

STRATÉGIE RAISONNÉE DE DÉSHERBAGE DE LA CAROTTE

Mise en garde : cette fiche a été mise à jour en 2021, il est de la responsabilité de l'utilisateur de ce document de vérifier la réglementation en vigueur.



Le désherbage en culture de la carotte est une étape à ne surtout pas négliger. Il est impératif de bien anticiper la campagne à venir. Nous rappellerons les modes d'action des produits disponibles sur le marché, les modalités de réglage des pulvérisateurs pour optimiser l'efficacité des traitements herbicides, la logique de calcul de dose et les conditions d'application à respecter.

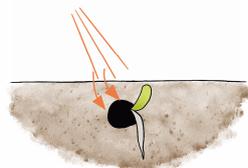
Cette fiche technique est un **focus sur les méthodes raisonnées de désherbage chimique de la carotte**. Il existe d'autres pratiques culturales notamment grâce à la mécanisation.

CARACTÉRISTIQUES ET CATÉGORIES DES PRODUITS

HERBICIDES ANTIGERMINATIFS ET RACINAIRES

Action de prélevée – traitement préventif sur surface perméable

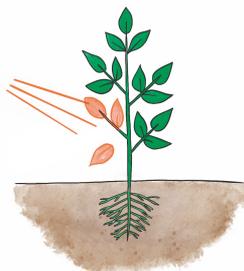
Les herbicides racinaires une fois à terre migrent dans l'eau du sol, et ainsi sont absorbés par les racines ou empêchent la germination des graines d'adventices. Ils ont donc besoin d'un sol frais et humide pour atteindre la cible.



HERBICIDES DE CONTACT

Action de post levée – traitement curatif

Les produits de contact ont une action sur la partie touchée. Il faut donc veiller à la qualité de la pulvérisation et le volume de bouillie en fonction du taux de recouvrement des adventices.



HERBICIDES SYSTÉMIQUES

Action de post levée – traitement curatif

Ces herbicides migrent dans la plante après avoir été appliqués sur les feuilles.



BIEN PRÉPARER SON MATÉRIEL DE PULVÉRISATION

Le contrôle des pulvérisateurs (à l'exception des pulvérisateurs à dos) est **OBLIGATOIRE** partout en France depuis le 1er janvier 2009. Ce contrôle doit être réalisé au moins une fois tous les 5 ans par un organisme certifié.

Le choix du matériel, le réglage et l'étalonnage des appareils de pulvérisation sont primordiaux pour la réalisation des traitements herbicides. Ils permettent d'optimiser la qualité de l'application et de minimiser les impacts sur l'environnement et l'utilisateur. Un matériel non réglé peut entraîner une mauvaise application et potentiellement un surdosage du produit. Il est alors possible de dépasser la dose homologuée et d'observer de la phytotoxicité sur la culture.

LES DIFFÉRENTS TYPES DE PULVÉRISATEURS À PRESSION DE LIQUIDE ET À JET PROJÉTÉ

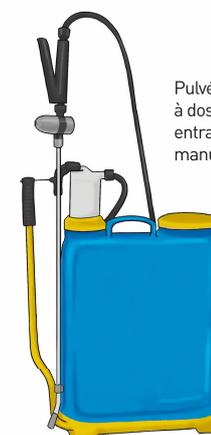
PULVÉRISATEUR PORTABLE

Avec les pulvérisateurs à dos, la pression est obtenue soit par la force manuelle ou par une pompe entraînée électriquement ou thermiquement. Il est préférable d'utiliser un matériel électrique ou thermique qui garantit

une pression constante et donc un débit constant au niveau des buses. Ce type de matériel est souvent équipé d'une lance avec une seule buse. Dans le cas de traitement sur une planche de culture, nous conseillons l'utilisation d'une rampe.



