

**AFPP – 6^e CONFÉRENCE SUR LES MOYENS ALTERNATIFS DE PROTECTION
POUR UNE PRODUCTION INTEGRÉE
LILLE – 21, 22 ET 23 MARS 2017**

LE BIOCONTROLE, UNE SOLUTION ALTERNATIVE POUR L'ÉBOURGEONNAGE DU TABAC

K. KANE ⁽¹⁾ ; C. N'GUYEN CHAUME ⁽²⁾ ; J.-L. LEROY ⁽¹⁾ ; P. VALADE ⁽¹⁾ ; A. URBAN ⁽³⁾ ; M. GUERRE ⁽³⁾ ;
G. VINCENT ⁽²⁾ ; A. CHEMIN ⁽²⁾

⁽¹⁾ Arvalis Institut du Végétal - ⁽²⁾ JADE International / BELCHIM -

⁽³⁾ Ecole Supérieure d'Agriculture d'Angers

RÉSUMÉ

En France, l'ébourgeonnage des tabacs est pratiqué avec deux substances actives autorisées : le 1-decanol et l'hydrazide maléique (MH). 1-decanol, utilisé sur tout tabac, est classé toxique pour l'environnement. La MH, est interdite dans certains cahiers de charges, pour son niveau de résidus et la fausse maturité induite par la substance. L'objectif de cette étude est de trouver de nouvelles solutions d'ébourgeonnage du tabac, efficaces et respectueuses de la santé et de l'environnement. En 2015 et 2016, le SC73 (acide nonanoïque 680 g/l) de la firme JADE International/BELCHIM, inscrit dans la liste Biocontrôle, a donné des résultats intéressants sur 3 essais. Il a été appliqué à 0.5% et 0.75% (1^{ère} application) et à 1% (autres applications) dans 462 l/ha de bouillie. Les résultats étaient comparables aux solutions conventionnelles mais, sa rémanence était cependant plus faible. Les expérimentations se poursuivront en 2016 pour définir la cadence et le nombre d'applications adéquats.

Mots-clés : biocontrôle, ébourgeonnage, résidus, tabac, solution alternative.

ABSTRACT

AN ALTERNATIVE SOLUTION FOR SUCKERS' CONTROL IN LEAF TOBACCO PRODUCTION

In France, suckers' control is practiced on all tobacco crops, currently using two active substances registered for conventional production: 1-decanol and maleic-hydrazide (MH). 1-decanol is used on any tobacco type. An inconvenient is that, according to its assessment, it presents an unfavorable profile for the environment. The use of MH, which is registered as a suckericide, should be reduced or avoided in some cases, due to its level of residues or/and the false maturity induced. The objective of this study is to find new solutions, more respectful to the environment. In 2015 and 2016, a Biocontrol product from JADE International/BELCHIM, SC73 (nonanoic acid 680 g/l), registered in the Biocontrol List, was tested and it showed interesting results. The product application doses were 0.5% to 0.75% in the first application and 1% for other applications to a slurry of 462 l/ha. The results were close to conventional solutions. However, the product, at the doses applied, presented a lower persistence. The experiments will continue in 2016 to set suitable rates and numbers of treatments.

Keywords: biocontrol, suckers' control, residues, tobacco, alternative solution.

INTRODUCTION

Le tabac est une plante cultivée pour ses feuilles. Il va donc être indispensable au cours de la production, de limiter le développement des organes floraux. Pour ce faire, la culture devra être écimée. L'objectif sera de poursuivre la croissance des feuilles tout en préservant les caractéristiques chimiques, en particulier, la teneur en alcaloïdes. La date d'écimage et le nombre de feuilles laissées ont une incidence sur le rendement et la qualité physicochimique des tabacs. La suppression de la

partie supérieure de la plante va provoquer un développement des bourgeons axillaires situés à la base des feuilles (Fig.1-b) en raison de la disparition du contrôle hormonal exercé par la fleur (Fig.1-a). L'ébourgeonnement chimique plus couramment appelé inhibition des tabacs va permettre de maîtriser le développement de ces bourgeons et ainsi préserver le bénéfice de l'écimage ce qui justifie l'application d'inhibiteurs chimiques (Fig.1-c). L'observation des plantes est importante pour intervenir dès les premières apparitions des bourgeons, en démarrant un programme d'inhibition adapté au type de tabac planté.

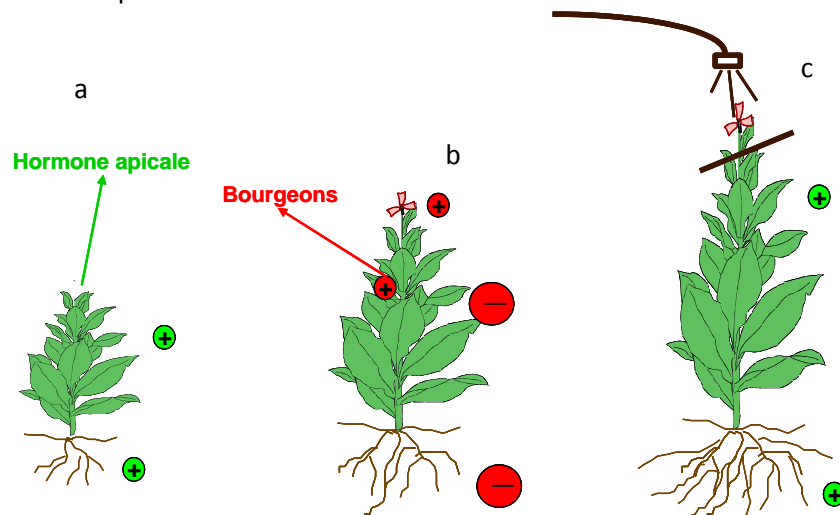


Fig.1 : Principe du contrôle des bourgeons en production de tabac
Fig.1 : Principle of suckers' control in tobacco cropping

