partant de l'évaluation de 2 modes de désherbages l'un reposant sur les aspects physiques et l'autre sur l'emploi d'une molécule organique sélective. Cependant, Il est à noter que les résultats obtenus ont montré des effets pour chacun de mode. Le sarclage manuel à la houe a induit des effets très importants sur tous les paramètres observés, pour illustrer cela, il est à noter que du point de vue rendement la variété APN130 s'est démarquée de deux autres par la valeur la plus élevée , suivie de D6Kenya puis Kapira, contre toute attente relative à l'action biocide de la matière active sur les adventices signalons par ailleurs que 7 espèces se sont montrées résistantes au produit appliqué à la dose de 3l/ha , il s'agit de : *Trifolium sp*, *Amaranthus spinosus*, *Nicandra physaloides* , *Commelina benghalensis* , *Imperata cylindrica*, *Bidens pilosa* et *Cyperus rotundus*. Contrairement au trèfle rouge (*Trifolium pratense*), le haricot commun a manifesté une tolérance au basagran et aux sarclages manuels caractérisée par l'absence de dommages sur les paramètres observés. Pour renforcer l'effet du produit, il serait souhaitable de le combiner avec une autre matière active compatible pour assurer un bon contrôle des adventices. Les sarclages manuels effectués tôt au stade plantule des adventices assurent un accroissement considérable du rendement de la culture par rapport au désherbage chimique et pour la culture de haricot commun deux sarclages ont suffi pour maintenir les adventices à un seuil de nocivité moins important favorisant ainsi l'amélioration du rendement de la culture de haricot commun.

## REFERENCES

- [1] Useni Sikuzani Yannick, Mayele Kidiata, Kasangij A Kasangij Patrick, Nyembo Kimuni Luciens, and Baboy Longanza Louis, Effets de la date de semis et des écartements sur la croissance et le rendement du niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp) à Lubumbashi, RD Congo, *International Journal of Innovation and Applied Studies*, Vol 6, N° 1, pp40-47, 2014
- [2] Jean-Pierre Baudouin, Contribution des ressources phylogénétiques à la sélection variétale de légumineuses alimentaires tropicales, *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*, Vol 5, n° 4, pp221-230, 2001
- [3] Singh S.P, Common bean improvement in the tropics. *Plant Breed. Rev*, 10, pp199-269, 1992
- [4] Salcedo, J.M. *Directives pour la régénération : haricot commun*. In: Dulloo M.E., Thormann I., Jorge M.A. and Hanson J., Ed. Crop specific regeneration guidelines [CDROM], CGIAR System-wide Genetic Resource Programme (SGRP), Rome, Italy, pp10, 2008

- [5] Silué Souleymane, Genetical mechanisms of *Phaseolus* embryogenesis and application in interspecific hybridization, Thèse de doctorat, Gembloux Agricultural, University Gembloux, Belgium., 140 p, 2009
- [6] Cousens, R. & Mortimer, M, Dynamics of weed populations. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 332 pp, 1995
- [7] Navarro, E. El futuro de la agricultura de conservación : producir conservando, Vida Rural, 2003
- [8] G. Fred, B. Chauvel and X. Reboud, Evolution de la flore adventice des champs cultivés au cours des dernières décennies : vers la sélection de groupes d'espèces répondant aux systèmes de culture, *Innovations Agronomiques*, 3, pp 15-26, 2008
- [9] S. de Tourdonnet, I. Shili, and E. Scopel, Utilisation des mulchs vivants pour la maîtrise des flores adventices *Innovations Agronomiques*, 3, pp43-48, 2008
- [10] Mpundu M. M, *Contamination des sols en Eléments Traces Métalliques à Lubumbashi (Katanga/RD Congo). : Evaluation des risques de contamination de la chaîne alimentaire et choix de solutions de remédiation*, thèse de doctorat, Faculté des sciences agronomiques, Université de Lubumbashi, 432p, 2010.
- [11] F. Malaisse, *La couverture végétale de Lubumbashi*. In Bruneau J.C., Pain M., (Ed), atlas de Lubumbashi. Ed publidix, université Paris X- Nanterre, pp 30-31, 1990.
- [12] Laurent, E. Les haricots ne supportent pas le stress .in : *Bulletin semences*, Vol 119, p38-41, 1992
- [13] Benoit, D.L. et M. Bélanger, Inventaire des mauvaises herbes dans les cultures de carottes et d'oignons en sol organique, Résumé de recherches. Agriculture et agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement en horticulture, Saint-Jean-sur-Richelieu, Vol 23, pp 24-28, 1994
- [14] Bertrand M, and Doré T, Comment intégrer la maîtrise de la flore adventice dans le cadre général d'un système de production intégrée ? *Innovations Agronomiques*, 3, pp.1-13, 2008
- [15] Rasmussen J, Testing harrows for mechanical control of annual weeds in agricultural crops, *Weed Research*, 32, pp267-274, 1992
- [16] Ricardo Ceballos, Graciela Palma, Herman Brevis, Fernando Ortega, and Andrés Quiroz, « Effect of five postemergence herbicides on red clover shoot and root growth in green house studies » *Phytoprotection*, vol85, n°3, pp153-160, 2004
- [17] Peter H. Sikkema, Richard J. Vyn, Christy Shropshire, and Nader Soltani, Integrated weed management in white bean production, *Canadian Journal of Plant science*, Vol 88, pp555-561, 2008
- [18] Hall, M.R., Swanton, C.J. and Anderson, G. The critical period of weed control in grain corn (*Zea mays*), *Weed Sciences*, Vol 40, pp 441-447, 1992
- [19] Meisam Zargar, Saeed Mafakheri, and Raheleh Rostami. Weeds Response to Application Times and Doses of Herbicide in Different Red Bean Cultivars, *Annals of Biological Research*, Vol 2, n° 6, pp624-629, 2011