



# Projet FonBioCarot

Essai 2025

Financé par le Plan de Relance de la Wallonie



## Personne de contact

CPL-VEGEMAR asbl

**Valérie GLESNER**

Rue de Huy 123

4300 WAREMME

0474/21 15 97

[Valerie.Glesner@provincedeliege.be](mailto:Valerie.Glesner@provincedeliege.be)



## 1. Objectif

Les deux principales maladies foliaires rencontrées en culture de carotte sont l'oïdium (*Erysiphe heraclei*, espèce la plus fréquente dans nos régions) et l'alternariose (*Alternaria dauci*). Ces deux maladies ont un potentiel de nuisibilité élevé. En cas d'attaques graves, elles peuvent entraîner une destruction importante du feuillage qui réduit le potentiel de photosynthèse des feuilles et donc induit des pertes de rendement non négligeables qui peuvent aller de 20 à 60 % en fonction de la gravité de l'attaque. Outre ces dégâts directs, en culture de carotte, il est primordial de garder un feuillage sain jusqu'à la récolte. En effet, l'arrachage des carottes pour le marché du frais se fait par les fanes. Si le feuillage n'est donc pas assez robuste, les carottes resteront en terre. L'alternariose se développe surtout en conditions chaudes et humides tandis que l'oïdium en conditions chaudes et sèches (avec un peu l'humidité nocturne).

Le levier variétal est souvent utilisé en agriculture biologique pour essayer de limiter les dégâts causés par de potentielles maladies. Malheureusement, les variétés utilisées actuellement en carotte sont toutes sensibles aux maladies du feuillage.

De nombreux fongicides de biocontrôle et biostimulants sont sur le marché à l'heure actuelle et de nouveaux arrivent encore tous les jours. Ces produits ont des compositions (extraits de plante, huiles essentielles, micro-organismes, ...) et modes d'action très différent(e)s mais malheureusement leur efficacité n'est pas toujours prouvée. Peu de retours sont disponibles sur ce type de produits et les agriculteurs se questionnent beaucoup quant à leur efficacité. Des soufres liquides sont maintenant autorisés en carotte, il est intéressant de comparer leur efficacité et facilité d'utilisation par rapport à du soufre solide classique.

L'objectif de ce projet est donc de comparer l'efficacité de différents biofongicides contre les maladies foliaires en carotte.

En 2024, différents produits ont été testés. Cette année, l'essai a été réitéré avec un protocole plus ou moins semblable.

## 2. Contexte

### 2.1. Lieu d'implantation

L'essai a été implanté dans une parcelle de carotte bio pour l'industrie à Thisnes (Hannut) (Figure 1).

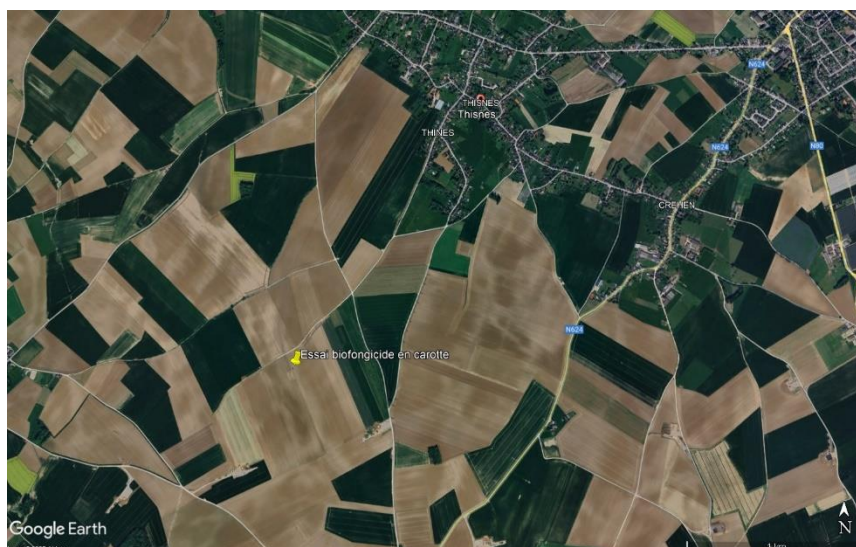


Figure 1. Localisation spatiale de l'essai.