Rampe de traitement pour pulvérisateur portable

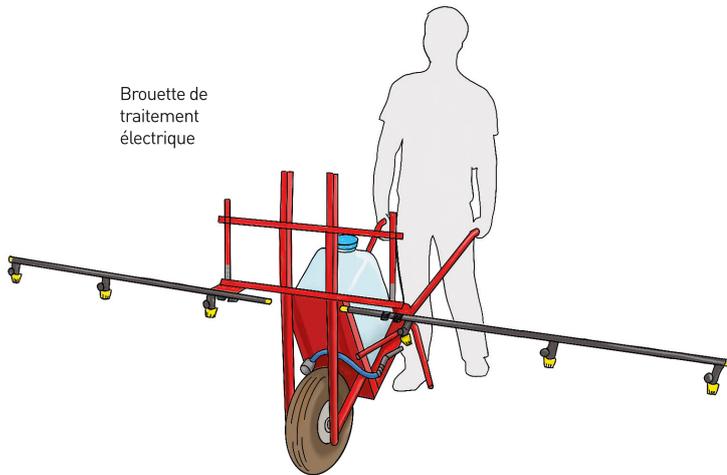


Pulvérisateur à dos à entraînement manuel

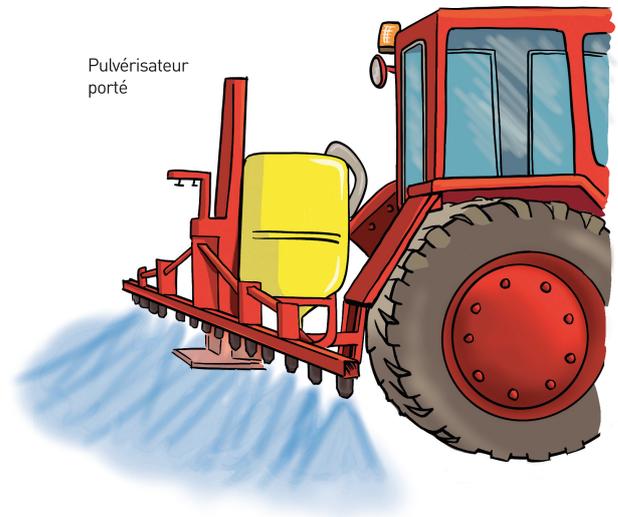
LES PORTÉS, SEMI-PORTÉS, AUTOMOTEURS

Pour des surfaces plus importantes, il existe aussi des brouettes de traitement équipées d'une rampe.

Ce type de pulvérisateur peut être actionné par un moteur auxiliaire électrique ou thermique, ou par la prise de force du microtracteur, du tracteur ou encore automoteurs.



Brouette de traitement électrique



Pulvérisateur porté

LE CHOIX DES BUSES

Organes essentiels du pulvérisateur, les buses fournissent **un débit donné pour une pression donnée** et assurent la **forme du jet, la répartition de la bouillie, la dimension et la quantité de gouttes**. Les buses ISO ont une couleur normée qui facilite leur choix en fonction du couple : vitesse de traitement et volume de bouillie à appliquer.

Il existe trois grands types de buse, qui peuvent être avec ou sans injection d'air pour limiter les risques de dérive. Les fabricants ont développé de nombreux autres modèles sur cette base.

POUR LE TRAITEMENT EN PLEIN

Buse à fente :

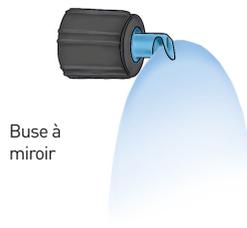
- La plus utilisée
- Pression de pulvérisation de 2 à 4 bars
- Angle de 110° ou 80°
- Spectre de gouttelettes relativement large
- Les buses à fente anti-dérive ont une tendance à produire de plus grosses gouttes pour le même calibre et la même pression.



Buse à fente

Buse à miroir :

- Formation d'un jet de pulvérisation par projection de la bouillie sur une paroi
- Peu de petites gouttes, spectre étroit de dimension des gouttelettes
- La répartition des gouttelettes est uniforme et bien délimitée ce qui favorise son utilisation pour les pulvérisations de rangées ou de bandes.



