

AFPP – 23^e CONFÉRENCE DU COLUMA
JOURNÉES INTERNATIONALES SUR LA LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES
DIJON – 6, 7 ET 8 DÉCEMBRE 2016

**ELABORATION D'UNE STRATEGIE DE LUTTE DURABLE CONTRE LE SOUCHET EN PERIODE
D'INTERCULTURE**

L. JACOB ⁽¹⁾, T. HEBBINCKUYS ⁽²⁾, R. JOUANNIC ⁽³⁾, A. FERRE ⁽²⁾, J.-M. DEOGRATIAS ⁽³⁾

⁽¹⁾ ASTREDHOR, 44 rue d'Alésia 75682 PARIS Cedex 14, laurent.jacob@astredhor.fr

⁽²⁾ ASTREDHOR Pays de la Loire, 1 rue des magnolias, Centre Florilore, 49130 Les Ponts de Cé,
contact@arexhor-pl.fr

⁽³⁾ ASTREDHOR Sud-Ouest, 71 avenue Edouard Bourlaux, BP 81, 33882 Villenave d'Ornon,
gie.fp.sudouest@astredhor.fr

RÉSUMÉ

Initiés en 2015 comme priorité du programme national sur les usages mineurs d'ASTREDHOR, l'Institut technique de l'horticulture, deux séries d'essais visant à identifier des produits herbicides efficaces contre le souchet sont menées de concert, pour une durée de trois ans, par deux stations de l'Institut, situées géographiquement en zones infestées. L'objectif réside à la fois dans l'identification de molécules efficaces, mais aussi la recherche de stratégies de traitement étudiant la réduction de moitié de la dose, appliquée deux fois, compte-tenu de la limitation d'emploi à une seule application par an pour certaines familles chimiques (sulfonylurées). L'alternance chimique, la combinaison de produits associés, ou non, à certains adjuvants, et la qualité des traitements seront également étudiés. Le travail du sol en préalable à l'application d'herbicides constituera l'un des derniers axes travaillés du programme. Le stade phénologique du souchet (stade 3-5 feuilles, jusqu'à 7-8 feuilles) est prépondérant et fonction du mode de pénétration dans la plante des produits testés (système foliaire, racinaire, produit de contact).

Mots-clés : *Cyperus esculentus*, lutte herbicide, pépinières ornementales et forestières, gestion durable.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF A SUSTAINABLE WEEDING STRATEGY AGAINST YELLOW NUTSEdge ON CULTIVATED LANDS IN PERIOD OF INTERCULTURE

Launched in 2015 as one of the priorities of the national program for minor uses of ASTREDHOR, the French institute of horticulture, two series of trials to identify effective herbicides against yellow nutsedge are conducted jointly by two stations of the Institute, geographically located in infested areas for a period of 3 years. The goal both lies in identifying effective active substances, but also identifying treatment strategies by reducing half rate, applied twice, taking into account limitations of use in a single application per year for some chemical families (sulfonylureas). Chemical alternation, the combination of associated products or not, certain adjuvants, and the quality of treatment will also be considered. The preliminary soil work to herbicide application will be one of the last lines of the program worked. The phenological stage nutsedge (stage 3-5 leaves up to 7-8 developed leaves) is leading according to the mode of action of the tested products (leaf systemy, root, contact products).

Keywords: yellow nutsedge, weed control, ornamental and forest nurseries, sustainable herbicides management strategy.

INTRODUCTION

Cyperus esculentus est une espèce pérenne clonale d'origine tropicale, plus communément appelée « souchet comestible » qui se développe principalement grâce à ses rhizomes et à la formation de tubercules capables de résister à l'hiver.

Depuis une vingtaine d'année, cette adventice se développe de plus en plus en terrains sableux et pose de gros problèmes de gestion, particulièrement en culture de jeunes plants de pépinière. Les jeunes végétaux se retrouvent en compétition, voire étouffés par le souchet. Lors de l'arrachage, on retrouve des bulbillles de souchet mélangés au système racinaire du plant de pépinière. Le souchet comestible pose également problème en culture de bulbes d'ornement où les lots sont refusés à l'exportation s'ils sont contaminés par des tubercules de souchet.

Le souchet est peu sensible aux herbicides utilisés en cultures ornementales contre les mauvaises herbes annuelles. Ainsi, les populations se développent facilement d'une parcelle à l'autre lors de la plantation des jeunes plants contaminés dans des parcelles non infestées. La lutte chimique peut difficilement se raisonner en plein, étant donné la faible sélectivité des produits disponibles. La lutte chimique en période d'interculture apparaît donc comme un moyen de lutte à intégrer dans une stratégie globale visant à contenir et réduire les populations de souchet.

L'objectif de ces 2 essais est d'évaluer l'efficacité d'herbicides de contact ou systémiques pour lutter contre le souchet, et la sélectivité des produits sur des plants de pépinière en plantation d'automne.