## 2.2. Itinéraire culturel

L'itinéraire culturel de l'essai est présenté dans le Tableau 1.

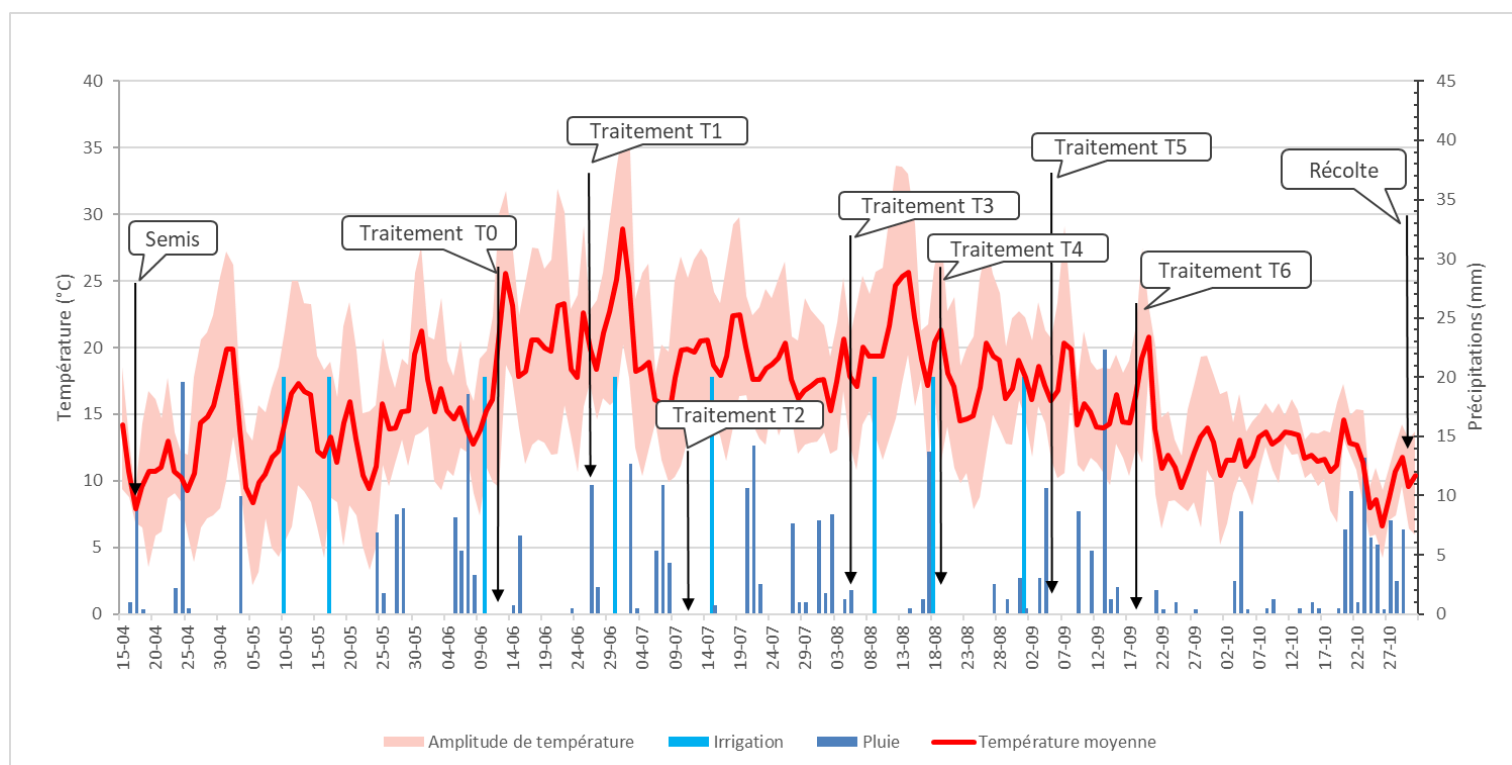
**Tableau 1:** Itinéraire culturel de l'essai.

