

**AFPP – CINQUIÈME CONFÉRENCE INTERNATIONALE
SUR LES MÉTHODES ALTERNATIVES DE PROTECTION DES PLANTES
LILLE – 11 AU 13 MARS 2015**

**DEFANAGE DE LA POMME DE TERRE DE CONSERVATION :
EVALUATION D'UN PRODUIT DE BIOCONTROLE À EFFET DEFANANT ET DESSICANT,
VVH 86086 EN COMBINAISON AVEC LE BROyage DE FANES**

C. VACHER

ARVALIS-Institut du végétal
Station Expérimentale de Boigneville - 91720 BOIGNEVILLE – France
c.vacher@arvalinsintitutduvegetal.fr

RÉSUMÉ

Si le broyage seul permet de stopper efficacement la végétation, il ne l'empêche pas de redémarrer. Un complément chimique reste nécessaire pour parvenir à une destruction complète de la végétation.

Depuis 2011, ARVALIS Institut du végétal étudie un défanant original, d'origine biologique, VVH 86086, contenant de l'acide nonanoïque. Appliqué 24 h après broyage, VVH 86086 se comporte comme la carfentrazone éthyle (SPOTLIGHT PLUS) sur tiges et feuilles mais son action est plus lente que celle du diquat (REGLONE 2).

Mots-clés : Pomme de terre, défanage, broyage, acide nonanoïque, carfentrazone –éthyle.

ABSTRACT

HAULM DESTRUCTION IN POTATO CROP: VVH 86086 A BIOCONTROL PRODUCT FOR HAULM KILLING IN COMBINATION WITH FLAILING

Most of the time, the combination of mechanical and chemical techniques is an interesting technique to achieve to a rapid destruction of the foliage.

Since 2011, Arvalis studies an original organic desiccant, VVH 86 086 containing nonanoic acid, extracted from a natural process. Applied 24 hours after crushing, VVH 86 086 acts as the chemical carfentrazone ethyl (Spotlight Plus) on stem but more slowly than diquat (Reglone 2). Mechanical + bio-control chemical haulm killing is effective, destroying the haulm completely in two weeks.

Keywords: Potato, haulm killing, flailing, nonanoic acid, carfentrazone - ethyl.

INTRODUCTION

La culture de pomme de terre de conservation s'étend en France sur 121 000 ha et la production s'élève à 6.1 millions de tonnes (CNIPT, 2014). C'est une production agricole d'importance pour l'économie française puisque la France est le premier exportateur européen (UNPT, 2013) et le second producteur de pomme de terre de consommation en Europe de l'Ouest. Les principaux débouchés de la pomme de terre de conservation sont : le marché du frais intérieur (1,1 millions de tonnes – CNIPT, 2014), la transformation pour l'alimentation humaine (frites, chips, produits appertisés...) et l'exportation pour le marché du frais (2 millions de tonnes).

Contrairement aux pommes de terre primeurs récoltées lorsque les tubercules sont immatures et souvent « peuleux », les pommes de terre de conservation doivent être arrachées après une maturité complète de l'épiderme pour assurer une bonne conservation des tubercules. Pour ce faire il est nécessaire d'attendre la maturité naturelle de la culture ou le plus souvent de procéder à un défanage lorsque la qualité des tubercules est à l'optimum. Le suivi de la tubérisation et de la qualité des tubercules (calibre, teneur en matière sèche,...) permet de préciser au mieux le choix de la date de défanage.

Grâce au maintien des tubercules dans le sol pendant 15 jours à 3 semaines après défanage, la peau est bien formée, ce qui permet une conservation de longue durée moyennant quelques précautions de stockage.

En réduisant le volume des fanes, le défanage facilite aussi la récolte en soulageant le travail des effaneurs de l'arracheuse, il permet un détachement plus facile des tubercules et joue le rôle d'herbicide pour les adventices qui auraient pu passer au travers du desherbage.

Quel que soit le type de culture, le défanage chimique est la méthode actuellement la plus largement utilisée. Cette méthode ne nécessite pas de matériel spécifique (pulvérisateur). Sa mise en œuvre est rapide et limite les dépenses énergétiques de traction à un niveau minimal.

Lorsque le feuillage des pommes de terre a atteint le début sénescence, le défanage est relativement aisé ; un seul passage est généralement suffisant. Dans les autres cas et en particulier pour les variétés à fort développement (Innovator, Markies,...) un programme de traitement à deux applications parfois trois est la stratégie la plus fréquente.

