

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

BELOUKHA, NOUVEAU DÉFANANT, DESSICCANT NATUREL A EFFET DESHERBANT

C. NGUYEN, A. CHEMIN, G. VINCENT

JADE/BELCHIM
Parc Tertiaire de Bois Dieu
3 allée des Chevreuils-69380 LISSIEU
Caroline.nguyen@belchim.com

RÉSUMÉ

Beloukha® est un nouveau produit de biocontrôle à effet désherbant non sélectif, défanant, dessiccant homologué en France depuis Janvier 2015, et en Italie, Espagne, Portugal depuis début 2016 sur le marché agricole.

Beloukha® est le premier produit de contact strict issu d'une extraction naturelle d'huile de colza utilisé pour le contrôle des adventices. Il est aujourd'hui homologué en France en tant que désherbant et destruction des pampres en vigne, défanage de la pomme de terre et désherbage de la Banane. Beloukha® est la nouvelle solution innovante qui intégrée dans un programme adapté permet de se substituer à une application d'herbicides de synthèse et ainsi permet une réduction des Indices de Fréquences de Traitement. Ce dernier fait parti de la liste CEPP (Certificats d'Economie de produits phytopharmaceutique).

Mots-clés : Extraction naturelle, Beloukha®, produit de contact, contrôle des adventices, IFT,

ABSTRACT

Beloukha® is a new biocontrol product. It is a non selective weed control with a haulm killing and dessiccant effect. It has been registered in France since January 2015 and in Italie, Spain and Portugual since beginning of 2016.

Extracted from a natural way, Beloukha® is the first strict contact product which is used for the weed control as an Integrated Weed Management. Today, Beloukha® is registered as weed and suckers control on wines, haulm killing on Potato and recently weed control on Banana.

Beloukha® is the new innovation solution to control grass competition and to reduce chemical weed killers usages. It belongs to the CEPP list (Certificats of Economic for Phytopharmaceutic products).

Keywords: Natural way of extraction, Beloukha®, biocontrol, contact product, Integrated Weed Management.

INTRODUCTION

La présence de certaines substances actives dans l'eau est préoccupante, entraînant une incitation à la réduction de l'utilisation de ces produits par les pouvoirs publics (Directive Cadre sur l'Eau, Grenelle de l'Environnement).

Après 5 ans de développement et près de 450 essais BPE (Bonnes Pratiques d'Expérimentation) réalisés en France (cf figure 1), y compris dans les départements et territoires d'outre-mer et en Europe, Beloukha® été autorisé en France depuis Janvier 2015.

Issu d'une extraction naturelle, Beloukha® est un produit de contact utilisé pour le contrôle des adventices. Ayant un bon profil environnemental, Beloukha® est une solution innovante qui s'intègre dans la réduction de l'usage des herbicides de synthèse et la diminution des IFT (Indicateur de Fréquence de Traitements phytosanitaires).

Les produits de biocontrôle ont été identifiés comme un axe stratégique pour faire évoluer les pratiques et les systèmes (plan écophyto II) pour atteindre les objectifs et répondre aux attentes sociétales. Beloukha® s'inscrit dans cet axe, couplé ou non avec des techniques culturales.

PRESENTATION DU PRODUIT

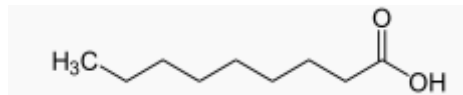
Beloukha® est une préparation naturelle, non sélective des plantes cultivées, dont la substance active est un acide gras (acide nonanoïque/acide pélargonique) ayant des propriétés à action défanante et dessiccante.

Propriétés physico chimiques

Famille : Acide gras

Nom chimique : Acide nonanoïque

Formule moléculaire :



Propriétés toxicologiques et écotoxicologiques

La substance active du Beloukha® est présente naturellement dans l'environnement (exemple pélargonium).

Faisant parti du groupe des acides gras C7 à C20, l'acide nonanoïque (C9), de part son profil toxicologique et écotoxicologique, la substance ne présente aucun effet préjudiciable sur l'homme, les animaux, l'eau, l'air et l'environnement, il ne présente aucun résidu dans le sol et dans les plantes cultivées selon le final report (sanco/2611/08-rev1, 1^{er} aout 2008).

Mode action du BELOUKHA

L'acide nonanoïque ou pélargonique agit strictement par contact, elle déstructure de manière mécanique la cuticule. En effet, la partie lipophile de l'acide gras détruit les membranes des cellules de l'épiderme. Cette perméabilisation entraîne une déshydratation rapide des tissus.

L'action du produit est très rapide et visible dans les 2 heures suivant l'application.

Beloukha® contrôle les adventices touchées durant 2 à 3 semaines selon les conditions climatiques (Ces conclusions proviennent des résultats des essais d'efficacité menées depuis plus de 7 ans) Le produit n'a pas d'action systémique et, de ce fait, ne détruit pas les racines.