Buse à miroir

POUR LE TRAITEMENT PAR TACHES

Buse à turbulence :

- Pression d'utilisation entre 2,5 et 5 bars (voir 10 bars en arboriculture)
- Spectre très large de dimensions des gouttelettes avec beaucoup de petites gouttes
- Moins bonne distribution. Il faut alors augmenter la hauteur de rampe.



Buse à turbulence

PRESSION D'APPLICATION

La pression d'application, en fonction du choix de la buse, va influencer la **taille des gouttelettes**. Il faudra donc adapter la pression pour obtenir une efficacité maximale, mais également prévenir des effets indésirables.

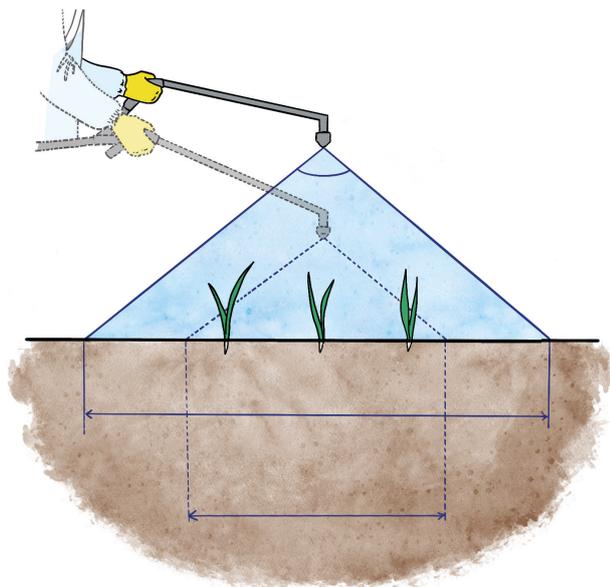
Idéalement on cherche une pression **entre 2 et 4 bars**, qu'on adaptera.

L'AJUSTEMENT DE LA HAUTEUR DE PULVÉRISATION

La hauteur de pulvérisation influence la qualité de recouvrement du traitement au sol. Elle doit être définie en fonction de la distance entre les buses et de leur angle de pulvérisation.

Idéalement une hauteur de 50 cm avec une buse à 110° est recommandée.

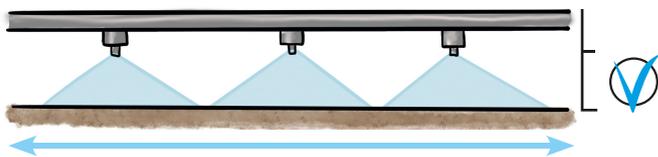
Lorsque j'utilise un pulvérisateur équipé d'une seule buse :



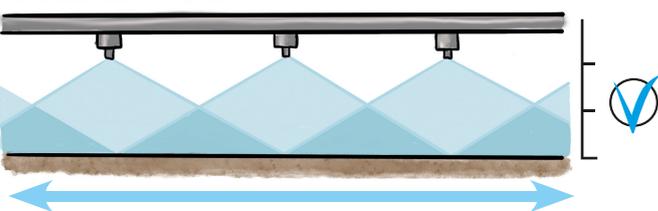
Il est important de garder de la constance au cours du traitement, que ce soit dans la hauteur de pulvérisation, mais également dans la vitesse d'exécution qui doivent être définies lors de l'étalonnage.

Lorsque j'utilise un pulvérisateur équipé d'une rampe :