Semis	
Variété	FARAH (industrie)
Densité	850 000 gr/ha
Date de semis	19/04/2025
Traitements	
Fongicide	17/04: CONTANS 4kg/ha
Insecticide	11/05: RAPTOL 5,8L/ha
Fongicide	Voir 3.1
Désherbage	
Buttage/débuttage	15/05 et 31/05
Désherbage manuel	22/05 et 03/06
Récolte	
Date	30/10/2025

## 2.3. Conditions météorologiques

La saison culturale s'est caractérisée par un temps relativement sec et chaud (Figure 2). Plusieurs passages d'irrigation ont été réalisés durant la saison. Attention que malheureusement les irrigations n'ont pas pu être enregistrées après le 18/08.

Les traitements ont été positionnés au mieux afin de garantir une protection du feuillage tout en tenant compte du lessivage des produits dû aux pluies/ irrigations.



**Figure 2.** Données météorologiques d'une station météo proche de l'essai.

### 3. Protocole

#### 3.1. Description des schémas de protection fongicide

Tableau 2. Description des schémas fongicides.

Objet	Carotte - Biofongicide						
	T0 des feuillage dense 12/06	T1 27-06	T2 11/07	T3 06/08	T4 19/08	T5 5/09	T6 18/09
CTRL							
T1		KUMULUS 5kg/ha	KUMULUS 5kg/ha	KUMULUS 5kg/ha	KUMULUS 5kg/ha	KUMULUS 5kg/ha	KUMULUS 5kg/ha
T2		KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha
T3		VERTIPIN 3,4 l/ha	VERTIPIN 3,4 l/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 5kg/ha	KUMULUS 5kg/ha	KUMULUS 5kg/ha
T4		MICROTHIOL 2,9L/ha	MICROTHIOL 2,9L/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 5kg/ha	KUMULUS 5kg/ha	KUMULUS 5kg/ha
T7		SERENADE 5 L/ha	SERENADE 5 L/ha	SERENADE 5 L/ha	SERENADE 5 L/ha	SERENADE 5 L/ha	SERENADE 5 L/ha
		KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha
		TREND 0,3L/ha	TREND 0,3L/ha	TREND 0,3L/ha	TREND 0,3L/ha	TREND 0,3L/ha	TREND 0,3L/ha
T8		KARMA 3kg/ha	KARMA 3kg/ha	KARMA 3kg/ha	KARMA 3kg/ha	KARMA 3kg/ha	KARMA 3kg/ha
		KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha
T9		KARMA 3kg/ha	KARMA 3kg/ha	KARMA 3kg/ha	KARMA 3kg/ha	KARMA 3kg/ha	KARMA 3kg/ha
T10	FYTOSOL 4L/ha	FYTOSOL 4L/ha	FYTOSOL 4L/ha	FYTOSOL 4L/ha	FYTOSOL 4L/ha	FYTOSOL 4L/ha	FYTOSOL 4L/ha
T11	FYTOSOL 2,5L/ha	FYTOSOL 2,5L/ha	FYTOSOL 2,5L/ha	FYTOSOL 2,5L/ha	FYTOSOL 2,5L/ha	FYTOSOL 2,5L/ha	FYTOSOL 2,5L/ha
		KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha
T12	Green Booster 20L/ha	Green Booster 20L/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha
T13	Purtica 10L/ha	Purtica 10L/ha	Purtica 10L/ha	Purtica 10L/ha	Purtica 10L/ha	Purtica 10L/ha	Purtica 10L/ha
	Purella 10L/ha	Purella 10L/ha	Purella 10L/ha	Purella 10L/ha	Purella 10L/ha	Purella 10L/ha	Purella 10L/ha
	TREND 0,3L/ha	TREND 0,3L/ha	TREND 0,3L/ha	TREND 0,3L/ha	TREND 0,3L/ha	TREND 0,3L/ha	TREND 0,3L/ha
		KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha
T14		GREENFLASH 7 L/ha	GREENFLASH 7 L/ha	GREENFLASH 7 L/ha	CLEANHEX 30 L/ha	CLEANHEX 30 L/ha	CLEANHEX 30 L/ha
		CLEANHEX 24L	CLEANHEX 24L	CLEANHEX 24L	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha
		KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha			
T15	ORGASOL 2L/ha	ORGASOL 2L/ha	ORGASOL 2L/ha	ORGASOL 2L/ha	ORGASOL 2L/ha	ORGASOL 2L/ha	ORGASOL 2L/ha
		KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha	KUMULUS 3kg/ha