Si le défanage chimique est la pratique la plus courante actuellement, d'autres techniques ou combinaisons de techniques peuvent être proposées comme solutions alternatives et/ou complémentaires au défanage chimique des parcelles de pomme de terre. On peut citer par exemple le défanage thermique, l'arracheuse de fanes, le coupe racine et le broyage de fanes (Martin 1999).

Après le seul défanage chimique, la combinaison broyage des fanes puis défanage chimique est la technique la plus développée. Selon les régions, cette stratégie occupe de 2 à 14% de la part de surface en pomme de terre (Source SSP – Enquête Pratiques culturales grandes cultures 2011). Le broyage de fanes est une technique qui permet de détruire en général 90% du volume des feuilles et au moins 75% à 80% du volume des tiges ce qui permet de stopper efficacement le grossissement des tubercules mais n'empêche pas le redémarrage de la végétation (Martin 2014). Un complément chimique reste nécessaire pour parvenir à la destruction complète.

Les essais mis en place par ARVALIS-Institut du végétal ont permis d'évaluer en complément du broyage, un produit de biocontrôle d'origine végétale, le VVH 86086 à effet défanant et dessicant.

MATERIEL ET MÉTHODE

4 essais « stratégie de défanage » ont été implantés entre 2011 et 2013 en Picardie sur la station ARVALIS de Villers Saint Christophe (02) et en région Centre à Audeville (45) selon un dispositif en bloc de Fisher à 4 répétitions et témoin inclus.

Les variétés utilisées, NICOLA en 2011 puis CHARLOTTE en 2012 et 2013, sont deux variétés consommation « chair ferme » pour un débouché marché du frais.

Chaque parcelle élémentaire est constituée de 4 buttes et mesure au minimum 30 m².

Les traitements sont réalisés avec un pulvérisateur sur brouette de type « PULVELEC » équipé de buses à fente, à une pression de 2 bars à la buse pour un volume de l'ordre de 250 l/ha.

Les notations sont réalisées selon la méthode CEB n° 023 et consiste en une évaluation visuelle du pourcentage de destruction du feuillage et des tiges au cours du temps, notation du pourcentage de tiges totalement sèches et nombre de pieds porteurs de repousses foliées. Ces observations et mesures sont complétées un mois après récolte par le pourcentage de tubercules présentant une décoloration de l'anneau vasculaire et/ou une nécrose du talon.

La date du défanage mécanique (broyage) correspond au déclenchement du défanage pour une pomme de terre type consommation à chair ferme soit 80 % du calibre commercialisable 35 – 55 mm et un taux de matière sèche compris entre 18 et 22 %. Les défanants sont appliqués 24 h à 48 h après broyage.

Le broyage des fanes est réalisé soit avec un broyeur de fanes marque AVR (largeur de travail : 4 buttes) soit avec une débroussailluse. Dans les deux cas, la hauteur de fanes résiduelles est comprise entre 15 – 20 cm afin de traiter correctement le bas des tiges avec le défanant.

PRODUITS TESTES

- VVH 86086 (Jade) est une préparation naturelle, non sélective des plantes cultivées, dont la substance active est un acide gras, l'acide nonanoïque, ayant des propriétés à action défanante et dessicante (NGUYEN *et al.* 2013).

- Plusieurs spécialités à base de diquat étant autorisées sur pomme de terre, c'est la spécialité commerciale REGLONE 2 (Syngenta Agro) qui a été retenue. Cette spécialité est largement utilisée en défanage de la pomme de terre aussi bien sur le plant que sur la pomme de terre de conservation. C'est un produit de contact à action défanante et dessicante.

- SPOTLIGHT PLUS (Belchim CropProtection) est un produit à base de carfentrazone – éthyle à action dessicante et défanante apprécié par les producteurs (plant et conservation) pour son efficacité à limiter les repousses foliées.

Le tableau I présente pour chaque année, les programmes testés.

Tableau I : Broyage puis défanage chimique : programmes de traitement (substances actives, doses)
Mechanical haulm destruction followed by chemical treatment: strategies investigated (active ingredients, rates)

Programmes de traitement (broyage puis broyage + 24 à 48 heures)	Produit commercial dose/ha	Année d'expérimentation et nombre d'essais		
		2011	2012	2013
Broyage puis VVH 86086	16 l	1	2	1
Broyage puis diquat (200 g/l)	2 l	1	2	
Broyage puis carfentrazone –éthyle (60 g/l)	1 l	1	2	1
Témoin broyé (10 -20 cm)		1	2	1

RESULTATS

La combinaison des techniques, broyage des fanes puis défanage chimique permet une destruction plus rapide des feuilles (figure 1) et des tiges (figure 2) que le broyage seul.