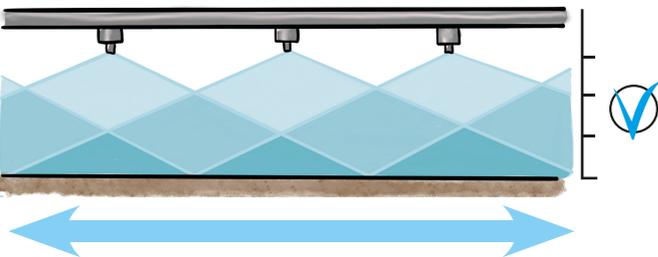
SIMPLE RECOUVREMENT



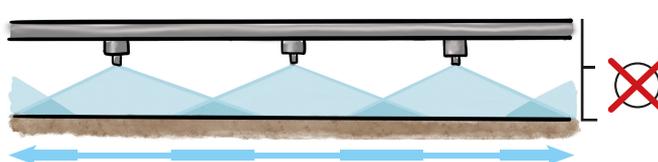
DOUBLE RECOUVREMENT



TRIPLE RECOUVREMENT



LE RECOUVREMENT N'EST PAS UNIFORME



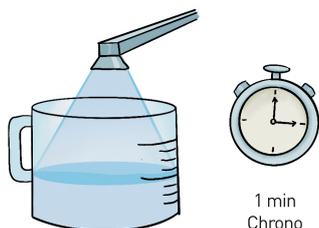
PRÉPARATION ET MISE EN ŒUVRE DU TRAITEMENT

L'étalonnage permet de vérifier le bon fonctionnement du matériel, d'adapter le matériel à l'utilisateur et de calculer le besoin de bouillie pour la surface à traiter. Il doit être fait tous les ans pour chaque couple pulvérisateur/applicateur.

ETAPE 1 : L'ÉTALONNAGE DU PULVÉRISATEUR À DOS

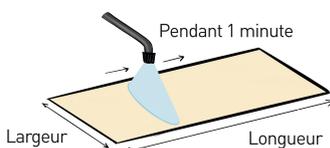
A Mesurer le débit du pulvérisateur en pulvérisant de l'eau pendant 1 minute dans un récipient gradué :

$$A = \dots\dots\dots \text{L/min}$$



B - Remplir le pulvérisateur
- Simuler le traitement pendant 1 minute dans les conditions habituelles d'application
- Mesurer au sol la surface traitée (longueur x largeur en mètres):

$$B = \dots\dots\dots \text{m}^2/\text{min}$$



C - Calculer la quantité de bouillie à appliquer sur 1 hectare avec le pulvérisateur étalonné :

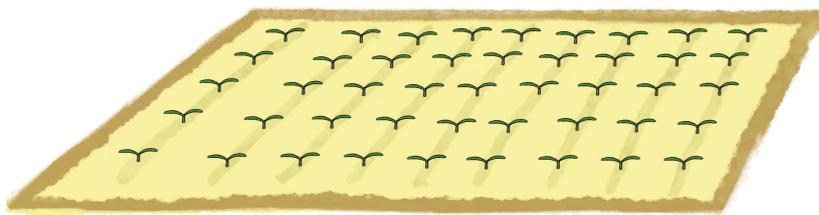
$$\text{Bouillie/ha} = \frac{A \times 10000 \text{ m}^2}{B}$$

$$\text{Bouillie/ha} = \dots\dots\dots \text{L/ha}$$

ETAPE 2 : LE CALCUL DE LA SURFACE

SYSTÈME DE CULTURE EN PLEIN

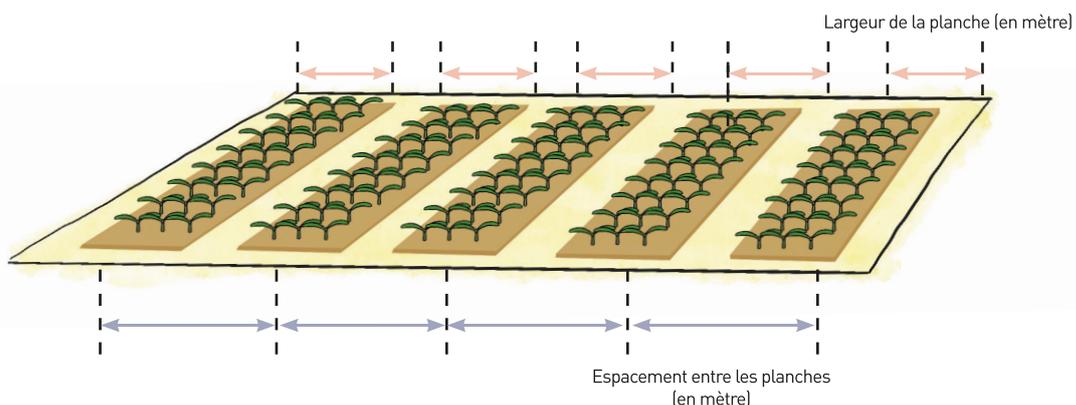
Surface à traiter = Surface de la parcelle en ha