L'ébourgeonnement ou inhibition des bourgeons du tabac, est pratiqué sur la quasi-totalité de la production française. L'opération commence à partir de la floraison et avec les produits conventionnels classiques autorisés pour cet usage, elle nécessite en moyenne 2 applications en tabac Burley et 3 en tabac Virginie. Un intervalle de 7 à 10 jours est observé entre 2 applications. Elle est couplée avec l'écimage des plantes, réalisé juste avant la 2^e application. Cet ensemble inhibition des bourgeons et écimage assure un meilleur rendement et une meilleure qualité au tabac. Faire impasse sur cette étape de la production induit en moyenne une baisse de 30% tant en rendement qu'en qualité du tabac sec.

Actuellement 2 substances actives sont autorisées en France sur tabac pour l'inhibition des bourgeons : le 1-decanol (alcool gras agissant par contact) et l'hydrazide maléique (composé organique systémique agissant par inhibition de la mitose cellulaire). Pour tous les tabacs, les 2 premières inhibitions s'effectuent avec des produits à base de 1-decanol. Pour le tabac Virginie, une 3^e inhibition se réalise avec de l'hydrazide maléique (MH). Pour les premières inhibitions, l'utilisation d'un produit de contact assure une préservation du potentiel qualitatif et du rendement en feuilles. Aussi pour ces opérations nous avons uniquement le 1-decanol dont le profil éco-toxicologique est jugé peu favorable pour la faune du sol et pour la faune aquatique. En cas de conditions climatiques difficiles (pluies continues empêchant d'intervenir dans les parcelles), la quantité totale de 1-decanol, pour les 2 applications autorisées dans la saison, peut s'avérer insuffisante pour contrôler les bourgeons jusqu'à la fin des récoltes. D'autre part, dans le cahier des charges de certains clients, le MH n'est pas autorisé, non seulement parce qu'il provoque des fausses maturités sur la plante mais aussi parce qu'il laisse des niveaux de résidus importants sur tabac sec. En plus de tout cela, la filière tabac française souhaite rapidement développer la production de tabac biologique (AB), plus

rémunérateur mais, elle ne dispose à ce jour d'aucun produit autorisé pour l'inhibition de ce type de tabac.

OBJECTIFS

Les objectifs de cette étude sont : de sécuriser la production, d'étoffer le nombre de solutions existantes, d'anticiper sur les éventuelles difficultés de ré-homologation des produits autorisés à ce jour et aussi de répondre à la demande de nouveaux marchés plus rémunérateurs. Nous avons mis en place des essais d'ébourgeonnage du tabac depuis 2008. Leur but est de trouver rapidement des solutions efficaces et sélectives pour l'ébourgeonnage du tabac et respectueuses de l'environnement en vue de leur homologation.

MATERIELS ET METHODES

Matériels

Entre 2015 et 2016, des pré-tests ont été réalisés avec plusieurs produits à différentes doses, afin d'obtenir les produits les plus efficaces et sélectifs. L'expérimentation s'effectue sur le site expérimental ARVALIS de Bergerac (sud-ouest de la France). Les variétés de tabac utilisées sont de types Burley et Virginie (cf. détails tableau 1). Ce sont les variétés les plus communément cultivées en France. Le tabac Burley étant plus précoce et avec un cycle de production plus court que le tabac Virginie, il est choisi pour les essais pré-tests et screening inhibition.

Variété de tabac	Type de tabac	Mode de séchage	Durée moyenne de végétation	Stade 1ère inhibition	Densité de plantation	Teneur en alcaloïdes (%)	Utilisation industrielle
ITB 683	Tabac Blond Virginie de remplissage	Séché par étage foliaire en four (1 semaine de séchage par fournée)	110-120 jours	BBCH 55 - dégagement bouton floral	28410 plantes (0.80 m entre rangs et 0.44 m entre plantes)	1.2	Remplissage des cigarettes surtout de goût anglais
ITB 593	Tabac Blond Burley de goût	Séché en plante entière à l'aire libre dans un séchoir bâtiment (2 mois de	90-95 jours	BBCH 60 - 1ères fleurs ouvertes	25000 plantes (0.80 m entre rangs et 0.50 m entre plantes)	4.5	Apport de goût caractéristique des cigarettes américaines

Tableau 1 : Caractéristiques des variétés de tabac

Table 1: Characteristics of the varieties of tobacco

En 2015 et 2016, nous avons testé SC73 de la firme JADE International/BELCHIM inscrit dans la liste Biocontrôle en France (Vacher et al, 2015). Il est comparé au programme d'ébourgeonnage de référence avec les produits homologués pour cet usage (cf. détails des produits dans le tableau 2).