L'ensemble des schémas fongicides testés se trouvent dans le tableau 2. Les dates de traitements ont été adaptées en fonction des conditions météorologiques (lessivage des produits si trop de précipitations, accessibilité de la parcelle, ...).

Le T1 correspond au schéma de référence avec 5kg de KUMULUS (4Kg de soufre/ha) appliqué tous les +/- 15 jours dès que les conditions sont propices au développement des maladies.

Le T2 correspond à la référence soufre mais à dose réduite (2,4 kg de soufre/ha). Il servira de comparaison pour les autres produits testés en combinaison à du soufre.

Dans le T3 et le T4, ce sont les produits à base de soufre liquide VERTIPIN (non autorisé) et MICROTHIOL SPECIAL LIQUIDE (autorisé) qui sont testés à des doses de soufre équivalentes à la référence soufre à dose réduite (2,4 kg de soufre/ha). MICROTHIOL, n'étant autorisé qu'en deux applications, du KUMULUS a été utilisé en fin d'essai pour garantir une bonne protection dans ces deux objets.

Dans la modalité T7, c'est SERENADE (*Bacillus*, autorisé) qui est testé avec du KUMULUS. L'essai de 2024 avait montré que lorsqu'il est appliqué seul, il ne montre pas une efficacité suffisante.

Dans le T8 et T9, c'est KARMA (Hydrogénocarbonate de potassium, autorisé) qui est aussi testé seul et avec du KUMULUS.

Dans le T10, c'est FYTOSOL (Cos-oga, autorisé) qui est testé seul. Il a une action de stimulateur des défenses de la plante. Dans le T11, il est testé avec une dose réduite de KUMULUS.

Dans le T12, GREEN BOOSTER (engrais foliaire à base de lombricompost) est appliqué seul (afin d'éviter de le combiner avec un fongicide) deux fois en début de culture puis du KUMULUS à dose réduite est appliqué.

Dans le T13, ce sont les produits PURTICA et PURELLA (purin d'ortie et de prêle) qui sont testés d'abord seuls puis en combinaison avec du KUMULUS.

Le T14 teste les produits GREENFLASH et CLEANHEX en combinaison avec KUMULUS.

Le T15 teste ORGASOL (acides aminés, biostimulant foliaire) seul puis en combinaison avec KUMULUS.

## 3.2. Dispositif expérimental

L'expérimentation était disposée en blocs aléatoires complets. Tous les objets ont été répétés quatre fois dans l'espace. Les micro-parcelles mesuraient 2,25 m de large sur 6 m de long, soit une superficie de 13,5 m<sup>2</sup>. Seuls les deux rangs centraux de chaque parcelle ont été observés.

## 3.3. Paramètres mesurés

Des **cotations maladies** ont été réalisées pour chaque parcelle dès présence significative de maladies afin de déterminer l'efficacité de chaque schéma fongicide. Ces cotations ont été réalisées le 19/08, le 02/09, le 18/09 et le 03/10 pour l'oïdium et le 18/09 et 03/10 pour l'alternariose.

Pour chaque parcelle, deux paramètres ont été déterminés :

**Sévérité** : % de feuillage colonisé pour chaque maladie/parcelle

**Incidence** : % de plante atteintes pour chaque maladie/parcelle

Des prélèvements de carottes pour **analyse de rendement** ont été effectués le 13 octobre, deux semaines avant la récolte de la parcelle. Dans chaque parcelle, 2x 1m linéaire de carottes ont été prélevés, les fanes ont été coupées et les carottes ont ensuite été pesées. L'arrachage s'étant réalisé en conditions sèches, peu de terre collait autour des carottes et elles ont simplement été légèrement frottées pour enlever la terre résiduelle.