SYSTÈME DE CULTURE EN PLANCHE

Il est impératif de définir si le traitement à lieu sur la totalité de la surface, ou alors seulement sur les planches (ou bandes). Car sinon, il y aura surdosage et risque de phytotoxicité sur la carotte.

$$\text{Surface à traiter} = \frac{\text{Surface de la parcelle} \times \text{largeur de la planche}}{\text{Espace entre les planches (de milieu de planche à milieu de planche)}} = \dots \text{ ha}$$



ETAPE 3 : LE CALCUL DE DOSE SUR LA SURFACE À TRAITER

D Déterminer la dose à laquelle le produit va être appliqué :

$$\text{Dose/ha} = \dots \text{ kg ou L}$$

E Calculer le volume de bouillie pour la parcelle :

$$\begin{aligned} \text{Volume de bouillie} &= \text{Bouillie/ha} \times \text{Surface à traiter} \\ &= \dots \text{ L} \end{aligned}$$

F Calculer la dose de produit à utiliser pour la parcelle :

$$\begin{aligned} \text{Dose} &= \text{Dose/ha} \times \text{Surface à traiter} \\ &= \dots \text{ L ou kg} \end{aligned}$$

Il est possible de définir le volume de bouillie en fonction des recommandations du fabricant ou de la quantité d'adventices présents sur la parcelle. Dans ce cas, il faudra adapter la vitesse du traitement et le choix du couple débit/pression des buses utilisées.

MÉMO



1 ha = 10 000 m²

1 kg = 1 000 g

1 L = 1 000 mL = 100 cL

STRATÉGIE RAISONNÉE DE DÉSHERBAGE DE LA CAROTTE

LES CONDITIONS D'APPLICATION

EPI



Il est obligatoire de porter des Équipements de Protection Individuelle ou EPI lors de toutes les phases de préparation, d'application et de nettoyage du matériel.

CONDITIONS CLIMATIQUES



- **Vent inférieur à 10 km/h**
Les feuilles frémissent, le vent est perçu sur le visage, girouette en mouvement.



- **Tôt le matin ou en fin de journée**
Éviter les températures extrêmes



- **Pas de prévision de pluie à court terme**

CONDITIONS MÉCANIQUES

Les conditions mécaniques influençant la qualité de la pulvérisation :

- Pression /débit
 - ⚠ Débit trop fort = surdosage
 - ⚠ Débit trop faible = sous-dosage
- Étalonnage
- Usure et type de buses
- Qualité de la préparation du sol
- Zone de Non Traitement (ZNT)



Parcelle de carottes.

LES OUTILS D'AIDE À LA DÉCISION

SURFACE DE LA PARCELLE

De nombreuses applications disponibles sur smartphone utilisent le GPS de votre téléphone pour calculer la surface de la parcelle. Il suffit simplement faire le tour de la parcelle téléphone en main.

CHOIX DES BUSES ET PARAMÈTRES DE PULVÉRISATION

ARVALIS - Institut du végétal - a développé un outil sur interne pour aider au choix des buses et aux réglages des paramètres de pulvérisation :

<http://oad.arvalis-infos.fr/choixbuses>

ARVALIS
Institut du végétal
Aide au choix des buses et réglage des paramètres de pulvérisation

* Pour réussir vos applications de produits phytopharmaceutiques sanitaires, aussi bien en terme d'efficacité que de maîtrise de la dérive, un certain nombre de critères sont à prendre en compte.
Grâce à cet outil, vous pourrez par exemple en quelques clics :

- si vous fixez la vitesse : trouver le couple [calibre + pression] qui correspond au volume/ha souhaité pour une application ;
- ou bien trouver le volume/ha réalisable avec un type de buse que vous possédez déjà.
- si vous fixez le volume : adapter votre vitesse au volume/ha choisi ; ou trouver la vitesse à ne pas dépasser pour rester dans la plage optimale d'utilisation des buses.
- si vous fixez le débit (donc la pression) : ajuster la vitesse et le volume/ha pour une pression donnée de buse.*

