

## Désherbage en carotte : le point après quelques années d'essai

La culture de carotte était, en 2020, la 3<sup>ème</sup> culture de légumes plein air la plus importante en termes de surface en Belgique. Suite au retrait de l'agrégation du Linuron en 2017, le désherbage de cette culture a subi de profonds changements. La morelle, autrefois contrôlée par le Linuron, constitue aujourd'hui la problématique n°1 du désherbage en carotte de par sa germination tardive, son développement rapide et l'efficacité insuffisante des produits homologués. CPL-Végémar réalise depuis quelques années déjà des essais pour pallier à cette problématique et développer de nouveaux schémas dans l'ère post-linuron.



Figure 1. Morelles présentes dans l'essai désherbage en carotte en 2019.

### **Pré-émergence : indispensable !**

Le traitement de pré-émergence doit être effectué le **plus proche possible du semis** pour profiter un maximum de l'humidité du sol et ainsi permettre une bonne action des produits racinaires. Il faut opter pour un traitement de pré-émergence le plus complet possible, c'est-à-dire basé sur l'association d'au moins trois matières actives pour garantir un bon contrôle de la flore adventice : l'**aclonifen**, la **pendiméthaline** et la **clomazone**. La pendiméthaline a un large spectre d'action et une bonne rémanence. Cette matière active est absorbée par les racines, les germes, les cotylédons et les feuilles des adventices (absorption principalement foliaire en post-émergence). Elle va inhiber les processus de division et d'allongement cellulaires ce qui va engendrer un arrêt de la croissance après la germination ou après la levée, les adventices vont alors dépérir. La clomazone présente également un large spectre d'action. Elle joue un rôle important dans le contrôle des ombellifères telles que la petite ciguë (éthuse) et possède un effet synergique sur de nombreuses adventices dont la morelle. L'aclonifen a, quant à lui, une action intéressante sur un grand nombre d'adventices tels que les chénopodes et les camomilles. C'est un herbicide de contact qui, lorsqu'il est appliqué va constituer un film localisé à la surface du sol. Les mauvaises herbes vont alors entrer en contact avec ce film lorsqu'elles vont lever.

Les principaux produits utilisés en pré-émergence sont repris dans le tableau 1.

**Tableau 1. Produits de désherbage homologués en pré-émergence en carotte.**

Produit	Matière active	Dose homologuée	Nombre d'application	Zone tampon
<b>Pré-émergence</b>				
<b>Centium 360 CS</b>	clomazone (360g/l)	0,25l/ha	1	1m
<b>Novitron Damtec</b>	50 % aclonifen + 3 % clomazone	2,4kg/ha	1	20m
<b>Stomp aqua</b>	pendiméthaline (455g/l)	2l/ha	1	20m
<b>Challenge</b>	aclonifen (600g/l)	2,5l/ha ou 1,5l/ha si application en post-émergence	1	10 m avec technique réduisant la dérive de minimum 75%

Les traitements de pré-émergence conseillés sont soit constitués de **Novitron** (1,8 kg/ha) et **Stomp aqua** (2 l/ha), soit de **Centium** (0,2 l/ha), de **Challenge** (1,5 l/ha) et de **Stomp aqua** (2 l/ha).

Ces traitements de pré-émergence permettent de réduire significativement les populations d'adventices présentes en culture de carotte (voir tableau 2). Néanmoins, l'efficacité des pré-émergences reste partielle, d'où l'intérêt des traitements de post-émergence.

**Tableau 2. Résultats de traitements de pré-émergence seuls dans des essais de désherbage en carotte réalisés par CPL-Végémar. Légende : Très bonne efficacité ; Bonne efficacité ; Efficacité moyenne ou irrégulière ; Efficacité insuffisante ; Blanc= nombre trop faible d'adventices pour juger d'une efficacité.**

Année d'essai	Traitement pré-émergence seul	Morelle /m <sup>2</sup>	Chénopode /m <sup>2</sup>	Fumeterre /m <sup>2</sup>	Laiteron /m <sup>2</sup>	Camomille /m <sup>2</sup>	Séné /m <sup>2</sup>
2017	Novitron (1,8kg/ha) + Stomp aqua (2l/ha)	0,15	0,92	0,1	0,02	/	0,23
	CTRL	0,15	3,25	0,13	0,02	/	0,83
2020	Centium (0,18l/ha) + Challenge (1,5l/ha) + Stomp aqua (2l/ha)	0,28	0,07	1,11	0,07	0,35	0,00
	CTRL	2,12	2,33	4,24	0,69	0,52	0,10

## MAIS pas suffisante ! Importance de la post-émergence !

Le tableau 3 expose les principaux produits utilisés en désherbage de post-émergence en carotte.