Sur feuilles après broyage, le défanant diquat est visuellement plus rapide que les deux autres produits (figure 1) ; sur tiges, cette différence s'exprime aussi mais uniquement dans la première semaine suivant l'application des produits après broyage (figure 2).

VVH 86086 utilisé à 16 l/ha permet une destruction satisfaisante à la fois des feuilles et des tiges de pomme de terre restantes. Son efficacité est comparable à l'efficacité de la carfentrazone – éthyle appliquée dans les mêmes conditions (figure 1 et 2).

Figure 1 : Efficacité de différents programmes de broyage puis défanage chimique sur feuilles (synthèse de 3 essais – 2011 et 2012) (T : Application des défanants chimique 24 h après broyage) (Variété Nicola (2011), Charlotte (2012))
 Flailing then chemical treatments: Results of foliar desiccation (mean of 3 trials 2011 et 2012) (T: flailing + 24 h) (Nicola (2011), Charlotte (2012))

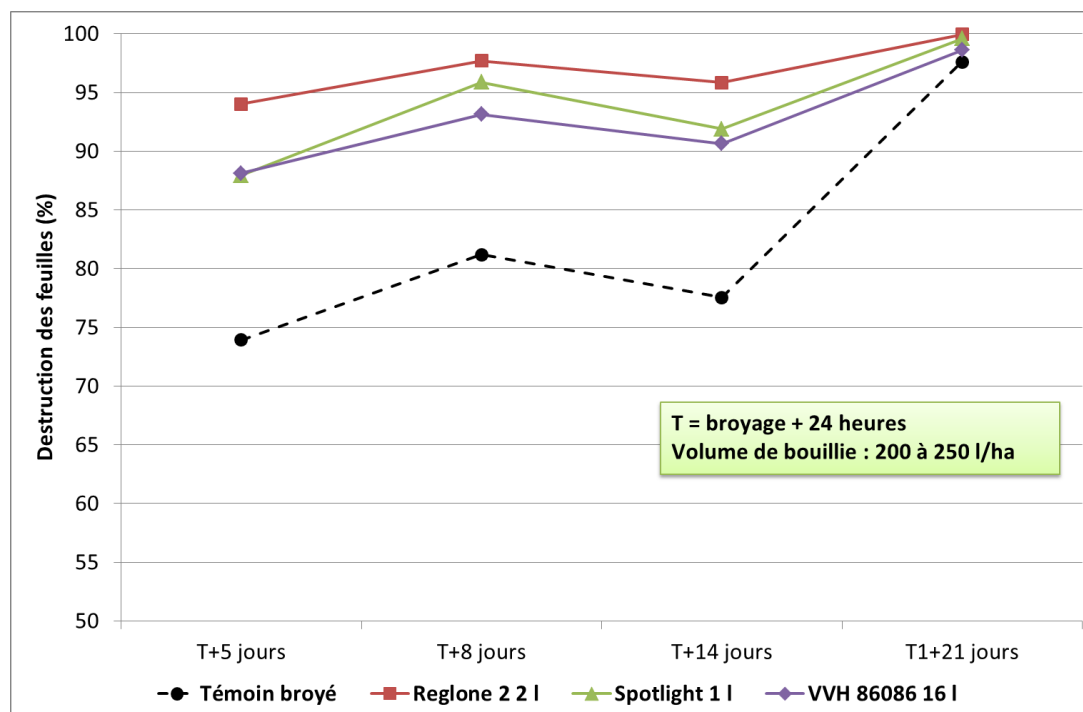
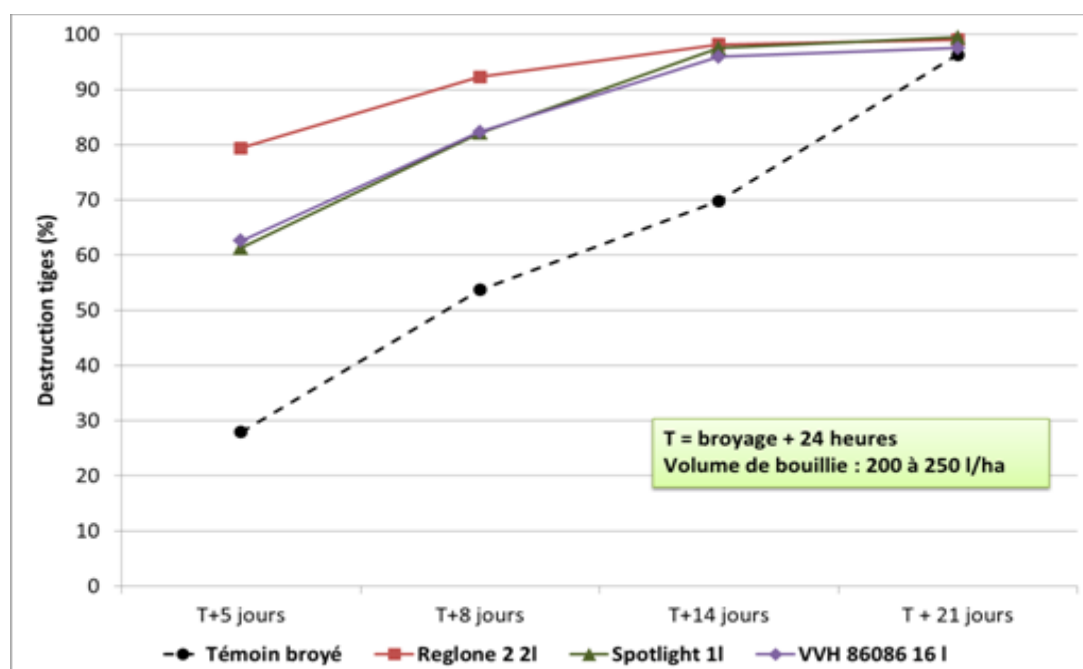