Matériel et Méthodes

- 1 essai en conditions d'infestation naturelle – **essai 1** : 12 modalités (double de l'essai 2)
- 1 essai en bacs, sur un sol « reconstitué », et inoculation artificielle – **essai 2** : 6 modalités

Localisation

- **Essai 1** Pays de Loire : chez un producteur, dans une parcelle non cultivée fortement infestée par le souchet, située à Beaufort en Vallée :
- **Essai 2** Aquitaine : sur la station expérimentale

Modalités de l'Essai 1 :

n°	Descriptif	Nom /Code du produit	Matière active	Concentration (unité)	Dose produit formulé	Nbre appli
M1	témoin naturellement infesté, non traité, non désherbé	-	-	-	-	
M2	produit solo	PERMIT	Halosulfuron méthyl	75 %	0,04 kg/ha	1
M3	produit solo	KATANA 25WG	Flazasulfuron	25 %	0,16 kg/ha	1
M4	produit solo	MONITOR	Sulfosulfuron	80 %	0,025 kg/ha	1
M5	produit + adjuvant	MONITOR+	Sulfosulfuron	80 %	0,025 kg/ha	1
		SILWET L77	Heptamethylthyltrisiloxane	0,1 %	+ 0,1 %	
M6	mélange extemporané	CALLISTO+ BASAGRAN	Mesotrione + Bentazone	100 g/l+ 870 g/kg	1,5 l/ha+ 1,1 kg/ha	1
M7	Produit + adjuvant	BASAGRAN SG +	Bentazone	870 g/kg	1,1 kg/ha	1
		SILWET L77	Heptamethylthyltrisiloxane	830g/l	+ 0,1 %	

M8	Produit + adjuvant	BASAGRAN SG + SILWET L77	Bentazone Heptamethylthyltrisiloxane	870 g/kg 830g/l	0,55 kg/ha + 0,1 %	2
M9	produit solo	PERMIT	Halosulfuron méthyl	75 %	0,02 kg/ha	2
M10	produit solo	KATANA 25WG	Flazasulfuron	25 %	0,08 kg/ha	2
M11	mélange extemporané	CALLISTO + BASAGRAN	Mesotrione + Bentazone	100 g/l + 870g/kg	0,75 l/ha + 0,55 kg/ha	2
M12	mélange extemporané + adjuvant	CALLISTO+ BASAGRAN + SILWET L77	Mesotrione + Bentazone + Heptamethylthyltrisiloxane	100 g/l + 870g/kg + 830g/l	0,75 l/ha + 0,55 kg/ha + 0,1 %	2

Dispositif : l'essai a été conduit selon un dispositif en blocs de Fisher comprenant 3 répétitions. Le nombre de plants par parcelle n'est pas dénombrable, car la densité de souchet est trop élevée. La taille de la parcelle élémentaire est de 5 m². Le volume de pulvérisation est de 1000 litres/ha.

Observations: on procède à une estimation visuelle des symptômes causés par les traitements sur le souchet ; deux variables sont principalement étudiées :

- Pourcentage de souchets [recouvrement] avec symptômes au sein de la parcelle
- Pourcentage de grillure observé sur les plants de souchet (fourchette basse pour les moins atteints, fourchette haute pour les plus atteints et une valeur moyenne) : action « choc » du traitement.

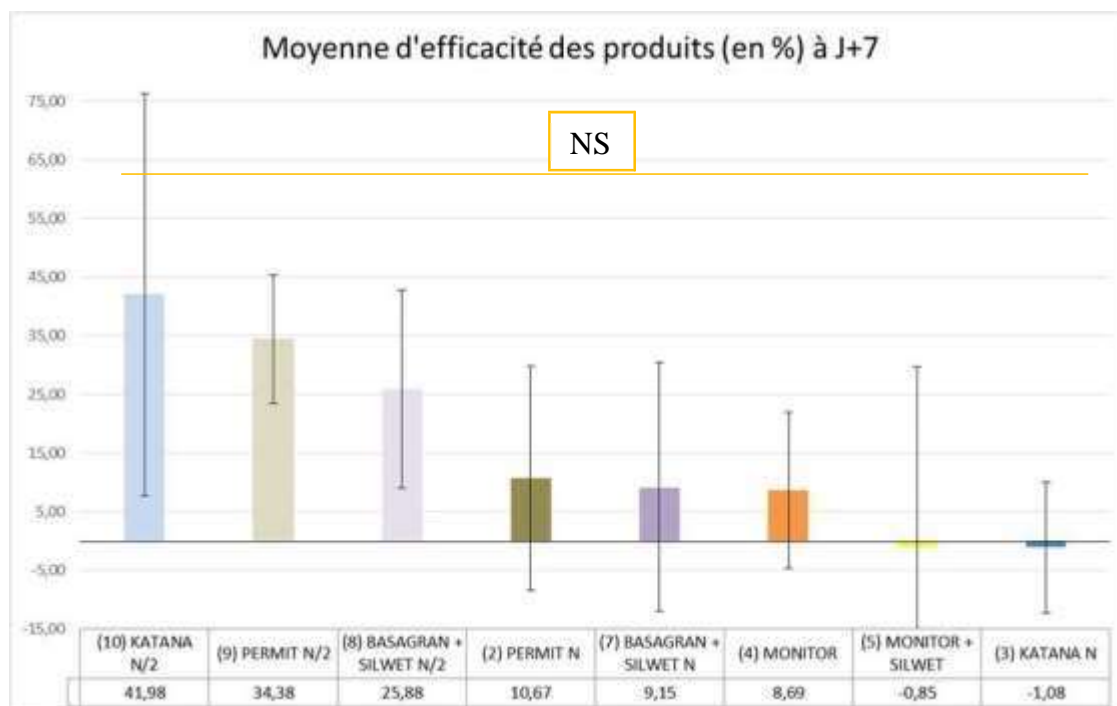
En notation finale, une dernière variable est étudiée : la biomasse fraîche du souchet par parcelle.