Ses caractéristiques physico-chimiques et son mode d'action imposent un respect rigoureux des préconisations d'emploi.

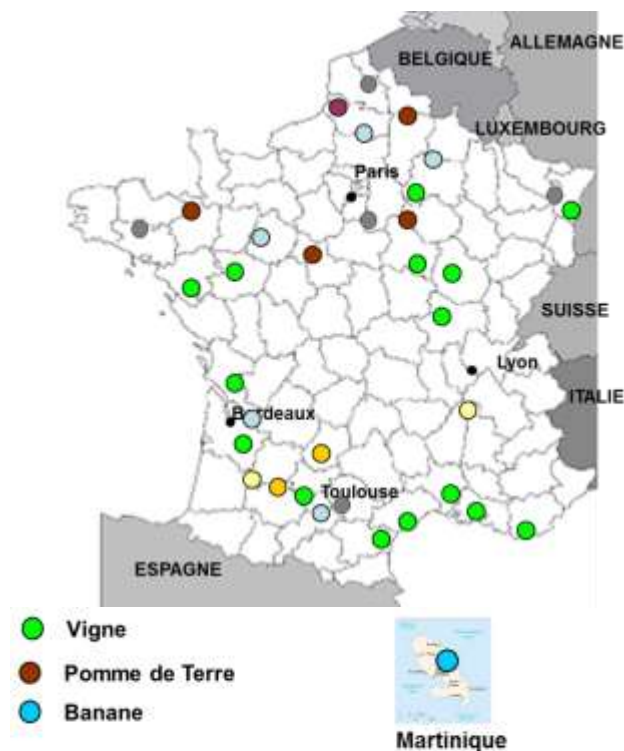
MATERIEL ET METHODES

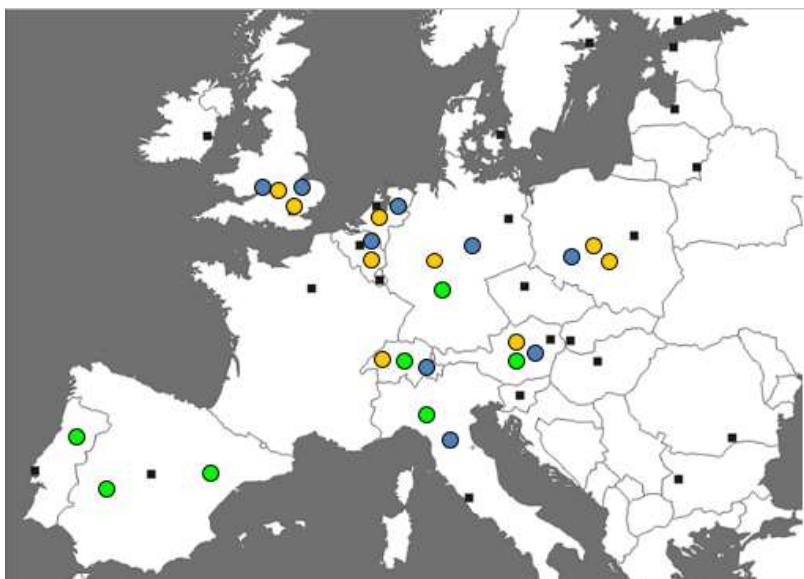
Réalisés depuis 2009, les essais ont été effectués selon les lignes directrices de l'OEPP (Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes) et selon les méthodes CEB (Commission des Essais Biologiques de l'AFPP) adaptées aux usages revendiqués (figure 1).

Ainsi, les essais d'efficacité sont implantés selon le dispositif de FISHER à 3 ou 4 blocs

Figure 1 : localisation des essais mis en place en France et en Europe depuis 2009 (250 essais sur Vigne/Pomme de Terre/Banane).

Location of trials in France and Europe since 2009 (250 trials on winyards, potatoe and banana)





Les résultats d'essais présentés ci dessous sont les essais effectués en France. De manière générale, la recommandation commune à toutes les cultures sont :