Figure 2 : Efficacité de différents programmes de broyage puis défanage chimique sur tiges (synthèse de 3 essais – 2011 et 2012) (T : Application des défanants chimique 24 h après broyage) (Variété Nicola (2011), Charlotte (2012))
 Flailing then chemical treatments: Results of stems desiccation (mean of 3 trials 2011 et 2012) (T: flailing + 24 h) (Nicola (2011), Charlotte (2012))



Après défanage, il est courant d'assister à un redémarrage des bourgeons axillaires ; C'est le cas en particulier en Picardie, en 2012 dans le témoin broyé ; 70 % des plantes observées sur les deux rangs centraux des parcelles élémentaires présentent des repousses foliées. Tous les défanants permettent de limiter le phénomène. VVH 86086 à 16 l/ha contribue à réduire le nombre de plantes présentant des redémarrages des bourgeons axillaires par rapport au broyage seul. Son efficacité est comparable à celle du diquat mais significativement inférieure à celle de la carfentrazone, défanant reconnu pour éviter ou limiter le redémarrage des bourgeons axillaires (Tableau II).

Les observations réalisées à Audeville (45) dans les essais 2012 et 2013 confirment les résultats précédents (Tableau II et figure 5).

Tableau II : Effet des défanants sur les repousses foliées.

(Comptage réalisé sur 25 plantes par parcelle prises sur les rangs médians. Analyse statistique réalisée au risque de 5 %, 4 blocs analysés ; a,b groupe homogène selon la méthode de Newman et Keuls)

Efficacy of dessicants after flailing on foliar regrowth. (25 plants per elementary plots observed on medium lines. 4 replicates)

	Nombre moyen de plantes porteuses de repousses foliées		
	2012		2013
	Villers St Christophe (80)	Audeville (45)	Audeville (45)
Témoin broyé	42*	2.5	15 a
Broyage puis VVH 16 l/ha	14.5 a	0	9 ab
Broyage puis diquat 2 l/ha	11.25 ab	0	
Broyage puis carfentrazone éthyle 1 l/ha	3.5 b	0	0.25 c
E T R	4.402		3.039
Proba F	0.0168		0.00001

* Analyse statistique sans le témoin broyé

Les défanants sont souvent préconisés à un volume de bouillie compris entre 200 et 300 l/ha.

L'essai mis en place en 2013 en région Centre met en évidence un effet volume de bouillie pour VVH 86086 à la fois sur la vitesse de destruction des feuilles et des tiges et sur les redémarrages de tiges. Une meilleure efficacité est obtenue sur tige et repousses foliées quand le produit est appliqué à 150 l/ha par rapport à 250 l/ha (tableau III, IV et figure 3). Quel que soit le volume de bouillie, l'efficacité de la carfentrazone n'est pas modifiée.