**Tableau 3. Produits de désherbage homologués en post-émergence en carotte.**

Produit	Matière active	Dose homologuée	Nombre d'application	Stade d'application	Zone tampon
<b>Post-émergence</b>					
<b>Defi</b>	prosulfocarbe (800g/l)	max 5l/ha/culture	fractionner	1-5 feuille(s)	1 m avec technique réduisant la dérive de minimum 90%
<b>Sencor SC</b>	métribuzine (600g/l)	0,1l/ha	1-3 à intervalle de 7-10 jours	2-6 feuilles	20m
<b>Stomp aqua</b>	pendiméthaline (455g/l)	1,5l/ha	1	2-3 feuilles	20m
<b>Challenge</b>	aclonifen (600g/l)	1l/ha	1	2-3feuilles	10 m avec technique réduisant la dérive de minimum 75%
<b>Toki</b>	50% flumioxazine	0,06kg/ha	1	2 feuilles étalées - 9 ou davantage de feuilles étalées	10 m avec technique réduisant la dérive de minimum 90%

La stratégie à adopter en post-émergence peut se résumer par 4 lettres : **PCFD** pour **Précocité, Combinaison, Fractionnement et Dose**.

- **Précocité** : il est primordial d'**intervenir tôt** en post-émergence. En effet, plus les adventices sont jeunes, plus elles sont faciles à éliminer. À l'inverse, plus elles sont développées et plus le rattrapage est compliqué car certains herbicides de post-levée ont une action racinaire.
- **Combinaison** : l'association de partenaires permet d'élargir et de renforcer le spectre d'action du traitement de désherbage grâce aux synergies entre produits. On peut notamment citer le produit Defi qui, appliqué seul, présente un intérêt limité mais qui joue un rôle synergique avec d'autres herbicides de post-émergence (Challenge et Sencor par exemple).
- **Fractionnement** : fractionner les applications permet d'intervenir à chaque nouvelle levée d'adventices et donc d'intervenir sur des adventices jeunes. L'idéal est d'intervenir tous les 7 à 10 jours.
- **Dose** : la dose optimale d'un produit herbicide est un équilibre précaire entre l'efficacité et la sélectivité. Il est primordial d'**adapter les doses** pour allier efficacité et sélectivité et ce, en fonction du stade des carottes, des conditions météorologiques ainsi que des conditions d'humidité du sol. Aux stades jeunes de la culture, les doses doivent être réduites pour éviter tout problème de sélectivité. Par la suite, les doses peuvent être augmentées.

Cette stratégie PCFD a un effet boule de neige, le fractionnement des applications et le fait d'intervenir sur des adventices jeunes permet de réduire les doses d'herbicide utilisées. Par ailleurs, l'utilisation des matières actives avec des modes d'action différents limite les risques d'apparition de résistances.

Au stade début 2 feuilles, il est conseillé d'utiliser le mélange Defi 0,5 l/ha + Stomp Aqua 0,75 l/ha. En effet, dans les essais de ces dernières années, le mélange **Defi + Stomp aqua** a confirmé son intérêt au stade « **1 feuille** ». Attention, Stomp aqua n'est pas homologué au stade « 1 feuille » mais une demande d'extension d'usage a été introduite. Remplacer Defi par Sencor est envisageable mais il faut rester prudent par rapport à la sélectivité de Sencor à ce stade. Il est conseillé de réaliser un premier traitement au stade "début 2 feuilles" en cas de levée lente des carottes ou si la parcelle est sale à ce stade (importance d'intervenir sur des adventices jeunes). Si ce n'est pas le cas, il est possible d'attendre le stade "2-3 feuilles" pour débiter le désherbage de post-émergence avec le mélange Defi + Stomp aqua + Challenge.