Pour la variable recouvrement, les résultats sont exprimés sous la forme de pourcentages moyens d'efficacité par adventice. Ils sont obtenus par le calcul au moyen de la formule :

$$100 \times \frac{(1-x)}{y}$$

x = valeur du recouvrement estimé dans la parcelle traitée, y = valeur de la même variable du témoin

Résultats : Figure 1.1 : évolution de l'efficacité par modalité à T+7 jours après application



A seulement 7 jours après les traitements, l'ANOVA ne détecte pas de différence d'efficacité entre ces deux modalités. La puissance très faible peut s'expliquer par la grande variabilité des résultats entre les blocs ce qui indique que si des différences existent, elles ne peuvent pas être détectées par l'ANOVA.

Figure 1.2 : évolution évolution de l'efficacité par modalité à T+30 jours après application

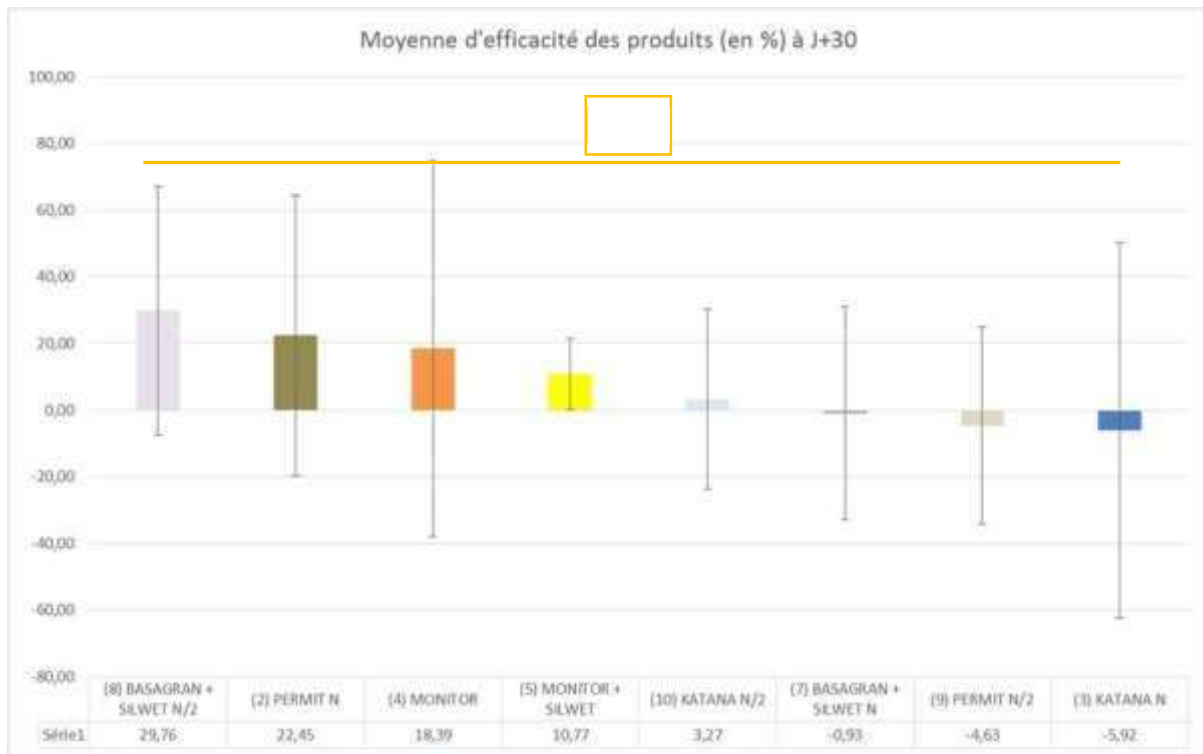
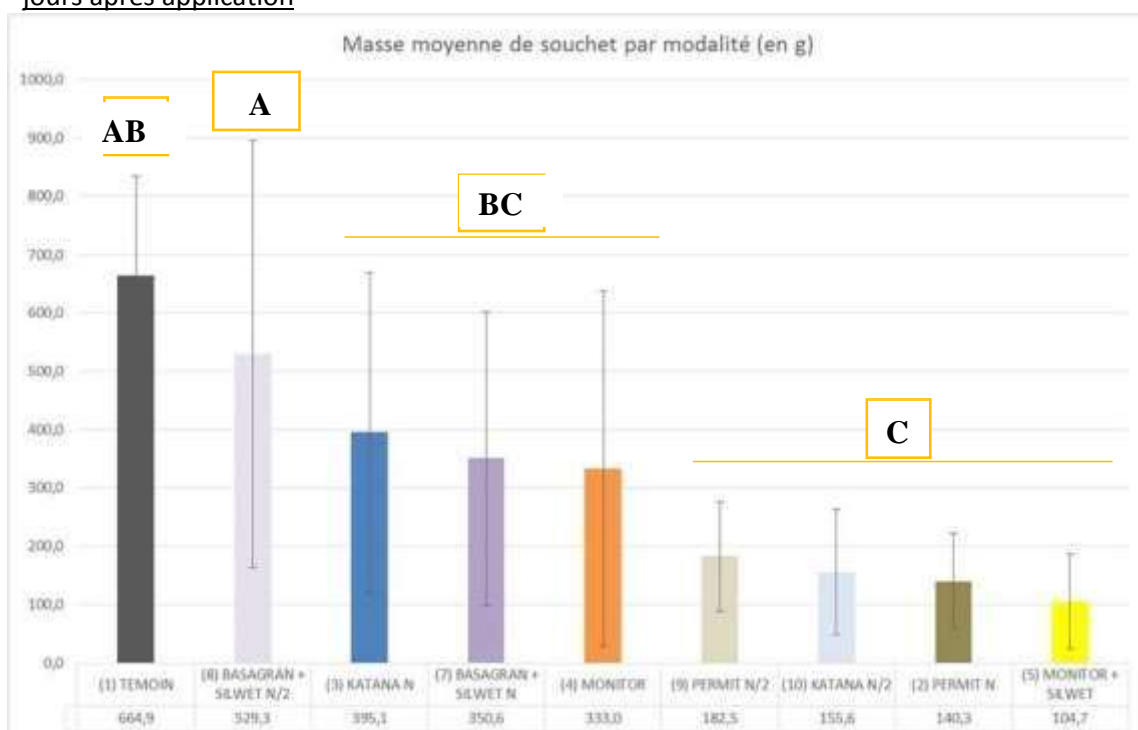