Tableau III : 2013 – Audeville (45) : Efficacité sur feuilles de VVH 86086 en fonction du volume de bouillie (T : application des produits 24 h après broyage).

2013 - Audeville (45): Efficacy of different spraying's volume, results on foliar dessication (T: flailing + 24 h)

Programmes	Volume de bouillie (l/ha)	Pourcentage de feuilles totalement détruites (notation visuelle)				
		T + 5 J.	T + 8 j.s	T + 16 j.	T + 20 j.	T + 27 j.
<i>Témoin broyé</i>		10	76.25	93.25	91.5	99.3
Broyage puis VVH 86086 16 l/ha	150 l/ha	70	91.75	98.4	99.4	99.9
	250 l/ha	46	84.6	93.5	95.4	99
Broyage puis carfentrazone ethyle 1 l/ha	150 l	100	99.95	99.98	100	100
	250 l	98	99.78	99.4	100	100

Tableau IV : 2013 – Audeville (45) : Efficacité sur tiges de VVH 86086 en fonction du volume de bouillie (T : application des produits 24 h après broyage).

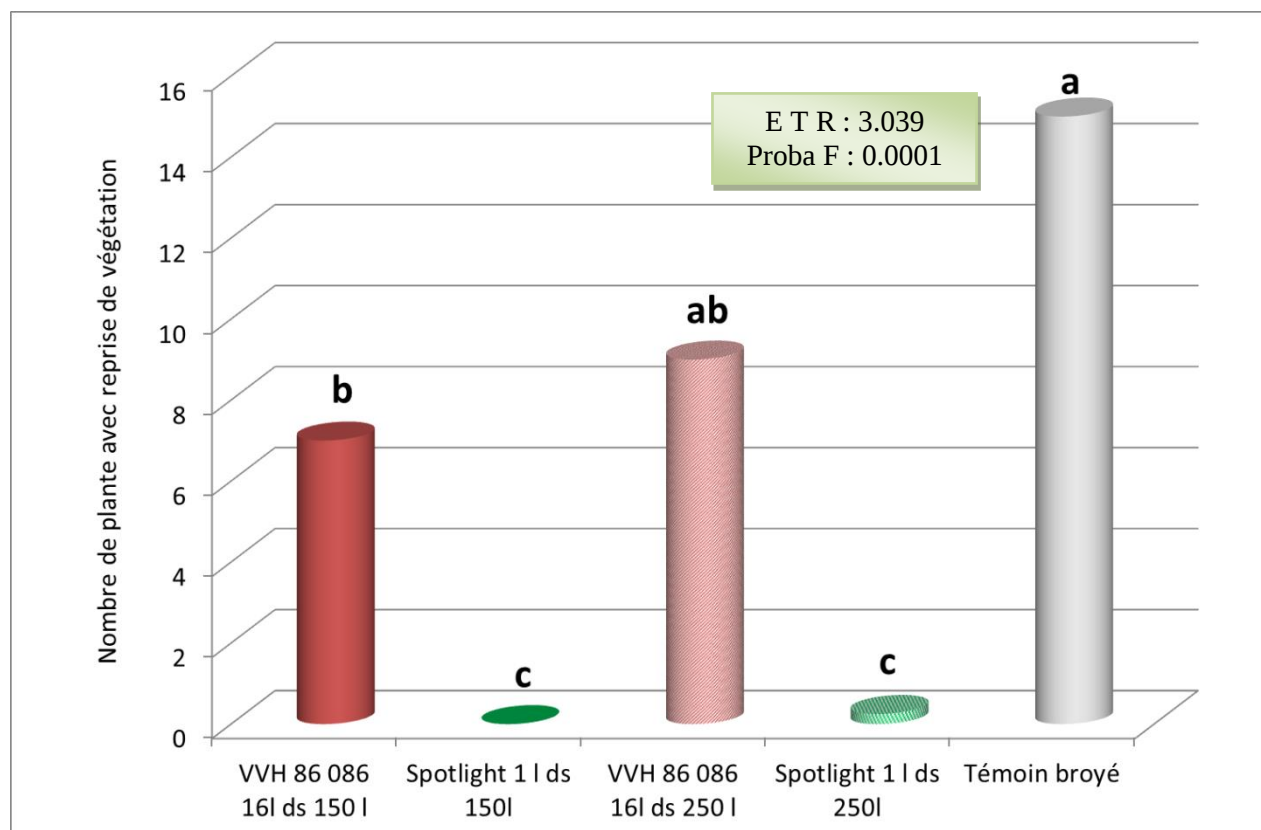
2013 - Audeville (45): Efficacy of different spraying's volume, results on stem dessication (T: flailing + 24 h)