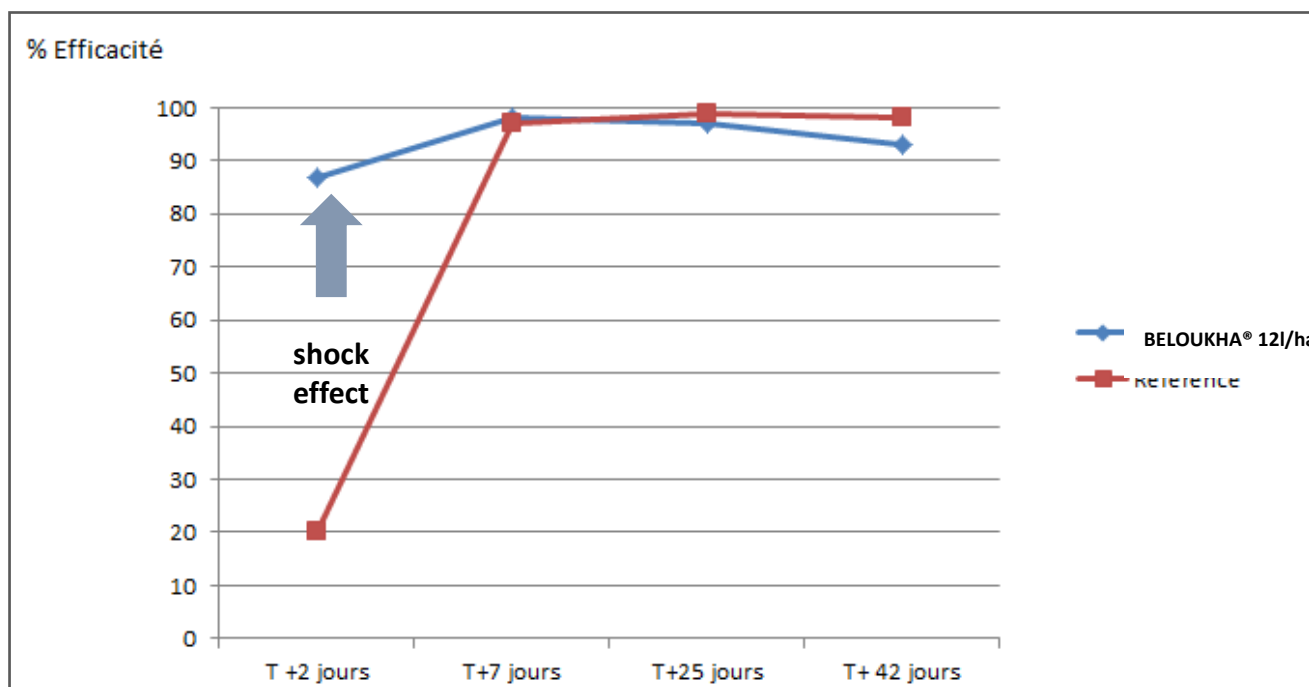
Appliquer sur jeunes adventices en condition poussante, respecter une température de 15 °C et assurer une bonne couverture de la cible (bien adapté la pulvérisation selon les usages) pour un produit de contact strict c'est-à-dire choisir les buses pouvant faire un spectre de gouttes de 250 µm à 300 µm (gouttes moyennes), respecter une pression de 2,5 bars minimum en sortie de buse.

RESULTATS EFFICACITE DU BELOUKHA® SUR LES REJETS DE LA VIGNE-

Tableau 1 : Méthodologie mise en œuvre pour les essais destruction des rejets (33 essais)
Methodology used in haulm destruction trials (33 trials)

Matériel	lance équipée d'une ou de deux buses à fente de 80°
Méthode	ligne directrice de l' OEPP- PP 1/161 (3) et méthode CEB n° 251
<u>Dispositif expérimental :</u>	Parcelle élémentaire : 20 ceps Dispositif de FISHER à 4 blocs
<u>Positionnement produit et application</u>	1 application au stade 4 à 6 feuilles des rejets ou classe 1 (<5cm) et classe 2 (6 à 15 cm) cm de longueur maximum et avant début de lignification de la base des rejets. Traitement localisé dirigé sur les rejets, plant par plant et face par face Traitement en passant face par face des 2 côtés du rang Volume de bouillie : 220 à 250 l/ha
<u>Observations :</u>	T0, T + 2 à 3 jours, T + 7 jours, T + 14 à 28 jours et T + 42 jours - T 0 : dénombrement moyen de rejets/cep sur 10 ceps par parcelle élémentaire et répartition par classe - T + 2 à 3 j, T+ 7j, T + 14 à 28 j et T + 42 jours : % global de tissus détruits (tiges et feuilles) par cep et par classe de longueurs de rejets -A partir de T+14 ou 28 jours, dénombrement/cep des rejets présents lors de l'application qui repartent en végétation et dénombrement/cep des nouveaux rejets apparus après l'application.

Figure 2 : Efficacité (%) destruction des rejets sur des pampres de moins de 15cm et non lignifiés de T + 2 jours à T + 42 jours (Référence : Carfentrazone-éthyle à 18g/hl vs Beloukha® à 12l/ha : acide nonanoïque)
 % efficacy destruction of suckers less than 15 cm and not lignified, results from 2 days after treatment to 42 days after treatment. (Reference : Carfentrazone-ethyl at 18g l/hL vs Beloukha® at 12l/ha : nonanoïc acid)



Dans le cadre de ces essais, la référence choisie est une référence dont le mode d'action se rapproche du produit testé.

DISCUSSION

Dans les essais un effet est visible 2 jours après l'application (effet choc – figure 2).