Figure 1.3 : Biomasse aérienne du souchet moyenne par modalité (tous blocs confondus) à T+55 jours après application



A 30 jours après les traitements, l'ANOVA ne détecte toujours pas de différence d'efficacité entre les modalités. Encore une fois, la puissance faible peut s'expliquer par la grande variabilité des résultats entre les blocs

Illustrations :



Figure 4: CALLISTO + BASGAGRAN N/2 + SILWET à J+30



Figure 3: PERMIT N/2 à J+30



Figure 2: KATANA N à J+30



Figure 1: BASAGRAN N/2 + SILWET à J+30

Discussion pour l'essai 1

En raison d'une forte variabilité entre parcelles (écarts-types importants), les différents tests statistiques ont peiné à faire ressortir des différences. Ainsi, à J+7 après les traitements, aucun produit ne semble efficace contre le souchet. Cependant la majorité des produits sont systémiques et nécessitent donc un certain délai après traitement afin d'agir. A J+30, seule la modalité M12 est efficace, à savoir CALLISTO + BASAGRAN à mi dose + adjuvant (SILWET L-77) à deux applications espacées de trois semaines avec une efficacité moyenne de 65% envers le souchet.

Au vu de la tendance des résultats, **il semble plus efficace d'effectuer deux traitements à mi-dose à 2-3 semaines d'intervalle plutôt qu'une seule application à dose pleine.**

La durée de persistance des produits est d'environ 40 jours. Au-delà, il est nécessaire de traiter à nouveau ou d'effectuer un travail du sol. Deux modalités seulement nous semblent visuellement apporter un réel intérêt dans la lutte contre le souchet : la modalité 12 CALLISTO + BASAGRAN à N/2 + SILWET L-77 et la modalité 9 PERMIT N/2 (cf. « illustrations »). Les autres ne semblent pas affecter suffisamment le souchet pour en réduire la pression.

La modalité CALLISTO + BASAGRAN à mi-dose + adjuvant semble la plus efficace. Cependant, le CALLISTO et le BASAGRAN ne sont applicables, dans la majorité des cas, qu'une seule fois par an. De plus, les valeurs de Koc de la mésotrione varie de 39 à 70 ml/g et celle du bentazone est de 51ml/g. Elles sont donc mobiles dans les sols. Leur potentiel de lessivage est élevé, indiquant qu'elles sont susceptibles de contaminer l'eau souterraine par lixiviation. Le travail du sol est donc à privilégier en alternant éventuellement travail du sol - traitement – travail du sol.