De cette manière, nous avons pu déterminer le rendement de chaque micro-parcelle.

## 4. Résultats

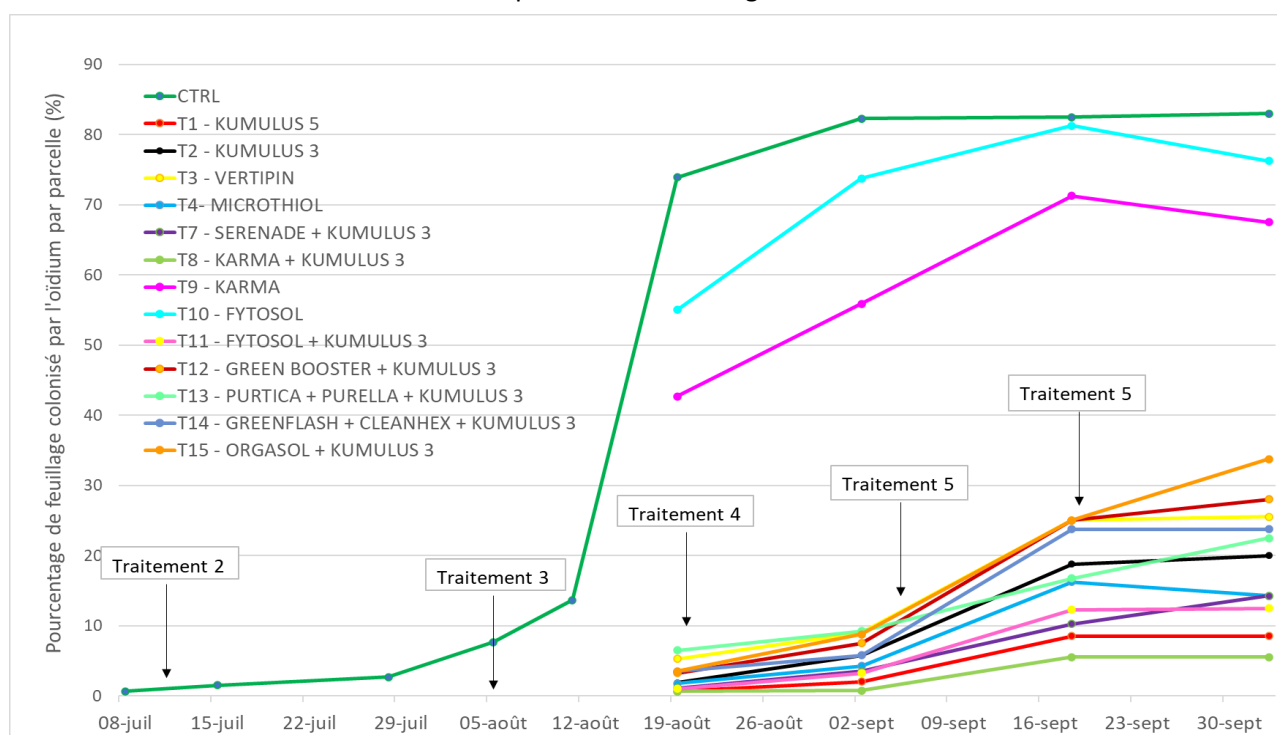
### 4.1 Oïdium

Les conditions sèches et chaudes de cette année ont été favorables au développement de l'oïdium. Les premiers symptômes d'oïdium ont été vus dès le 8 juillet dans les parcelles CTRL de l'essai. L'oïdium a ensuite explosé vers la mi-août et a continué à progresser ensuite pour atteindre plus de 80% du feuillage infesté en septembre dans les parcelles CTRL (Figure 3 et 4).



**Figure 3.** Premiers symptômes d'oïdium à gauche (08/07) et état du feuillage le 18/09 au centre et à droite.

Les résultats des cotations oïdium sont présentés dans la figure 5 et le tableau 3.