Les résultats montrent que la préparation Beloukha® présente une très bonne efficacité sur les jeunes pampres herbacés non lignifiés de classe 1 (<5cm) et classe 2 (6 à 15 cm) soit maximum de 4 à 6 feuilles (tableau 2). Qu'en est-il des résultats sur les autres classes préconisées dans la méthode CEB ? Beloukha® est un produit de contact strict agissant uniquement au niveau de la cuticule, les jeunes pampres n'étant pas lignifiés sont mieux contrôlés que les pampres plus développés.

Tableau 2 : Résultats sur le nombre de rejets néoformés: Comparaison Beloukha (acide nonanoïque/acide pélargonique) à 12l/ha vs Carfentrazone-éthyle à 18g/hl dans 6 essais
 Results on the number of newly formed haulms : comparison of Beloukha (12l/ha) to carfentrazone-ethyl (18g/hl) in 6 trials

	2 DAA	7 DAA	20 DAA
Modalités			
Témoin (épamprage manuel)	2,3 a	4,3 a	11,5a
BELOUKHA à 12l/Ha	0,0 b	2.0 b	7,0b
Carfentrazone à 0,3l/hl	0,0 b	0,5b	4,0b

D'après les résultats sur une moyenne de 6 essais, nous constatons qu'avec l'épamprage manuel, il y avait plus de bourgeons néoformés qu'avec les deux autres solutions. De même pour le Beloukha®, au bout de 20 jours, nous constatons qu'il y a plus de rejets néoformés qu'avec l'utilisation de la carfentrazone-éthyle. Cela est certainement dû à la présence de petits bourgeons qui n'ont pas été touchés lors de l'application. En effet, le Beloukha® nécessite une bonne couverture de la cible. Cependant si nous regardons au niveau statistique, nous ne voyons pas de différences significatives entre ces deux solutions (carfentrazone et acide pélargonique) sur des pampres de moins de 15 cm.

RESULTATS EFFICACITE DU BELOUKHA® EN DESHERBAGE DE LA VIGNE

Tableau 3 : Méthodologie mise en œuvre pour les essais désherbage de la vigne (50 essais)
Methodology used for weed control in vineyards' trials (50 trials)

Matériel	rampe équipée de buses à fente de 80° ou 110°
Méthode	Essai selon la méthode OEPP – PP 1/64 (4) et méthode CEB n° 205
<u>Dispositif expérimental :</u>	Parcelle élémentaire : 1 ou 2 rangs traités Dispositif de FISHER à 4 blocs
<u>Application :</u>	Traitement de part et d'autre du rang Volume de bouillie : 200 à 300 l/ha
<u>Observations :</u>	Quatre périodes d'observations T + 2 à 3 jours / T + 7 j / T+ 14 j / T + 21 à 28 jours. Observations en % de destruction globale de la végétation adventices et % de destruction, espèce par espèce, pour les espèces dominantes pour toutes les observations

Les résultats présentés dans cette synthèse sont basés sur la moyenne sur toutes les adventices confondues. En effet, le BELOUKHA® est un dessiccant de contact strict, non sélectif. De ce fait, il est efficace sur toutes les adventices s'il est appliqué sur des jeunes adventices en croissance. Par conséquent, sur les 50 essais synthétisés, il a été choisi de faire une moyenne sur toutes les adventices confondues. La liste des adventices présente dans les essais est présentée ci-dessous.

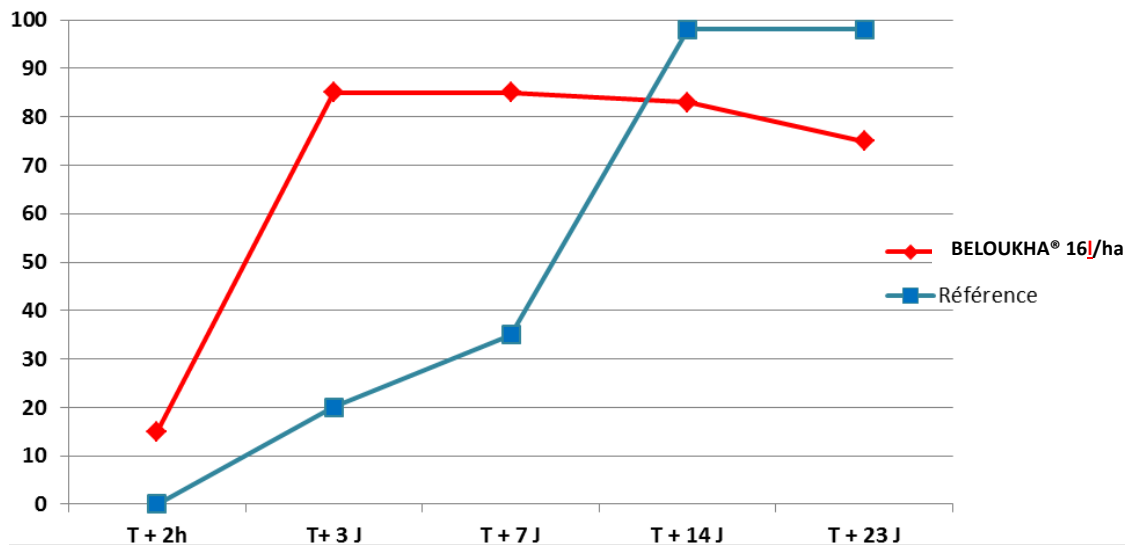
Tableau 4 : Liste des adventices présentes dans les 50 essais désherbage de la vigne.