Préparation commerciale	N° d'AMM	Composition	Firme détentrice	Mode d'action	Dose d'homologation
ANTAK	2120032	1-Decanol (685 g/l)	KREGLINGER	Action de contact, avec déstructuration mécanique de la cuticule, destruction des membranes des cellules de l'épiderme entraînant une déshydratation quasi immédiate des tissus.	17 l/ha puis 20 l/ha
ROYALTAC	2120058	1-Decanol (679 g/l)	ARYSTA LIFESCIENCE		
SC73	-	Acide nonanoïque (680 g/l)	JADE INTERNATIONAL /BELCHIM		-
PERLOT	2030274	Hydrazide maléique (186.5 g/l)	ARYSTA LIFESCIENCE	Action systémique bloquant la division des cellules sans entraver leur grossissement (blocage de la différenciation des bourgeons). Agit sur la respiration et la transpiration des plantes.	12 l/ha

Tableau 2 : caractéristique des préparations commerciales

Table 2: Characteristics of commercial products

Des bouteilles vides d'eau minérale de 50 cl sont utilisées pour les applications de produits dans l'essai pré-tests inhibition. Pour les autres essais inhibition, un pulvérisateur attelé derrière le tracteur est utilisé pour les applications. Le pulvérisateur est équipé de buses à engrais liquide (référence : buses ALBUZ 6 filets utilisable à 1.5 bars de pression maximale), en raison d'une buse par rang de tabac. Tous les tabacs sont irrigués avec de l'irrigation goutte à goutte.

Méthodes

Les plantations s'effectuent en période normale de végétation avec un décalage entre les implantations des essais afin d'observer une souplesse pour la charge de travail : début mai pour l'essai pré-tests et screening, mi-mai pour l'essai sur Burley conduit sous conditions de Bonnes Pratiques d'Expérimentation (BPE), et début juin pour l'essai BPE sur tabac Virginie. La cadence de traitement est hebdomadaire. Pour le tabac Virginie, en 2015, 3 inhibitions ont été pratiquées. En 2016, il a été décidé de faire une inhibition toutes les huitaines autant de fois que nécessaires afin de mieux contrôler les bourgeons, soit 5 applications au total. En tabac Burley, 2 applications ont été effectuées en 2015 et 4 en 2016. Les pré-tests étaient d'abord réalisés manuellement sur 3 plantes. Après 2 applications à 8 jours d'intervalle, les meilleures modalités issues de ces pré-tests sont conduites en essais screening inhibition avec des applications au pulvérisateur. Pour les pré-tests et screening, la 1^{ère} inhibition a été réalisée au même stade que l'essai BPE Burley. Elle a été suivie du même nombre d'applications que ce même essai toutes les huitaines. L'essai screening a permis de déterminer la dose efficace et sélective du tabac ainsi que du nombre d'applications nécessaires au contrôle des bourgeons.

Le dispositif expérimental est de type blocs randomisés avec 4 répétitions pour les deux essais BPE. Pour les essais pré-tests et screening, il n'y a pas de répétition. La parcelle élémentaire est composée de 4 rangs de tabac sur 10 m de long sur 3.20 m de large, soit 32 m² de surface et elle comprend 84 plantes (essais screening et BPE Burley) et 104 plantes (essai BPE Virginie). Pour les pré-tests, les notations sont réalisées sur l'ensemble des 3 pieds constituant une modalité. Pour les essais screening et BPE, les traitements sont appliqués sur l'ensemble des pieds d'une parcelle mais les notations s'effectuent sur les 2 rangs centraux en excluant les deux pieds de bordure de chaque bout de rang. Avant la 1^{ère} application, 20 pieds au bon stade d'inhibition sont marqués sur les 2 rangs centraux de chaque parcelle. L'ensemble des notations de la parcelle est réalisé sur ces mêmes pieds tout au long de l'essai. De la 2^e à la dernière inhibition, une notation est effectuée avant de chaque

inhibition : nombre de bourgeons par plante dont la taille dépasse 2 cm (pour l'efficacité), sélectivité avec échelle EWRS (cf. annexe1). 15 jours (2015) à 1 semaine (2016) après la dernière inhibition, il a été réalisé un comptage et pesage des bourgeons par modalité (essais BPE). A maturité, les pieds marqués étaient récoltés et séchés. Leur rendement et qualité ont été évalués comme en conditions d'achat pour un producteur. Pour l'essai pré-test, une notation particulière est effectuée pour évaluer l'intensité de brûlage des bourgeons avec une préférence pour les notes situées entre 3 et 4. L'échelle utilisée à cet effet est une échelle ARVALIS graduée de 1 à 5 (cf. Annexe 2). Les données brutes ont été saisies dans la base SILENA d'ARVALIS et elles sont analysées avec le logiciel XLSTAT 2012 d'Addinsoft. Une analyse de variance (ANOVA) avec test de TUKEY est réalisée pour les variables nombre de bourgeons et sélectivité.

L'ébourgeonnage se pratique selon le programme d'inhibition défini sur tabacs Virginie et Burley. En tabac Virginie, le programme de référence contient également du PERLOT consacré à la 3^e application. La quantité de bouillie appliquée était : 462 l/ha pour l'essai screening et pour les essais BPE de 2015 pour toutes les applications. Pour 2016, 600 l/ha étaient appliquées en 1^{ère} application puis 462 l/ha pour le reste des applications. La vitesse programmée d'avancement du tracteur était de 2.4 km/h. Les modalités expérimentales sont consignées dans le tableau 3 ci-dessous.