**Figure 4.** Évolution de l'infestation en oïdium dans les différents schémas fongicide au cours de la saison.



**Tableau 3.** Résultats des cotations oïdium des différents schémas fongicides.

Modalité	Traitement	19-août				02-sept				18-sept				03-oct			
		Sévérité %	Groupes statistiques	Incidence %	Groupes statistiques	Sévérité %	Groupes statistiques	Incidence %	Groupes statistiques	Sévérité %	Groupes statistiques	Incidence %	Groupes statistiques	Sévérité %	Groupes statistiques	Incidence %	Groupes statistiques
CTRL		73,9	A	98,8	A	82,3	A	97,0	A	82,5	A	100,0	A	83,0	A	100,0	A
T 1	KUMULUS 5	0,6	D	1,5	D	2,0	C	3,3	B	8,5	BC	31,3	CD	8,5	EF	50,0	BC
T 2	KUMULUS 3	1,9	D	4,0	D	5,8	C	13,3	B	18,8	BC	72,5	ABC	20,0	CDEF	85,0	AB
T 3	VERTIPIN	5,3	D	10,0	D	9,0	C	27,1	B	25,0	B	67,5	ABC	25,5	CD	81,8	AB
T 4	MICROTHIOL	1,8	D	3,8	D	4,3	C	9,0	B	16,3	BC	60,0	ABCD	14,3	DEF	72,5	ABC
T 7	SERENADE + KUMULUS 3	1,1	D	2,1	D	3,5	C	11,3	B	10,3	BC	47,5	BCD	14,3	DEF	61,3	ABC
T 8	KARMA + KUMULUS 3	0,6	D	0,9	D	0,8	C	1,1	B	5,5	C	20,8	D	5,5	F	37,5	C
T 9	KARMA	42,7	C	65,8	C	55,9	B	87,1	A	71,3	A	97,5	A	67,5	B	98,8	A
T 10	FYTOSOL	55,0	B	89,7	B	73,8	A	96,3	A	81,3	A	100,0	A	76,3	AB	98,8	A
T 11	FYTOSOL + KUMULUS 3	1,0	D	1,5	D	3,3	C	5,0	B	12,3	BC	43,8	BCD	12,5	DEF	60,0	ABC
T 12	GREEN BOOSTER + KUMULUS 3	3,3	D	5,5	D	7,5	C	17,0	B	25,0	B	82,5	AB	28,0	CD	86,3	AB
T 13	PURTICA + PURELLA + KUMULUS 3	6,5	D	9,3	D	9,3	C	18,0	B	16,8	BC	52,5	BCD	22,5	CDE	73,8	ABC
T 14	GREENFLASH + CLEANHEX + KUMULUS 3	3,5	D	6,3	D	5,8	C	10,5	B	23,8	B	86,3	AB	23,8	CDE	96,3	A
T 15	ORGASOL + KUMULUS 3	3,5	D	5,3	D	8,8	C	27,3	B	25,0	B	86,3	AB	33,8	C	93,8	A

Dans les parcelles CTRL, toutes les plantes présentaient des symptômes d'oïdium en fin d'essai (incidence) et en moyenne 83% de la surface foliaire était recouverte d'oïdium (sévérité).

Dès le début des cotations, dans le schéma T9 (KARMA) et surtout dans le T10 (FYTOSOL), l'oïdium s'est installé pour atteindre des résultats similaires au CTRL en fin d'essai. Ces deux produits appliqués seuls ne montrent pas d'efficacité suffisante pour lutter contre l'oïdium.

Le KUMULUS est un pilier dans la lutte contre l'oïdium. Dans des conditions de forte infestation, il est important de maintenir la pleine dose. Le schéma dose réduite de soufre montre une moins bonne efficacité en fin d'essai.

VERTIPIN et MICROTHIOL sont deux produits à base de soufre liquide. Il est compliqué de déterminer leur efficacité contre l'oïdium car ils n'ont été appliqués que deux fois en début de schéma et l'oïdium s'est plutôt développé après le 3<sup>ème</sup> traitement.

Certains produits testés (biostimulant/engrais foliaire) avec la dose de 3kg de KUMULUS n'ont pas montré d'efficacité supplémentaire. C'est le cas de PURELLA et PURTICA (T13), ORGASOL (T15), GREEN BOOSTER (T12), GREENFLASH et CLEANHEX (T14).