Concernant le stade « **2-3 feuilles** », les associations **Defi + Challenge** ou **Defi + Challenge + Sencor** ont fourni de bons résultats dans la gestion des adventices et notamment sur la morelle noire. Le mélange triple est plus indiqué en cas de présence de camomilles alors que le mélange double devrait être privilégié lorsque les adventices majoritaires sont des chénopodes, des moutardes, des senés, ... Dans le cas du mélange Defi + Challenge, pour assurer une bonne efficacité, il semble important de ne pas trop réduire les doses. Ce mélange est tout à fait sélectif aux doses de : Defi 1,5 l/ha et Challenge 0,75 l/ha (voir figure 3). Le mélange triple Defi + Challenge + Sencor est plus agressif vis-à-vis de la culture, l'essai de 2019 avait démontré l'importance de limiter la dose de Defi à maximum 1 l/ha afin d'éviter les problèmes de phytotoxicité surtout en cas de conditions humides (voir tableau 4). Il est également primordial de rester prudent par rapport aux doses de Challenge et Sencor au sein du mélange.

Au stade « **4-6 feuilles** », **Sencor** utilisé seul et le mélange **Defi + Sencor** ont montré de bons résultats dans les essais. Ce dernier possède une bonne efficacité sur camomille, mercuriale et morelle.

## Adapter les doses en fonction des conditions météorologiques

Attention à bien adapter les doses des produits appliqués en fonction des conditions météorologiques.

L'essai de 2019 a permis de mettre en évidence le manque de sélectivité de certains schémas qui, pourtant, avaient peu marqué la culture en 2018.

**Tableau 4.** Résultats de sélectivité de deux schémas de désherbage en carotte testés en 2018 et 2019 par CPL-Végémar.

SCHÉMAS	TRAITEMENTS						Sélectivité 2018	Sélectivité 2019
	Pré-émergence		Stade 1 feuille		Stade 2 feuilles			
CTRL							9	9
T2	Centium	0,18	Stomp Aqua	0,75	Defi	1,5	8,75	5,3
	Challenge	1,5	Sencor	0,05	Challenge	0,5		
	Stomp Aqua	2			Sencor	0,05		
T3	Centium	0,18	Stomp Aqua	0,75	Sencor	0,1	7	4
	Challenge	1,5	Sencor	0,05	Defi	2		
	Stomp Aqua	2			Sencor	0,1		
					Challenge	0,75		
					Gaon	1		

Les conditions météorologiques et l'humidité du sol sont donc déterminants pour l'efficacité du désherbage et la sélectivité sur la culture. Les doses des herbicides doivent être adaptées en fonction des conditions d'humidité du sol et du feuillage ainsi que de la météo. En cas de printemps humide par exemple, les doses des produits doivent être réduites sous peine de provoquer un retard de croissance, voir des pertes de plants. Attention également à **traiter sur une végétation sèche** pour limiter les problèmes de sélectivité.

### Toki ?

Le Toki est un herbicide total composé de flumioxazine. Cet herbicide a une action principalement racinaire. CPL-Vegemar teste ce produit depuis plusieurs années déjà en carottes. Les différents essais ont montré une bonne efficacité contre la flore adventice, notamment la morelle. Par contre, une phytotoxicité non négligeable a été observée dans les différents essais même lorsque la dose était fractionnée (Figure 2). En effet, un freinage de la culture était visible même plusieurs semaines après les traitements de post-émergence.



**Figure 2.** A gauche, parcelle traitée avec le produit Toki en post-émergence (entourée en bleu), présence d'un freinage de la culture de carotte. A droite, symptômes de phytotoxicité dus au produit Toki (CPL-Végémar, 2021).

## Nouveaux produits et nouvelles utilisations

CPL-Végémar étudie également d'autres schémas en carotte. Cependant, l'équilibre sélectivité-efficacité n'est parfois pas simple à atteindre.