Année	Essai screening inhibition Burley	Essai BPE Burley	Essai BPE Virginie
2015	M1 - SC73 0.25% M2 - SC73 0.5% M3 - SC73 0.75% M4 - SC73 1%	M1 - Référence - ANTAK 17 l/ha puis ANTAK 20 l/ha M2 - SC73 0.5% puis SC 73 1%	M1 - Référence - ROYALTAC 17 l/ha puis ROYALTAC 20 l/ha puis PERLOT 10l/ha M2 - SC73 0.5% puis SC 73 1% puis SC73 1%
2016	M1 - Référence - ANTAK 17 l/ha puis ANTAK 20 l/ha M2 - SC73 0.5% puis SC73 1% (3 applications à 8 jours d'intervalle) M3 - SC73 0.75% (4 applications à 8 jours d'intervalle)	M1 - Référence - ANTAK 17 l/ha puis ANTAK 20 l/ha M2 - SC73 0.5% puis SC73 1% (3 applications à 8 jours d'intervalle) M3- SC73 0.75% (4 applications à 8 jours d'intervalle)	M1 - Référence - ANTAK 17 l/ha puis ANTAK 20 l/ha puis Perlot 10 l/ha M2 - SC73 0.5% puis SC73 1% (4 applications à 8 jours d'intervalle) M3 - SC73 0.75% (5 applications à 8 jours d'intervalle)

Tableau 3 : modalités expérimentales pour les essais en 2015 et 2016

Table 3: experimental modalities pour trials in 2015 and 2016

RESULTATS

Pré-tests

En 2015, les pré-tests inhibition sur Burley ont montré un effet dose tant pour l'efficacité de brûlage que pour la sélectivité et le nombre final de bourgeons >2cm par pied (cf. Fig.2).

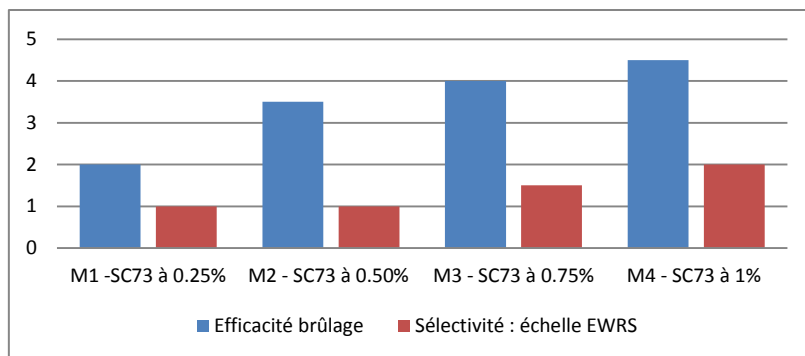


Fig. 2 : efficacité et sélectivité sur Burley en 2015

Fig.2: efficacy and selectivity on Burley tobacco in 2015

Essais screening d'ébourgeonnage sur tabac Burley

En 2015 et 2016, les figures 3 et 4 montrent un effet dose pour le contrôle des bourgeons. En effet, les bourgeons sont mieux contrôlés avec les doses plus élevées de SC73 en 2015. Il n'a pas été possible d'évaluer l'efficacité de la dose 0.5% de SC73 suite à un accident dans la parcelle. En 2016 la 1^{ère} application de SC73 à 0.75% contrôle mieux les bourgeons que la modalité à 0.5% de SC73. On observe aussi que dès qu'on augmente la concentration du produit à la 2^e application (2016), les bourgeons sont mieux contrôlés (dose 1%). Aucun symptôme de phytotoxicité n'a été remarqué. Le produit SC73 aux doses appliquées, montre une efficacité un peu plus faible que la référence. Les deux 1^{ères} applications ont une efficacité proche de celle de l'ANTAK. A partir de la 3^e application, on observe que les bourgeons sont moins bien contrôlés avec SC73. On observe également un effet dose car SC73 à 1% montre une efficacité supérieure à SC73 à 0.75%.

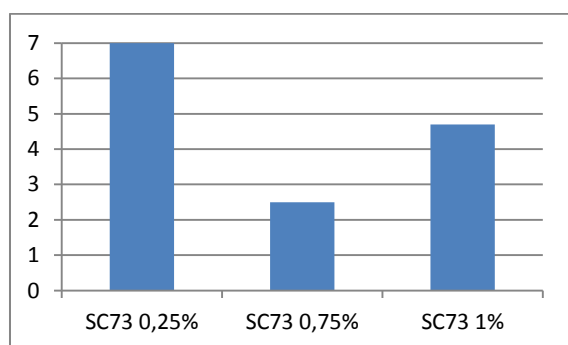


Fig.3 : Nb de bourgeons >2 cm par pied Screening 2015
Fig.3 : Nb. of suckers >2 cm per plant Screening 2015