Modalités de l'Essai 2 :

n°	Descriptif	Nom /Code du produit	Matière active	Concentration (unité)	Dose produit formulé (unité)	Nombre d'applications 'Remarques'
M2	produit solo	PERMIT WG	halosulfuron methyl	75 %	0,04 kg/ha	1 application à 400 L/ha
M3	produit solo	KATANA WG	Flazasulfuron	25%	0,16 kg/ha	1 application à 400 L/ha
M4	produit solo	MONITOR WG	Sulfosulfuron	80%	0,025 kg/ha	1 application à 400 L/ha
M5	produit + adjuvant	MONITOR WG+ SILWET L 77	Sulfosulfuron	80%	0,025 kg/ha + 0,1 l/ha	1 application à 400 L/ha
			Heptamethyltrisi loxane	830 g/l		
M6	mélange extemporané	CALLISTO + BASAGRAN SG	Mésotrione	100g/l	1,5 l/ha + 1,1 kg/ha	1 application à 400 L/ha
			Bentazone	870 g/kg		

Dispositif : (illustration en haut de la page suivant)

Essai en condition d'infestation contrôlée avec reconstitution d'un sol de pleine terre dans des bacs de 200 litres et de 1 m² de surface. Dispositif à 3 blocs

La parcelle d'essai a été considérée comme une zone qui se situerait en périphérie d'une parcelle plantée d'arbre tige et irriguée par aspersion en fonction de la pluviométrie (1 à 2 fois par semaine, 15 mm par arrosage).

Variables mesurées :

Les notations qui sont réalisées en estimation visuelle, font référence à un taux de recouvrement de la parcelle élémentaire. Trois variables ont été étudiées :

- Recouvrement des parcelles par la végétation du souchet sur chaque parcelle élémentaire.
- Dénombrement des plants de souchet sur chaque parcelle élémentaire.
- Mesure de la biomasse aérienne du souchet avant plantation des buis sur chaque parcelle élémentaire.

Technique d'infestation

Le sol utilisé pour l'essai est naturellement infesté de bulbilles. Toutefois, étant reconstitué tardivement fin juin 2015, les parcelles ont été inoculées en jeunes plants de souchet pour assurer une homogénéité à la mise en place de l'essai, à hauteur de 25 plants racinés de souchet par parcelle élémentaire. Les plants de souchet ont été sélectionnés au stade 2-4 feuilles et enfouis de manière régulière dans le sol à 2 cm de profondeur pour assurer leur reprise.

Lors de la 1ère notation, avant traitement, on dénombre au minimum 20 plants de souchet et au maximum 73 par parcelle élémentaire, ce qui traduit une émergence naturelle.



Résultats :

Figure 2.1 : évolution du taux de recouvrement moyen du souchet par modalité (tous blocs confondus)

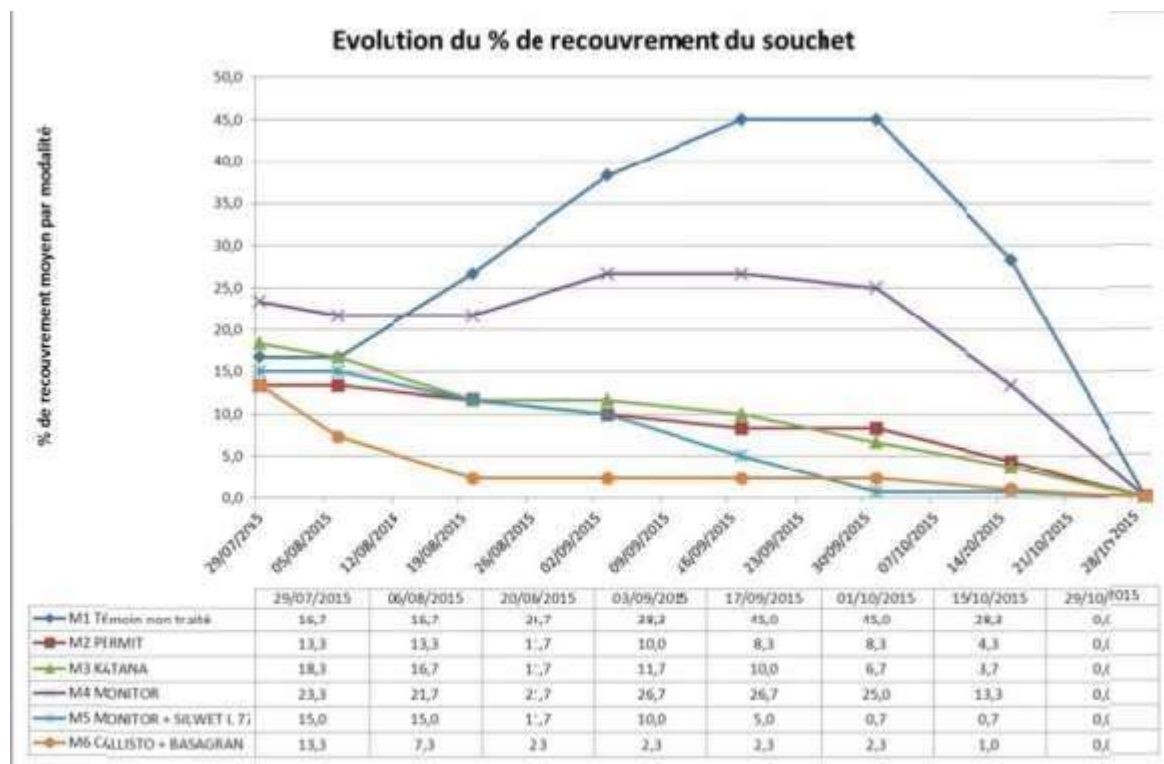


Figure 2.2 : évolution de l'efficacité des produits sur le développement du souchet