List of weeds present in 50 trials in weed control in vineyards.

AMARE	<i>Amaranthus retroflexus</i>
BROSS	<i>Bromus sp.</i>
BROST	<i>Anisantha sterilis</i>
BUNOR	<i>Bunias orientalis</i>
CAPBP	<i>Capsella bursa-pastoris</i>
CARFL	<i>Cardamine flexuosa</i>
CHEAL	<i>Chenopodium album</i>
CHEHY	<i>Chenopodium hybridum</i>
CONAR	<i>Convolvulus arvensis</i>
DAUCA	<i>Daucus Carota</i>
ECHCG	<i>Echinochloa crus-galli</i>
GERDI	<i>Geranium dissectum</i>
GERRT	<i>Geranium rotundifolium</i>
LAMAM	<i>Lamium amplexicaule</i>
LAMPU	<i>Lamium purpureum</i>
LOLPE	<i>Lolium perenne</i>
MATCH	<i>Matricaria recutita</i>
MERAN	<i>Mercurialis annua</i>
POLAV	<i>Polygonum aviculare</i>
POLCO	<i>Fallopia convolvulus</i>
SENVU	<i>Senecio vulgaris</i>
SETVI	<i>Setaria viridis</i>
SOLNI	<i>Solanum nigrum</i>
SONOL	<i>Sonchus oleraceus</i>
STEME	<i>Stellaria media</i>
TAROF	<i>Taraxacum officinale</i>
VERPE	<i>Veronica persica</i>

Figure 3 : Efficacité (%) sur les adventices annuelles et bisannuelles. (Référence : glufosinate ammonium à la dose homologuée de 750g/ha

% Efficacy on weed control (annual and bisannual).(Référence : glufosinate ammonium at 750g/ha)



DISCUSSION

Dans les conditions optimales de mise en œuvre de l'application, Beloukha® permet de maîtriser le développement des adventices listés ci dessus jusqu'à 21 jours après l'application (efficacité atteignant > 85 %). Ces résultats démontrent une efficacité n'atteignant pas les 100 % comme un produit conventionnel. Ceci s'explique par le fait que le stade moyen des adventices lors du traitement n'a pas été forcément respecté sur l'ensemble des adventices présentes. Il est important de respecter le stade des adventices (c'est-à-dire jeune adventices de moins de 10 cm de hauteur). De plus, dans certains essais, il y a eu une période de pluie intensive. De ce fait, sachant que l'acide pélargonique a un effet de contact strict et pas d'effet anti-germinatif, le stock de graines présent dans le sol a donc germé. Ce qui explique cette diminution d'efficacité observée à partir de 21 jours après l'application. Il s'agit d'une nouvelle levée d'adventices qui n'étaient pas présentes lors du traitement.

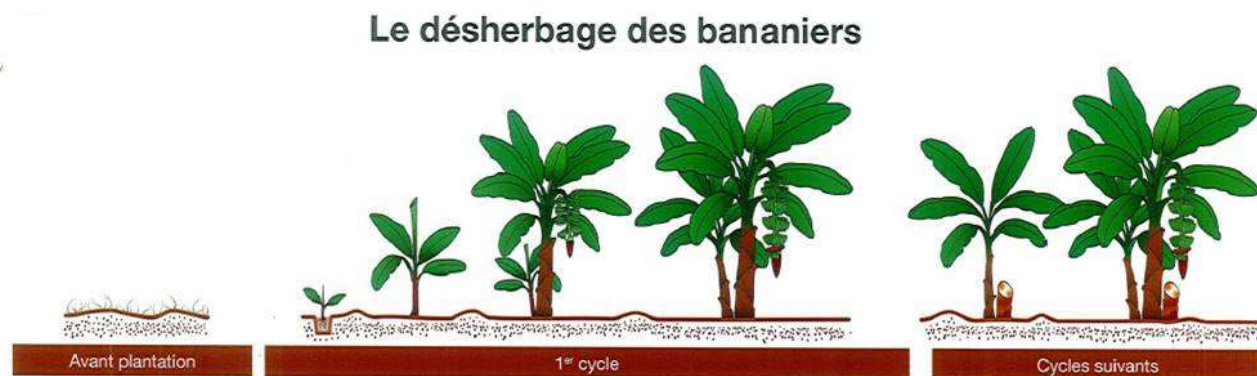
Afin de compléter la persistance d'action nécessaire pour une bonne gestion de l'enherbement en vigne sans utilisation de produits conventionnels, Beloukha® pourra être utilisé en complément des techniques de travail du sol. Une application de Beloukha® peut se substituer à un passage mécanique apportant de ce fait un gain de temps significatif par rapport au travail mécanique classique à une période de charge de travail importante dans le vignoble.