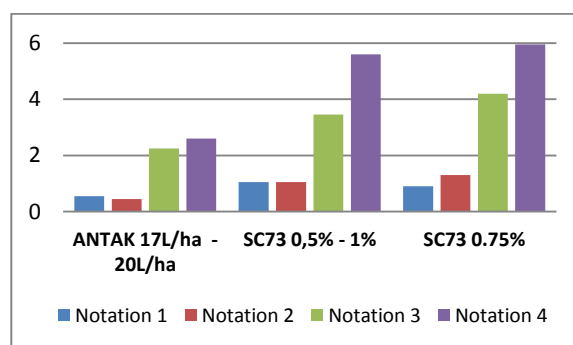


Fig.4 : Nb de bourgeons >2cm/pied Screening 2016
Fig.4 : Nb. of suckers >2 cm per plant Screening 2016

Essais BPE tabacs Burley et Virginie

Pour ces essais, l'objectif était de ne pas avoir plus de 4 bourgeons non contrôlés par pied. En essai BPE Burley en 2015, pour les 2 applications, SC73 montre un résultat intéressant mais inférieur en efficacité à celui de la référence (Fig.5). Notons qu'en 2015 la parcelle était irrégulière en floraison et que la 1^{ère} application a été effectuée à un stade un peu plus avancé que le stade souhaité.

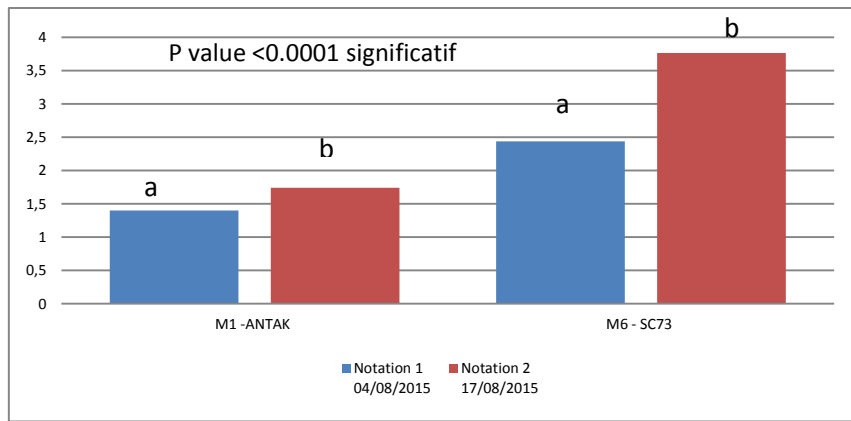


Fig.5 : Evolution nb de bourgeons >2cm/pied (BPE Burley15)

Fig.5 : Evolution nb. of suckers >2cm/pied (GEP Burley15)

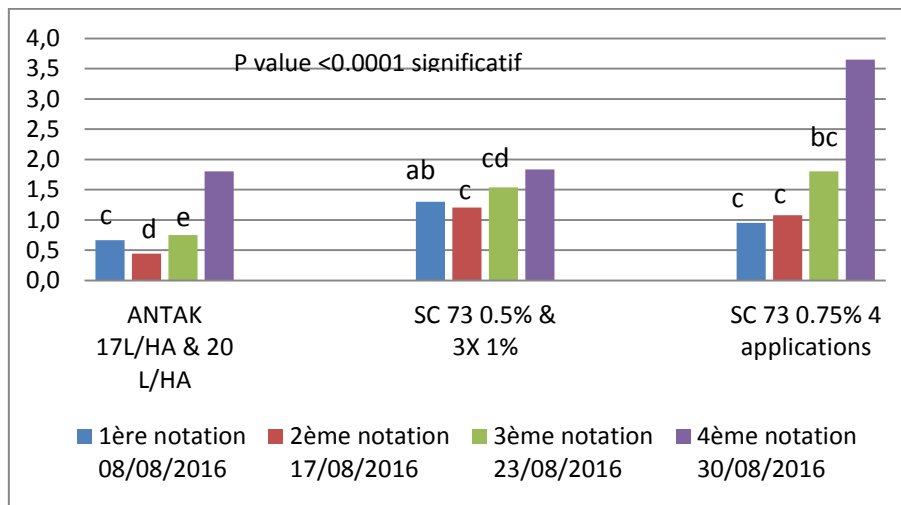


Fig.6 : Evolution nb bourgeons (BPE Burley16)

Fig.6 : Evolution of nb. of suckers (GEP Burley16)

En 2016, les applications ont été réalisées à un stade plus proche du stade souhaité. On a observé un meilleur contrôle des bourgeons pour toutes les modalités (Fig.6). Là aussi, on a constaté que la référence donnait les meilleurs résultats tout au long de l'essai. Pour les 2 premières notations, les résultats des modalités avec SC73 sont proches de ceux de la référence surtout pour la modalité SC73 à 0.75%. Ensuite les deux autres notations pour cette modalité donnaient des résultats plus éloignés de la référence. Pour la modalité SC73 0.5% puis 1%, la 1^{ère} application contrôlait moins bien les bourgeons que la modalité à 0.75% de SC73. Cet écart était rattrapé à la 2^e notation et pour les 2 dernières applications, c'était SC73 0.5% puis 1% qui donnaient les résultats proches de la référence.