**En conclusion, intervenir tôt, combiner, fractionner et adapter les doses (PCFD)**

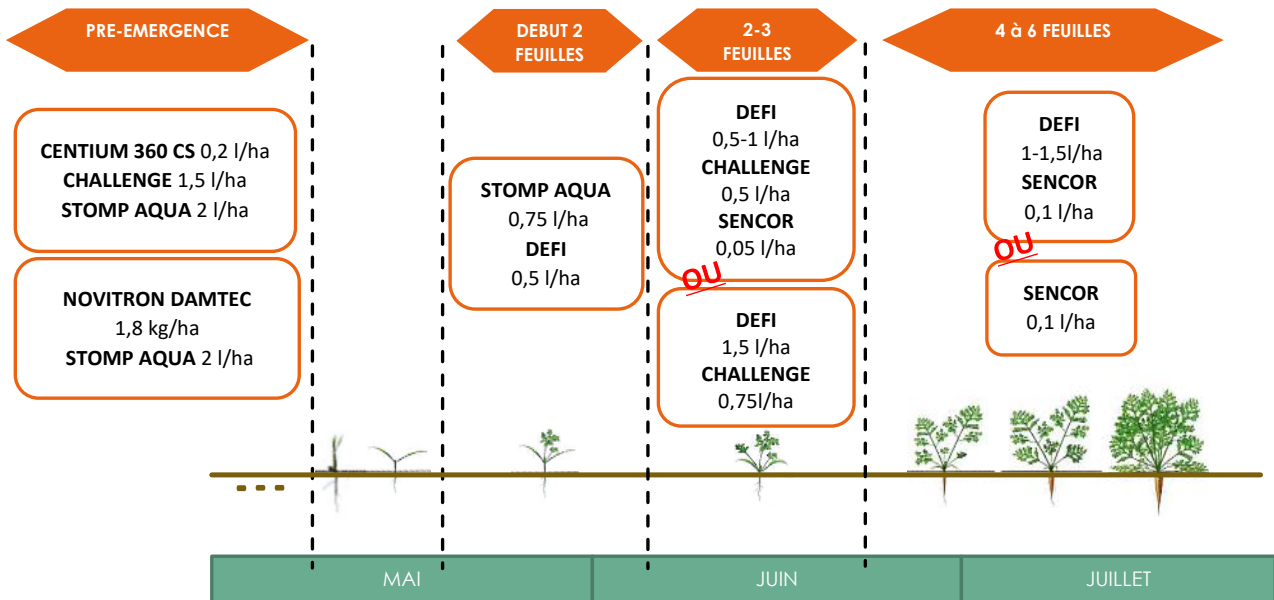


Figure 3. Résumé d'un schéma de désherbage conseillé en carotte avec trois applications en post-émergence (CPL-Vegemar, 2021).

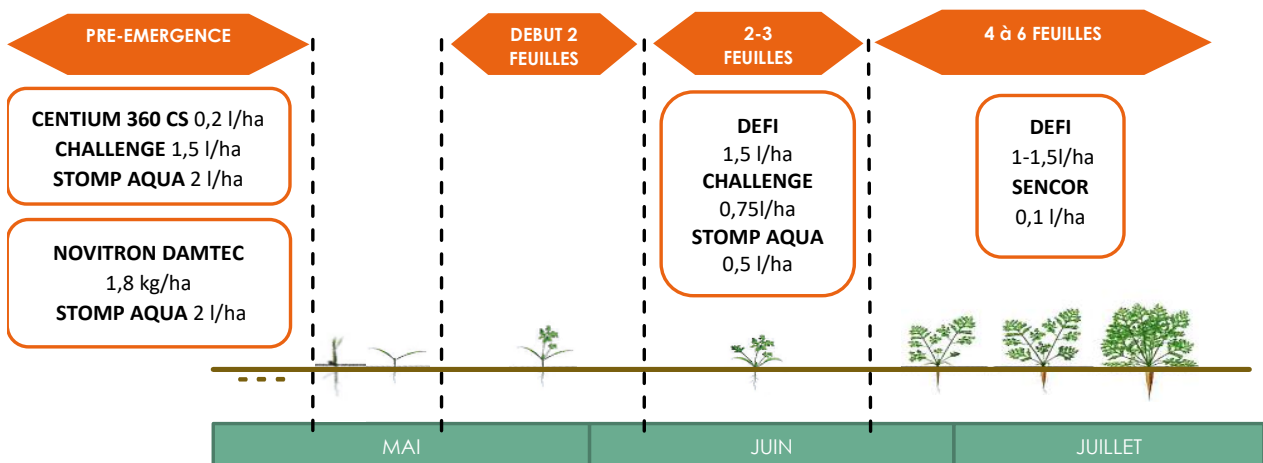


Figure 4. Résumé d'un schéma de désherbage conseillé en carotte avec deux applications en post-émergence (CPL-Vegemar, 2021).

Un traitement de **pré-émergence solide** constitue le premier levier pour réussir le désherbage des carottes. En outre, le désherbage des carottes nécessite d'intervenir à un stade précoce, de fractionner les applications, d'adapter les doses et de multiplier et combiner les partenaires.

Les schémas conseillés ci-dessus sont à adapter en fonction de l'**importance** et du **type d'adventices** présentes mais également des **conditions météorologiques**. Ils sont bridés par les homologations des produits. Cependant, de nombreuses demandes sont en cours pour pallier à ce problème. On peut notamment citer la demande d'utilisation de Stomp Aqua au stade 1 feuille.