DESHERBAGE CULTURES TROPICALES : DESHERBAGE DE LA BANANE

Du fait de son système racinaire superficiel renouvelé à chaque cycle, le bananier est très sensible à la concurrence des adventices.

Le cycle du bananier dure environ 10 mois, un bananier donne un régime de banane par cycle (voir figure 4). Ce dernier est coupé pour laisser place à une seconde tige qui se développe. Une plantation de banane dure 10 cycles soit environ 7 ans. Durant toute la vie de la bananeraie, la nuisibilité des adventices est importante. Les solutions de désherbage chimique sont peu nombreuses.

Figure 4 : Cycle du bananier
Banana cycle



Dans le cadre du plan Ecophyto DOM pour 2018 , le Beloukha®, classé IFT vert et NODU vert apporte une solution pour réduire les IFT dans le cadre d'un programme de traitement .

Les essais présentés ci-dessous concerne le positionnement du Beloukha® au sein d'un programme de traitement tout au long d'une culture de bananier. L'objectif est de remplacer un produit conventionnel tel que glufosinate ammonium (tableau 5).

Tableau 5 : Méthodologie mise en œuvre pour les essais de désherbage des bananeraies (6 essais)
Methodology used for weed control in bananas plantations (6 trials)

MATERIEL	rampe équipé de buses à 80°, ou 110°
METHODE	ESSAI SELON LA METHODE CEB N° 195
<u>Dispositif expérimental :</u>	Parcelle élémentaire : 1 inter-rang traité Dispositif de FISHER à 3 blocs
Positionnement produit	sur des jeunes dicotylédones et/ou graminées annuelles, en pleine croissance
<u>Application :</u>	Volume de bouillie : 200 à 250 l/ha
<u>Observations :</u>	Quatre périodes d'observations T + 2 à 3 jours / T + 7 j / T+ 14 j / T + 21 à 28 jours. Observations en % de destruction globale de la végétation adventices et % de destruction, espèce par espèce, pour les espèces dominantes pour toutes les observations

Le cycle de la BANANE se décompose en jeunes plantations (jeunes bananeraies) et en plantations ayant plus de 4 ans qui sont appelés des cultures installées.

Les programmes des deux cycles sont différents, c'est pourquoi le Beloukha sera positionné en tenant compte de l'âge de la bananeraie (voir figure 4).

La notation de l'efficacité a été effectuée par comparaison du développement des adventices sur la parcelle traitée avec celui de la parcelle adjacente. Les parcelles traitées ont été notées par un efficacité globale par rapport au témoin adjacent.

ESSAI EFFICACITE SUR JEUNES PLANTATIONS DE BANANE (1ER CYCLE)

les dates de traitements sont les suivantes :

→ Date traitement T1 : 07/02/2012

→ Date traitement T2 : 09/03/2012

→ Date traitement T3 : 14/04/2012

Tableau 6 : Produits de références testés dans les essais de désherbage des jeunes bananeraies

Reference products tested in weed control trials in young bananas plantations

Matières actives	g /ha	Dose de la spécialité commerciale (l)/ha
Glufosinate ammonium	750	5l/ha
Diquat	800	4l/ha