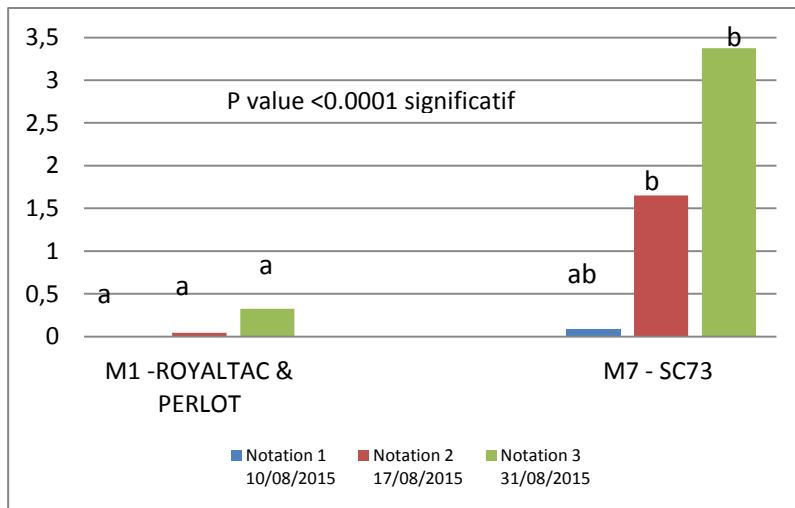


Fig.7 : Evolution nb bourgeons (BPE Virginie15)

Fig.7 : Evolution nb of suckers (GEP Flue-cured15)

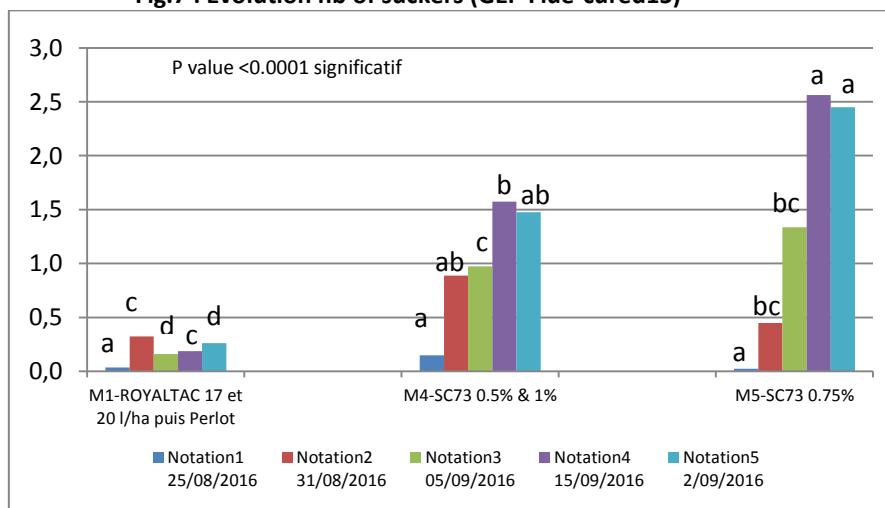


Fig.8 : Evolution nb bourgeons (BPE Virginie16)

Fig.8 : Evolution nb of suckers (GEP Flue-cured16)

Pour le tabac Virginie (Fig.7 et Fig.8), les applications ont été réalisées au stade théorique défini dans le protocole et de ce fait, on constate un nombre de bourgeons non contrôlés moins important qu'en ébourgeonnage du tabac Burley. Pour les 2 années, à la 1^{ère} notation, on n'observe pas de différence significative entre modalités. Par la suite, le nombre de bourgeons, pour les modalités avec SC73, devient plus important que pour le programme de référence. En 2016, avec 5 applications de SC73, les bourgeons étaient mieux contrôlés qu'en 2015 où il n'y avait que 3 applications. Là aussi, on remarque un effet dose : les deux 1^{ères} applications de SC73 à 0.75% semblaient plus efficaces que l'application de SC73 0.5% puis 1%. Comme pour l'ébourgeonnage en Burley, la tendance s'inversait par la suite. Le programme de référence demeure là aussi le plus efficace avec moins de bourgeons tout au long de l'essai. Nous n'avons observé aucun symptôme de phytotoxicité sur aucune modalité durant les 2 années de test sur tabacs Burley et Virginie. En observant le poids de bourgeons du tabac Burley (Fig.9 et Fig.10) on remarquait qu'en 2015, le poids des bourgeons de la modalité SC73 était similaire à celui de la modalité ANTAK et que la différence se faisait au niveau du nombre de bourgeons. En 2016, la modalité de référence présentait un nombre et un poids des bourgeons plus faibles que les modalités avec SC73. Pour ces dernières, la modalité avec un faible nombre de bourgeons présentait un poids moyen de bourgeons plus important.

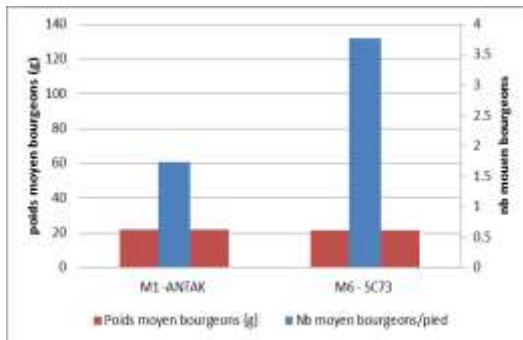


Fig.9 : Poids moyen des bourgeons (BPE Burley15)
Fig.9: Average weight of suckers (GEP Burley15)