Benjamin PERRIOT Ingénieur pulvérisation ARVALIS - Institut du végétal

Définissez vos pratiques

Vitesse: 8,0 Km/h
Volume de bouillie: 150 L/ha
Débit de la buse: 1,00 L/min

Sélectionnez les marques et modèles de buses

Réduction de la ZNT: Indifférent
Marques disponibles: Norme ISO
Modèles de buse: Norme ISO

Fixez un des 3 paramètres :
Sélectionnez le paramètre que vous souhaitez ne pas voir évoluer si vous modifiez les autres.

Recalculer

Calibre de buse	Pression à la buse (bar)	Réduction de la ZNT
0.1 / Orange	Pression trop élevée, risque de dérive.	NON
0.15 / Verte	Pression trop élevée, risque de dérive.	NON
0.2 / Jaune	Pression mini: 1.2 Pression maxi: 4,69 Bars	NON
0.25 / Lilas	Pression mini: 1.2 Pression maxi: 3 Bars	NON
0.3 / Bleue	Pression mini: 1.2 Pression maxi: 2,08 Bars	NON
0.4 / Rouge	Pression trop faible, risque de mauvaise répartition.	NON
0.5 / Marron	Pression trop faible, risque de mauvaise répartition.	NON
0.6 / Grise	Pression trop faible, risque de mauvaise répartition.	NON
0.8 / Blanche	Pression trop faible, risque de mauvaise répartition.	NON

Recalculer

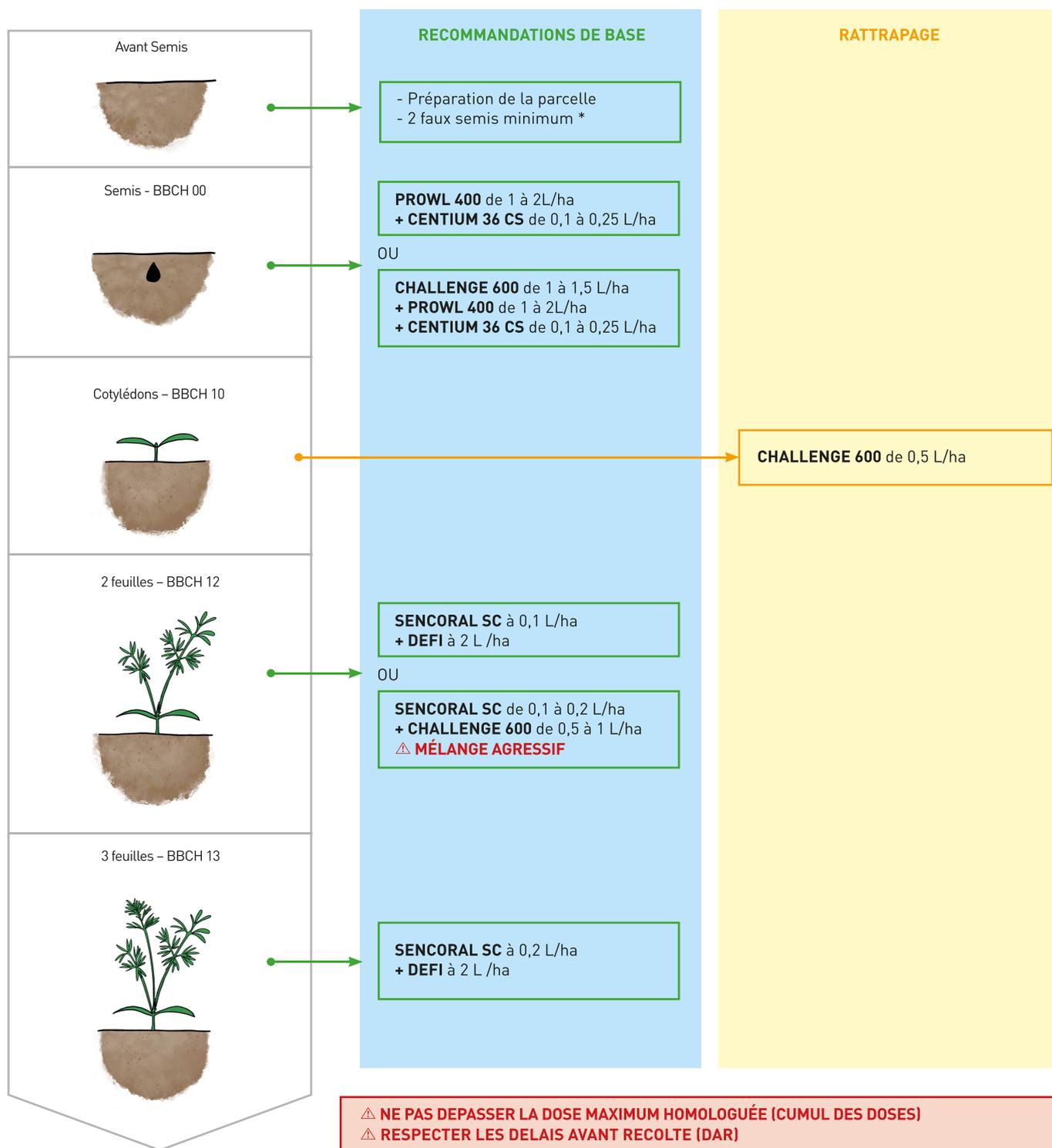
Imprimer les résultats **Faire aux questions** **Poser une question**