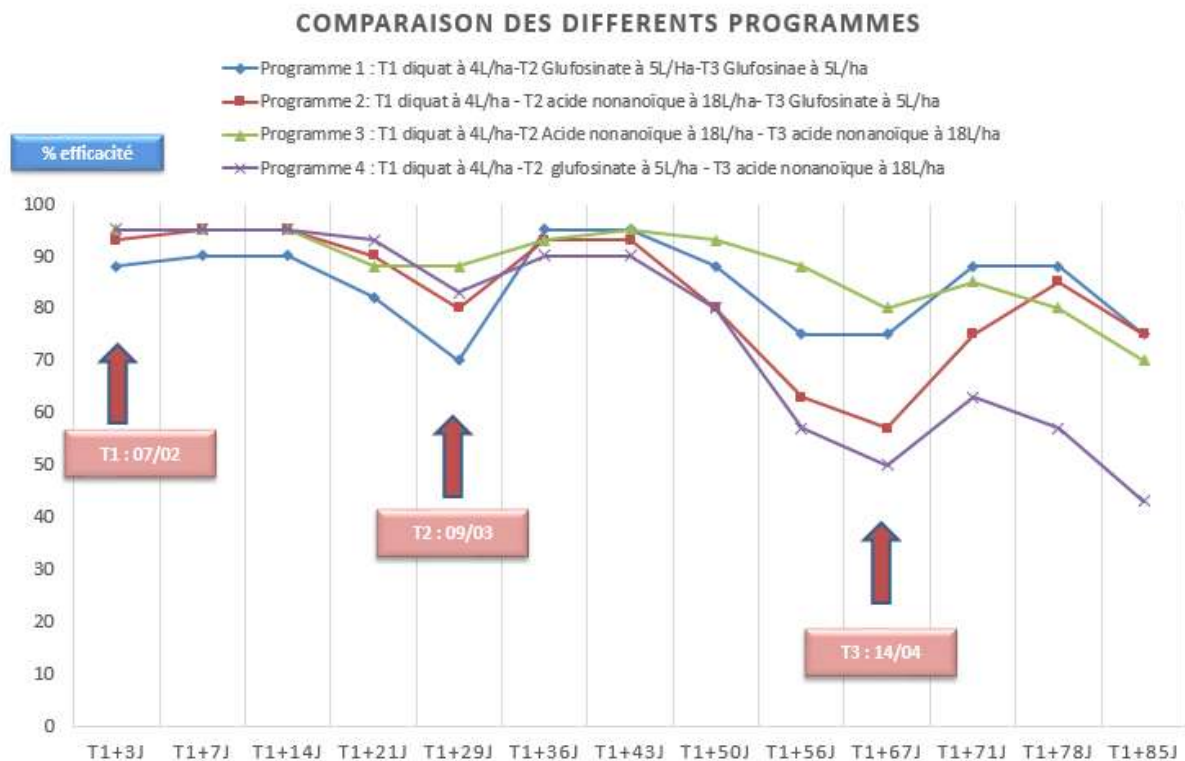
Tableau 7 : Recouvrement en % maximal pour les espèces du témoin non traité

Maximum recovery (%) for weed species in control plots.

Recouvrement en % maximal pour les espèces du témoin

	Note globale	100
Cyperaceae	Cyperus sp	89
Cucurbitaceae	Momordica charantia	70
Capparidaceae	Cleome rutidosperma	58
Cyperaceae	Fimbristylis dichotoma	48
Poaceae	Leptochloa filiformis	35
Euphorbiaceae	Phyllanthus urinaria	15
Poaceae	Sorghum verticiflorum	11
Poaceae	Eleusine indica	7
Asteraceae	Mikania micrantha	7
Euphorbiaceae	Croton lobatus	3
Oxalidaceae	Ludwigia octovalvis	1

Figure 5 : Efficacité du Beloukha® dans un programme de traitement sur jeunes bananeraies
 Beloukha®'s efficacy in programm of treatment on young bananas plantations



Source CTCS Martinique

DISCUSSION

Le Beloukha® intégré dans le programme de traitements n° 2 (diquat suivi du Beloukha® suivi du glufosinate ammonium) ainsi que dans le programme de traitements n°3 (diquat suivi de deux applications de Beloukha®), permet d’obtenir des résultats comparables à ceux du programme de référence n°1 (diquat suivi de 2 applications de glufosinate ammonium) (voir figure 5) En effet ces programmes permettent de maintenir une bonne efficacité durant la période de production. Le programme de traitement n°4 (diquat suivi du glufosinate ammonium suivi du Beloukha®) ne permet pas de bien contrôler les adventices par rapport aux 3 programmes précédents.

ESSAIS EFFICACITE SUR CULTURES INSTALLEES DE BANANE

les dates de traitements sont les suivantes

→ Date traitement T1 : 06/03/2012

→ Date traitement T2 : 25/04/2012

→ Date traitement T3 : 23/05/2012

→ Date traitement T4 : 29/05/2012 (uniquement pour le programme 4)

Tableau 8 : Produits de références testés dans les essais désherbage des cultures installées de banane

Reference products tested in weed control trials in installed bananas plantations

Matières actives	Dose en substance active apportée en g/ha	Dose de préparation apportée par hectare
Glyphosate	720	2l/ha
Glufosinate	450	3l/ha