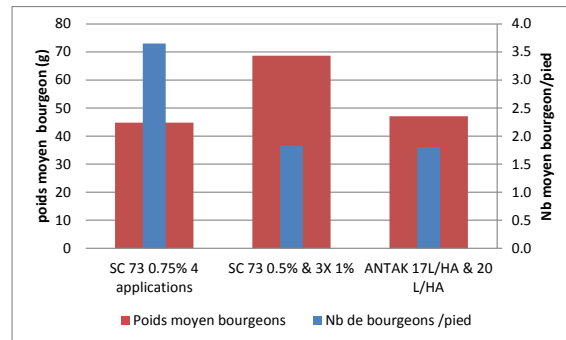


Fig.10 : Poids moyen des bourgeons (BPE Burley16)
Fig.10: Average weight of suckers (GEP Burley16)

Pour le tabac Virginie, en 2015, le poids des bourgeons du programme de référence était supérieur à celui des bourgeons de SC73 ; comme en Burley, leur nombre était plus élevé pour cette dernière (Fig. 11). Pour 2016, le programme de référence se retrouvait avec un poids des bourgeons inférieur ou égal à celui des modalités avec SC73 (Fig.12). Là aussi la modalité SC73 0.5% et 1% présentait des bourgeons avec le poids le plus important pour un nombre de bourgeons plus faible que SC73 0.75%.

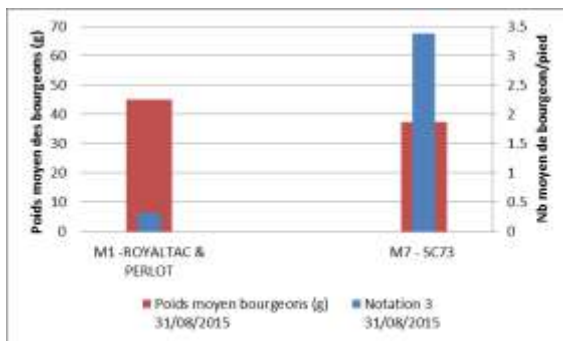


Fig.11 : Poids moyen des bourgeons (BPE Virginie15)
Fig.11: Average weight of suckers (GEP Flue-cured15)

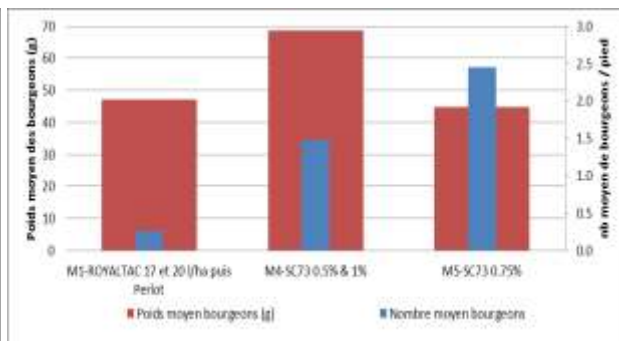


Fig.12 : Poids moyen des bourgeons (BPE Virginie16)
Fig.12: Average weight of suckers (GEP Flue-cured16)

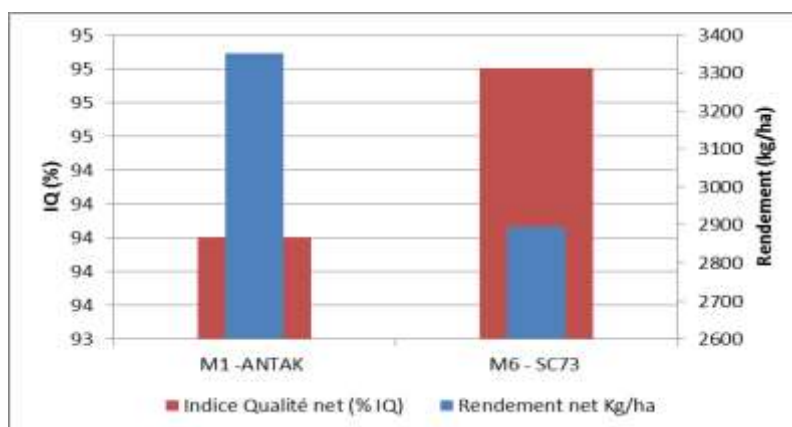


Fig.13 : Rendement et qualité (BPE Burley15)
Fig.13 : Yield and quality (GEP Burley15)

Que ce soit en tabac Burley ou Virginie, la modalité avec SC73 0.5% et 1% , en 2016, contrôlait mieux le nombre de bourgeons que la modalité SC73 à 0.75% mais, les bourgeons qu'il n'arrivait pas à contrôler demeuraient plus importants que ceux des autres modalités.

En 2015, l'essai Burley a été évalué pour son rendement et sa qualité après récolte et séchage. La figure 13 montre que la modalité de référence avait un rendement plus important que la modalité

avec SC73 mais que cette dernière présente une qualité supérieure (IQ = indice qualité). Ces variables seront ultérieurement calculées pour tous les tabacs en essai BPE en 2016.