Fermer la fenêtre Conditions générales d'utilisation

Il existe également des applications disponibles sur smartphone Android ou Apple : « Sprayer Calibrator » ; ou les applications développées par les grands fabricants de buses (Teejet, AlbuZ, Lechler).

RECOMMANDATIONS DE TRAITEMENT

Le désherbage de la carotte doit être précis dans son dosage et son application. Les stratégies présentées ci-dessous sont des propositions qui doivent être adaptées à chaque situation de production. Dans tous les cas, **le volume de bouillie utilisée doit être au minimum de 500L/ha** et **le binage doit toujours être envisagé comme une alternative**.



* Consulter la Fiche technique n°5 Faux semis du Guide tropical (Bruchon L., Le Bellec F., Vannière H., Ehret P., Vincenot D., De Bon H., Marion D., Deguine J.P., 2015. Guide tropical - Guide pratique de conception de systèmes de culture tropicaux économes en produits phytosanitaires. Le Bellec F. (Ed.), CIRAD, Paris, 210 pages.)

INFO



Les doses et les conditions d'utilisation sont consultables sur le site ephy.anses.fr et sur les étiquettes des produits. Ce document ne tient pas compte des évolutions pouvant intervenir après son édition. En aucun cas nous ne pourrions être tenus responsables d'une erreur ou des conséquences qui pourraient en résulter. Nous vous invitons à vous rapprocher de votre conseiller pour toute question.

TRAITEMENTS HERBICIDES HOMOLOGUÉS CAROTTES

Attention doses homologuées et doses d'utilisation peuvent être différentes. Il est impératif de se référer à la réglementation en cours (<https://ephy.anses.fr/>). Ne jamais mélanger des herbicides antidicotylédones avec des antigraminées. Réalisé à partir du Guide de protection des cultures 2019, Hors-série UNILET Infos.

POST SEMIS – PRÉLEVÉE

Nom commercial	Matière active	Dose/ha	Mode d'action	Délai avant récolte
CENTIUM 36 CS	clomazone	0,25 L	• Anti-germinatif	
<ul style="list-style-type: none"> • A utiliser en association 				
CHALLENGE 600	aclonifène	2,5 L	• Contact • Absorption par les jeunes adventices en cours de germination	90 j
<ul style="list-style-type: none"> • Fractionnement recommandé Ne pas dépasser 1,5 L/ha en prélevée et 1 L/ha en post levée 				
PROWL 400 BAROUD SC	pendiméthaline	2 L	• Anti-germinatif	70 j
<ul style="list-style-type: none"> • Traitement sur un sol "frais" légèrement humide • Moduler la dose en fonction du taux d'argile • Un sol soigneusement préparé et un semis régulier favoriseront une levée homogène de la culture et donc un traitement au stade optimal. 				