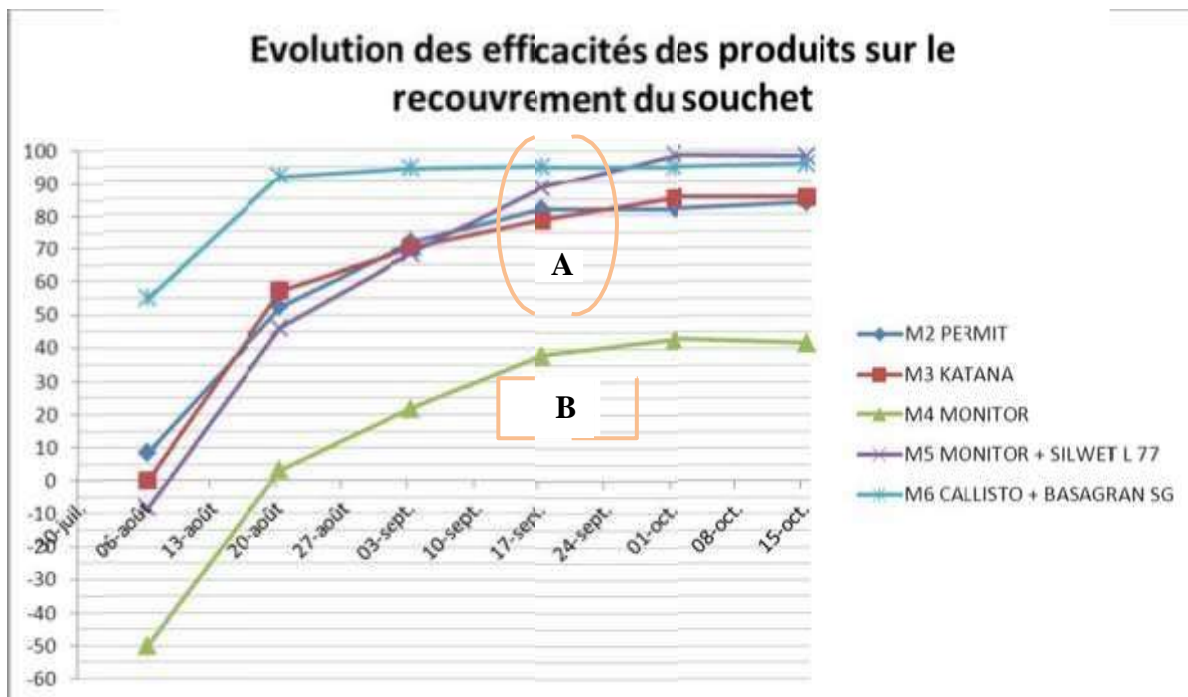


Figure 2.3 : évolution des effectifs moyens de souchet par modalité (tous blocs confondus)