DISCUSSION

En tabacs Burley et Virginie : les programmes de référence en ébourgeonnage ont confirmé, sur 2 années de test, leur meilleure efficacité par rapport aux autres programmes. L'augmentation du nombre d'applications pour SC73, améliorait la qualité du contrôle des bourgeons surtout pour la modalité avec SC73 à 0.5% puis à 1% pour les applications suivantes ; il y avait donc un effet dose. Pour la 1^{ère} inhibition, les bourgeons étaient mieux contrôlés avec SC73 à 75% qu'avec SC73 à 0.5% (effet dose prononcé en 1^{ère} inhibition). En effet, SC73 semblait moins rémanent que les produits de contact à base de 1-decanol ce qui pourrait expliquer un contrôle des bourgeons moins important après l'écimage et la 2^e inhibition. Les modalités avec SC73 présentaient une sélectivité équivalente ou supérieure à celle des programmes de référence. Au regard de la sélectivité observée, SC73 pourrait être testé à des concentrations plus élevées afin d'apprécier une amélioration de son efficacité et de sa rémanence. Cela pourrait être également une façon de réduire son nombre d'application dans la saison. Pour 2016, une analyse chimique du tabac sec sera ultérieurement réalisée au laboratoire : alcaloïdes ; chlorures et nitrates sur tabac sec. Notons que cette expérimentation a ses limites car les essais ont été tous réalisés au même endroit et sur uniquement 2 variétés de tabac. Les résultats obtenus mériteraient d'être validés sur d'autres types de tabac dans d'autres régions de production. D'autres essais seront nécessaires en 2017 pour appréhender la rémanence du produit à des concentrations plus élevées.

CONCLUSION

Le produit de contact SC73, bien que pour l'instant, moins efficace et moins rémanent que les programmes de référence en ébourgeonnage du tabac, aux doses appliquées, est un produit intéressant pour cet usage. Il mérite d'être testé à des doses plus élevées, sélectives du tabac afin d'augmenter la rémanence du produit et aussi pour réduire, si possible, le nombre d'applications.

Nous effectuerons des pré-tests en 2017 avec des concentrations croissantes de 0.75 à 2%.

Pour les inhibitions en 2017, il serait judicieux de commencer la 1^{ère} inhibition avec une dose de SC73 supérieure ou égale 0.75%.

Ce produit exempt d'analyse résidus semble intéressant pour les cahiers de charges exigeants par rapport à cette donnée. Il est respectueux de l'environnement et disparaît du sol en moins de 48 h. Il est classé dans les produits de biocontrôle et il a actuellement toutes les caractéristiques pour être dans la liste des intrants autorisés en AB en France mais, il rencontre des difficultés pour être inscrit dans cette liste dues à l'inscription européenne de l'acide pélargonique comme herbicide. En France, l'organisme responsable de cette inscription, l'INAO¹, considère que l'utilisation d'herbicide n'est pas compatible avec l'agriculture biologique. Nous savons cependant que des bio-herbicides sont utilisables en « Organic Production » dans d'autres pays producteurs de tabac dans le monde. Le produit devrait être expérimenté dans d'autres pays producteurs de tabac avec une législation plus favorable à son inscription en AB.

Les essais seront donc reconduits dans leur globalité avec des modifications de doses en 2017 en France en vue de l'homologation du produit sur tabac.

¹ INAO : Institut National de l'Origine et de la Qualité

BIBLIOGRAPHIE

Index phytosanitaire ACTA 2016.

The Pesticide Manual Fifteen Edition. 2011- Nonanoic acid, page 824, CDS Tomlin Editor.

Vacher, C. Nguyen, C., Vincent G., Chemin A., Petit Y. 2015- Beloukha, produit dés herbant, défanant et dessiccant. Phytoma N° 682, pages 53 à 55.

Sitographie : <https://ephy.anses.fr/> consultation le 17/05/2016

Documentation interne ARVALIS Institut du végétal

- Urban, Alice 2015- Recherche de solutions alternatives pour l'ébourgeonnage de la culture de tabac en agriculture biologique. Rapport de stage formation Ingénieur ESA Angers.

- Guerre, Martial 2016- Recherche de produits potentiellement homologables en Agriculture Biologique pour la lutte contre le bourgeonnement du tabac. Rapport de stage formation Ingénieur ESA Angers.

-Compte rendu essais Inhibition BPE Burley 2015 – K. KANE, J.L. LEROY, P. VALADE

-Compte rendu essais Inhibition BPE Burley 2016 – K. KANE, J.L. LEROY, P. VALADE

-Compte rendu essais Inhibition BPE Virginie 2015 – K. KANE, J.L. LEROY, P. VALADE

-Compte rendu essais Inhibition BPE Virginie 2016 – K. KANE, J.L. LEROY, P. VALADE

-Dépliant tabac – Variétés, protection de la culture et contrôle des bourgeons 2015

ANNEXES

1-Echelle EWRS

Notes Symptômes de phytotoxicité (échelle EWRS)	
1	Aucun symptôme/plantes saines
2	Symptômes très faibles, légère dépression de la croissance
3	Symptômes faibles, mais nettement visibles
4	Symptômes plus prononcés (chlorose) apparemment sans influence néfaste sur le rendement
5	Eclaircissage de la végétation, forte chlorose ou rabougrissement, réduction probable du rendement
6	Augmentation des dommages jusqu'à dépérissement complet
7	
8	
9	

2-Echelle d'efficacité de brûlage des bourgeons pour les essais pré-tests.



1
bourgeon un peu brûlé



2
bourgeon moyennement brûlé



3
bourgeon assez brûlé



4
bourgeon bien brûlé



5
bourgeon trop brûlé

Note d'efficacité
Définition