Programmes	Volume de bouillie (l/ha)	Pourcentage de tiges totalement détruites (notation visuelle)			
		T + 8 J.	T + 16 j.s	T + 20 j.	T + 27 j.
<i>Témoin broyé</i>		10	60	61	65
Broyage puis VVH 86086 16 l/ha	150 l/ha	35	87.8	92.8	94
	250 l/ha	27.5	82	80.75	84.5
Broyage puis carfentrazone ethyle 1 l/ha	150 l	76	99.7	100	100
	250 l	66	99.9	100	100

Figure 3 : 2013 – Audeville (45) Effet des défanants sur les repousses foliées en fonction du volume de bouillie.

(Comptage réalisé sur 25 plantes par parcelle prises sur les rangs médians. Analyse statistique réalisée au risque de 5 %, 4 blocs analysés ; a,b groupe homogène selon la méthode de Newman et Keuls)

Efficacy of dessicants after flailing on foliar regrow that 150 et 250 l/ha. (25 plants per elementary plots observed on medium lines. 4 replicates)



Aucun problème particulier de coloration de l’anneau vasculaire et de nécrose du talon n’a été observé au cours des 3 années d’expérimentation aussi bien pour VVH 86086 que pour les deux autres défanants.

CONCLUSION

Les substances actives actuellement utilisées pour le défanage de la pomme de terre sont pour la plupart en cours de re-inscription au niveau européen ou national. De nouvelles restrictions de mise en oeuvre ou la disparition éventuelle de l’une de ces molécules conduiraient les producteurs à modifier leur stratégie de défanage.

L’introduction du broyage des fanes en complément du traitement chimique est l’une des alternatives possible. Cette alternative est d’autant plus facile à s’approprier que de réels progrès techniques ont été faits autour des broyeurs de fanes pour garantir une efficacité optimale et accroître les débits de chantiers. Il est même possible de combiner en une seule intervention, le broyage et le défanage chimique en localisé.

Les essais mis en place par ARVALIS Institut du végétal entre 2011 et 2013 en Picardie et région Centre ont permis d’évaluer un défanant original en cours d’homologation : l’acide nonanoïque codé VVH 86086.

Ce produit appliqué à la dose de 16 l/ha et à début sénescence, en complément du broyage, permet une destruction plus rapide des fanes que le broyage seul et assure un défanage satisfaisant des pommes de terre de consommation type NICOLA ou CHARLOTTE .

Ce nouveau défanant s'inscrit dans une démarche de protection intégrée de la culture de pomme de terre. Il vient compléter des solutions alternatives existantes et/ou en cours d'évaluation : prophylaxie et utilisation d'OAD dans le cadre de la lutte contre le mildiou, utilisation de variétés plus résistantes aux bioagresseurs, broyage des fanes pour le défanage, application de substances naturelles (huile de menthe, éthylène par exemple) pour lutter contre la germination en cours de conservation ; Ces solutions alternatives devant pouvoir permettre au producteur de pomme de terre d'anticiper la réduction éventuelle des solutions chimiques.

REMERCIEMENTS

L'auteur remercie les équipes techniques des stations Arvalis de Villers Saint Christophe (02) et de Boigneville (91) pour leur contribution à la mise en place et au suivi des essais.

BIBLIOGRAPHIE

www.producteursdepommesdeterre.org/static/production_fr dernière consultation novembre 2014

www.cnipt-pommesdeterre.com/les-chiffres-cles-2.html dernière consultation novembre 2014

Martin M., 1999 – Défanage non chimique des pommes de terre : Les techniques alternatives ou complémentaires. *Perspectives Agricoles*, 249, septembre 1999, 57-61

Martin M., Beyssac A., 2014 – Défanage : Combiner les techniques. *Phytoma*, 670, janvier 2014, 26-31

Nguyen C.,Chemin A., Vincent G., 2013 – VVH 86086, un nouveau défanant, dessicant naturel à effet desherbant. *XXIIème conférence du COLUMA, Journées Internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes* - Dijon – 10,11 et 12 décembre 2013. AFPP