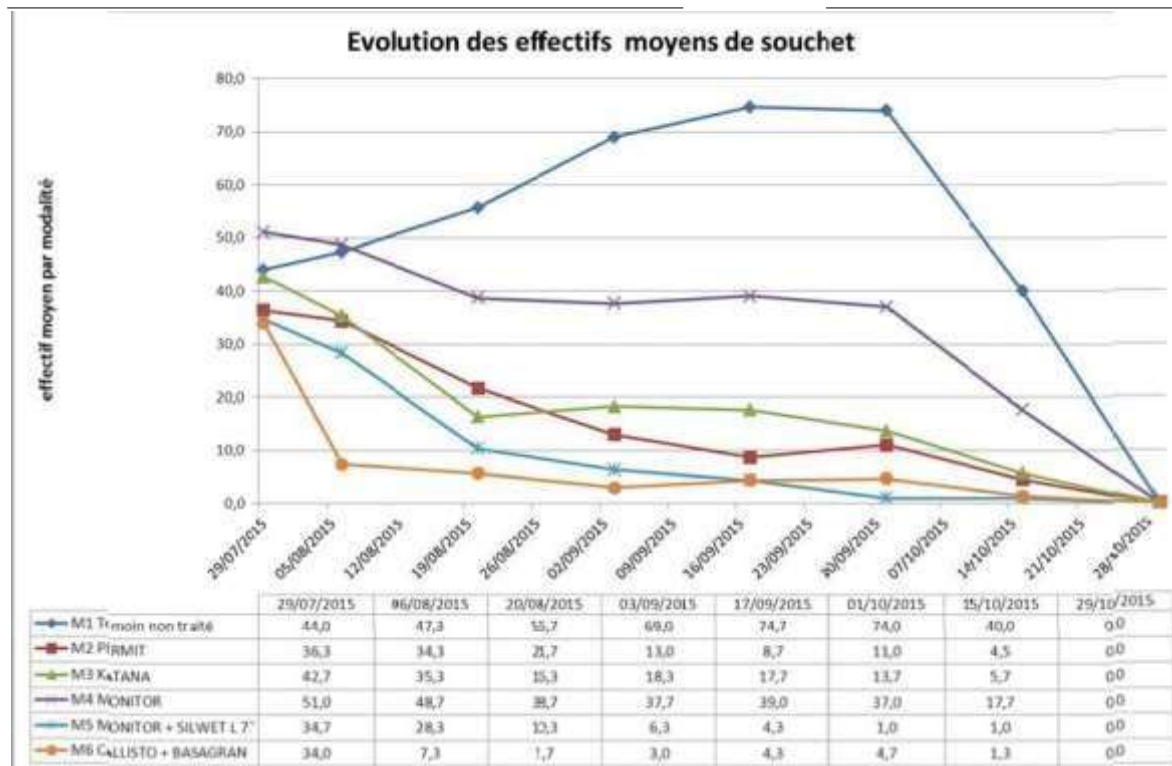
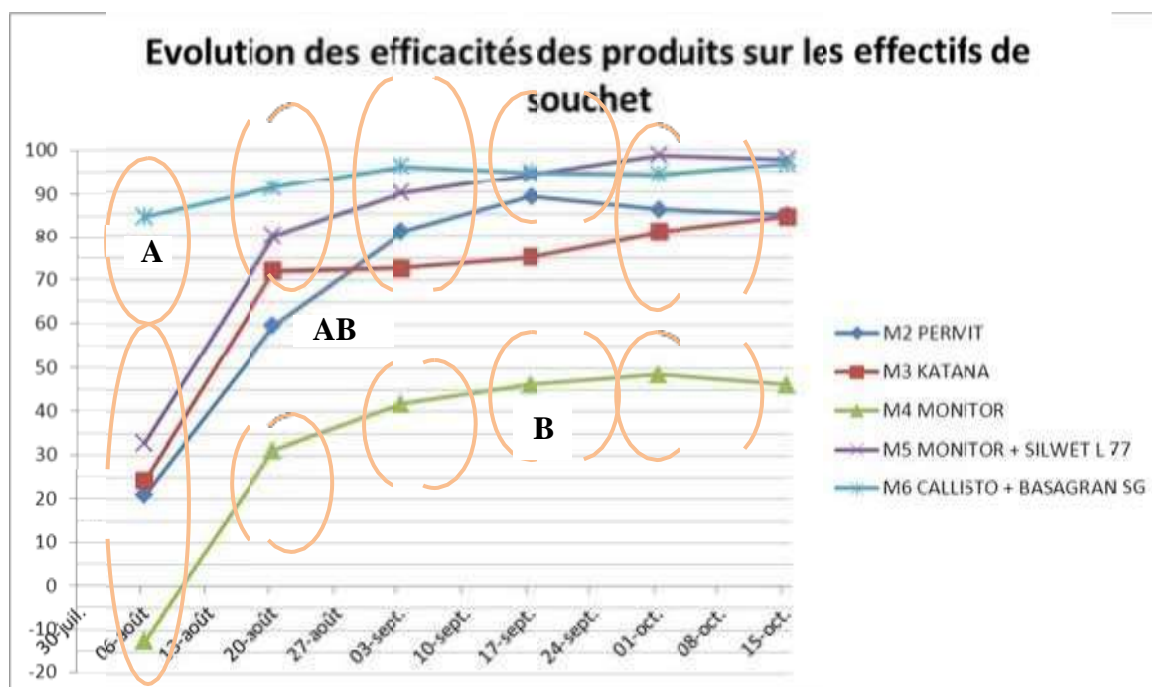


Figure 2.4 : évolution de l'efficacité des produits sur les effectifs du souchet



La modalité Callisto + Basagran SG montre une efficacité significative au bout d'une semaine et permet de maintenir le souchet en dessous de 10 individus au m2, tout au long de l'essai.

La modalité Monitor + Silwet L 77 montre un effet curatif significatif au bout de 3 semaines et permet de maintenir le souchet en dessous de 10 individus au m2, tout au long de l'essai.

La modalité Monitor seul ne montre que peu d'effet curatif au bout de 3 semaines et maintient le souchet au seuil de 40 individus au m2. La modalité Katana montre un effet curatif significatif au bout de 3 semaines et maintient le souchet en dessous du seuil de 20 individus au m2.

La modalité Permit montre un effet curatif significatif au bout de 3 semaines et permet de maintenir le souchet en dessous de 10 individus au m2, 7 semaines après le traitement.

Discussion pour l'essai 2

Les différentes modalités testées au cours de l'essai répondent bien à la demande de trouver de nouvelles solutions efficaces pour lutter contre le souchet. En effet, des produits ont été testés seuls, en mélange extemporané, avec adjuvants ou non à un volume hectare couramment employé dans le cadre d'application d'herbicide.