Tableau 9 : Recouvrement en % maximal pour les espèces du témoin non traité

Maximum recovery (%) for weed species in control plots

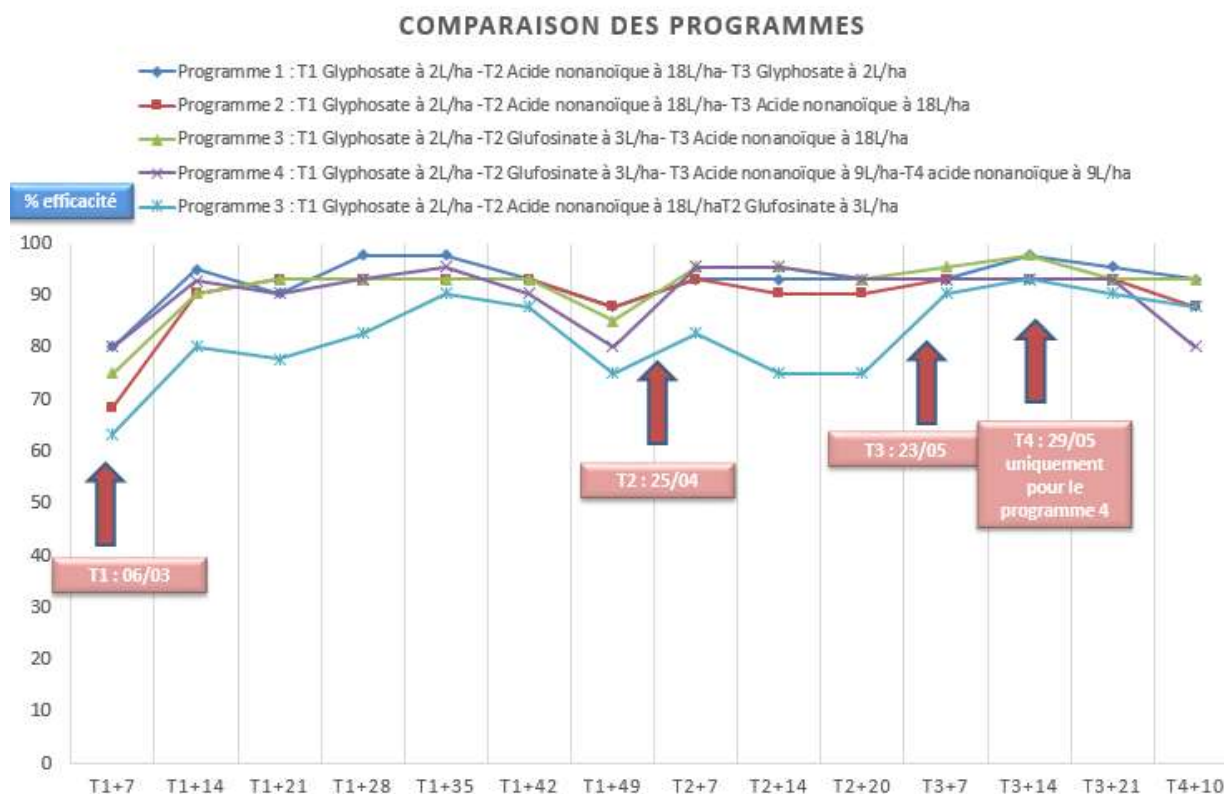
Recouvrement en % maximal pour les espèces du témoin

Famille	Espèce	Note globale (%)
Poaceae	Cynodon dactylon	68
Capparidaceae	Cleome rutidosperma	49
Poaceae	Eleusine indica	47
Cyperaceae	Cyperus odoratum	34
Asteraceae	Micania micrantha	33
Poaceae	Digitaria bicornis	30
Poaceae	Echinochloa colona	27
Euphorbiaceae	Phyllanthus urinaria	27
Euphorbiaceae	Phyllanthus amarus	26
Cyperaceae	Fimbristylis dichotoma	22
Fabaceae	Vigna unguiculata	19
Fabaceae	Centrosema pubescens	17
Cucurbitaceae	Momordica charantia	15
Oxalidaceae	Ludwigia octovalvis	12
Poaceae	Sorghum verticiflorum	6
Amaranthaceae	Amaranthus dubius	5
Poaceae	Leptochloa Filiformis	4
Mimosaceae	Mimosa pigra	1
Piperaceae	peperomia pellucida	1

T

Figure 6 : Efficacité du Beloukha® dans un programme de traitement sur culture installée de banane

Beloukha®'s Efficacy in programm of treatment on installed bananas plantation



Source CTCS Martinique

DISCUSSION

Le Beloukha® intégré dans différents programmes de traitement (voir figure 6) a maintenu une bonne efficacité durant la période de production. En effet, les différents résultats ne démontrent pas de différences entre les différentes modalités de programme. Il est possible d'utiliser le Beloukha® en fractionnement (deux applications de 9l/ha) (correspond au programme 4).

CONCLUSION

Beloukha® est un produit de contact strict, ayant une action sur la cuticule des adventices.

Beloukha® offre une régularité d'efficacité à la fois sur dicotylédones et graminées annuelles lorsque les conditions optimales d'application sont réunies (jeunes adventices, buses classiques de 80° ou 110°, pression minimum de 2,5 bars).

Beloukha® peut s'employer dans un programme en remplaçant un passage de produit conventionnel. Il permet ainsi la diminution des IFT (Indices de Fréquences de Traitement).