POST LEVÉE ANTIDICOTYLÉDONES

Nom commercial	Matière active	Dose/ha	Mode d'action	Délai avant récolte
CHALLENGE 600	aclonifène	2,5 L	• Contact • Absorption par les jeunes adventices en cours de germination"	90 j
<ul style="list-style-type: none"> • Fractionnement recommandé • Ne pas dépasser 1,5 L/ha en prélevée et 1 L/ha en post levée 				
SENCORAL SC	métribuzine	0,35 L	• Contact	Avant stade 5 F
<ul style="list-style-type: none"> • Stade 2 feuilles vraies : 0,1 L/ha. Stade 4 feuilles vraies: 0,2 L/ha • Respecter 15 jours entre deux interventions post levée 				
DEFI	prosulfocarbe	5 L		90 jours
<ul style="list-style-type: none"> • Application à partir du stade 2 feuilles de la culture • Fractionnement fortement recommandé • A utiliser en association • Délais minimum de 10 jours entre deux traitements 				
PROWL 400 BAROUD SC	pendiméthaline	2 L	• Anti-germinatif	70 j
<ul style="list-style-type: none"> • Traitement sur un sol "frais" légèrement humide • Moduler la dose en fonction du taux d'argile • Un sol soigneusement préparé et un semis régulier favoriseront une levée homogène de la culture et donc un traitement au stade optimal. 				



POST LEVÉE ANTIGRAMINÉES

Nom commercial	Matière active	Dose/ha	Mode d'action	Délai avant récolte
FUSILADE MAX	fluazifop-p-butyl	1,5 à 2 L	• Foliaire et systémique	49 j
<ul style="list-style-type: none"> • Une application par cycle cultural et par parcelle • Application sur graminées à partir stade 3 feuilles 				
FOLY R NOROIT BALISTIK	cléthodime	1 L	• Foliaire et systémique	60 j
<ul style="list-style-type: none"> • Application sur graminées adventices au stade 2 feuilles à début tallage • Application sur carotte à partir du stade 2 feuilles 				
CENTURION 240 EC	cléthodime	0,5 à 1 L	• Foliaire et systémique	40 j
<ul style="list-style-type: none"> • "Utilisation avec de l'huile végétale (1 L/ha) • Efficacité montrée sur graminées vivaces. Efficacité montrée sur graminées annuelles à la dose de 0,5 L/ha. • Une application par cycle cultural et par parcelle. Suite à une utilisation sur carotte à une dose supérieure à 0,5 L/ha, ne pas appliquer ce produit ou tout autre produit contenant de la cléthodime l'année suivante. • Graminées adventices au stade 2 feuilles début tallage • A utiliser sur carotte à partir du stade 2 feuilles • Doit être utilisé sans mélange 				
ETAMINE	quizalofop-P-éthyl	1,2 à 3 L	• Foliaire et systémique	40 j
<ul style="list-style-type: none"> • 1,2 L/ha sur adventices annuelles et 3L/ha sur adventices vivaces • Observer un intervalle de l'ordre d'une semaine entre un traitement anti-dicotylédones et l'application du produit 				

POUR EN SAVOIR +

Bibliographie : ACTA ; E-phy ANSES ; Guide de protection des cultures 2019, Hors-série Unilet Infos

Rédaction : Thomas DESLANDES

Document réalisé à partir des résultats issus des essais de l'ArmeFlhor.

Fiche technique ARMEFLHOR, 2021



armeFlhor

ARMEFLHOR - Institut technique horticole de l'Océan Indien

1 ch. de l'Irfa - Bassin Martin - ST-PIERRE

☎ 0262962260 | ✉ info@armeFlhor.fr

🌐 www.armeFlhor.fr