La durée de persistance d'action des produits est d'environ 50 jours. Leur action est curative lorsque les effectifs diminuent. Leur positionnement tardif (juillet) en condition artificielle ne permet pas d'évaluer le potentiel de réémergence du souchet au-delà de ces 50 jours. En effet, passée cette période le souchet diminue de vigueur naturellement, puisqu'il finalise sa phase de tubérisation. Cette persistance d'action et l'effet préventif pourra être mieux observé en deuxième année d'essai car les produits ont été appliqués début juin 2016, soit 7 semaines plus tôt au même stade physiologique (4 à 6 feuilles).

Les observations effectuées à la réémergence du souchet en 2016 montrent que les produits ne permettent pas de diminuer le stock de bulbilles, mais qu'ils diminuent l'efficacité de la phase de tubérisation. En effet on peut observer jusqu'à 3 fois moins souchet dans les modalités Monitor + Silwet L 77 et Callisto + Basagran SG par rapport au témoin non traité. Afin de détruire ces bulbilles un travail du sol pourrait être positionné à l'automne afin de les remonter à la surface et de les exposer au gel.



Figure 25 : illustrations des parcelles M1 témoins, 7 semaines après traitement



Figure 26 : illustrations des parcelles M2 Permit, 7 semaines après traitement



Figure 27 : illustrations des parcelles M3 Katana, 7 semaines après traitement



Figure 28 : illustrations des parcelles M4 Monitor, 7 semaines après traitement



Figure 29 : illustrations des parcelles M5 Monitor + Silwet L 77, 7 semaines après traitement



Figure 30 : illustrations des parcelles M6 Callisto + Basagran SG, 7 semaines après traitement

Conclusion générale

Les conditions expérimentales très différentes de ces deux essais ne permettent pas nécessairement d'obtenir des résultats très fiables au regard d'un taux d'envahissement « normal » du souchet ; l'essai en conditions contrôlées fait ressortir des efficacités importantes, quand elles sont bien moindres en conditions d'infestation naturelle avec un fort taux d'infestation. En raison d'une forte hétérogénéité entre blocs, l'essai en conditions naturelles est en outre d'une puissance bien moindre que celui en conditions contrôlées, où la même variable (recouvrement) a été étudiée, quand la variable « effectifs », jugée non pertinente, n'a pas été retenue.

En effet, en raison d'un taux de reprise élevé des rhizomes souterrains qui émettent de nouvelles bulbilles lorsqu'ils sont « stressés », l'efficacité ne peut véritablement s'évaluer à l'aune de la simple disparition d'un organe aérien, et doit pouvoir s'apprécier de façon globale sur 2 à 3 années. Le souchet, même fortement atteint par les produits, est capable de générer de nouvelles pousses souterraines comme les montrent les figures sur la page suivante) :

(1ère photo : plant de souchet extrait de cette parcelle, 2ème photo : zoom sur la partie racinaire qui redémarre)

De plus, au vu des résultats, il n'apparaît pas pertinent de se focaliser sur l'efficacité visuelle à trop court terme après le traitement, mais plutôt à moyen terme, sachant que le souchet a tendance à se dessécher naturellement, phénomène observable sur parcelle témoin, mais de nature à compliquer l'interprétation des résultats en cas de trop fortes différences entre blocs.

Toutefois certaines modalités ressortent nettement dans les deux essais comme l'association de la mésotrione avec la bentazone, ce qui peut s'expliquer par la complémentarité de leur mode de pénétration dans la plante : foliaire et racinaire pour la mésotrione, et foliaire de contact pour la bentazone.



Références bibliographiques

- (1) Marine Dodet. **DIVERSITE GENETIQUE ET PHENOLOGIE DE CYPERUS ESCULENTUS L. (CYPERACEAE) POUR UNE GESTION INTEGREE DE L'ESPECE DANS LES CULTURES DE HAUTE LANDE.** Ecology, environment. Université de Bourgogne, 2006.
- (2) Gregory R. Armel, et al. **Mesotrione Combinations with Atrazine and Bentazon for Yellow and Purple Nutsedge (*Cyperus esculentus* and *C. rotundus*)** Control in Corn Gregory Weed Technology Vol. 22, No. 3 (Jul. - Sep., 2008), pp.391-396
- (3) Reto Neuweiler et René Total. **Difficile lutte contre le souchet comestible.** Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Extension en cultures maraîchères
- (4) C. A. Wilen, et al., **NUTSEDGE Integrated Pest Management for Home Gardeners and Landscape Professionals** (revised April 2003) IPM Education and Publications, UC Statewide IPM Program, University of California, Davis, CA 95616-8620
- (5) Jeffrey Derr, Professor of Weed Science, **Postemergence Nutsedge Management in Turf** Virginia Tech, Hampton Roads AREC, 1444 Diamond Springs Rd, Virginia Beach, VA 23455-3315, jderr@vt.edu
- (6) BRAEKMAN P., oktober 2015. **Ook aandacht voor knolcyperus in vollegrondsierteelt!** Sierteelt & Groenvoorziening, n° 17, p. 19-20 [20000]