Les produits SERENADE et FYTOSOL appliqué en combinaison avec KUMULUS 3kg/ha ont montré une légère amélioration sur l'oïdium mais celle-ci n'est pas significative. En revanche, la combinaison avec KARMA améliore par contre nettement l'efficacité contre l'oïdium. Il y a significativement moins de plants atteints par l'oïdium comparé au KUMULUS 3kg.

Les photos des figures 5 et 6 montrent l'état avancé de l'infestation de l'oïdium dans les parcelles CTRL qui n'ont pas reçues de traitement comparé à la référence KUMULUS 5kg/ha.














**Figure 5.** Etat du feuillage fortement infesté par l'oïdium dans le CTRL le 18/09.



**Figure 6.** Etat du feuillage dans l'objet T1 (référence KUMULUS 5kg/ha) le 18/09.



**Tableau 4.** Etat du feuillage dans les différents schémas le 3 octobre.

<p><b>CTRL</b></p> 	<p><b>T1</b></p> 	<p><b>T2</b></p> 	<p><b>T3</b></p> 
<p><b>T4</b></p> 	<p><b>T7</b></p> 	<p><b>T8</b></p> 	<p><b>T9</b></p> 
<p><b>T10</b></p> 	<p><b>T11</b></p> 	<p><b>T12</b></p> 	<p><b>T13</b></p> 



T14	T15		
			

### 4.2 Alternariose

Les premières petites taches d’alternariose sont apparues vers le 8 juillet mais la maladie ne s’est pas vraiment développée pendant les mois de juillet et août. En effet, les conditions météo chaudes et sèches n’étaient pas vraiment favorables à son développement. Durant le mois de septembre, la maladie s’est un peu plus développée mais les symptômes étaient moins importants que dans l’essai de 2024 (Figure 7).



Figure 7. Symptômes d’alternariose dans l’essai le 03/10.

Les résultats des cotations alternariose sont présentés dans le tableau 5. Dans les parcelles CTRL, presque 100% des plantes étaient touchées par la maladie mais au niveau de la sévérité, seuls 30% de la surface foliaire présentait des symptômes d’alternariose.

Le KUMULUS n’a pas théorique d’efficacité sur l’alternariose. Aucun produit ne semble se démarquer dans l’essai. Les modalités les plus touchées par l’alternariose sont celles dont le feuillage est déjà très affecté par l’oïdium (T10). Il ne semble donc pas y avoir de lien avec les différents produits testés.



**Tableau 5.** Résultats des cotations alternariose.

Modalité	Traitement	18-sept				03-oct			
		Sévérité %	Groupes statistiques	Incidence %	Groupes statistiques	Sévérité %	Groupes statistiques	Incidence %	Groupes statistiques
CTRL		11,3	A	81,3	A	28,8	A	93,8	A
T 1	KUMULUS 5	4,8	B	48,8	B	9,0	B	75,0	AB
T 2	KUMULUS 3	6,3	B	48,8	B	9,0	B	72,5	B
T 3	VERTIPIN	6,0	B	53,8	B	12,8	B	76,3	AB
T 4	MICROTHIOL	6,3	B	52,5	B	10,8	B	76,3	AB
T 7	SERENADE + KUMULUS 3	5,5	B	45,0	B	12,0	B	71,3	B
T 8	KARMA + KUMULUS 3	4,8	B	48,8	B	9,5	B	72,5	B
T 9	KARMA	6,0	B	55,0	B	13,8	B	78,8	AB
T 10	FYTOSOL	9,8	A	72,5	A	30,0	A	86,3	AB
T 11	FYTOSOL + KUMULUS 3	5,0	B	43,8	B	11,3	B	71,3	B
T 12	GREEN BOOSTER +	5,0	B	50,0	B	10,3	B	77,5	AB
T 13	PURTICA + PURELLA + KUMULUS 3	5,5	B	43,8	B	12,8	B	71,3	B
T 14	GREENFLASH + CLEANHEX + KUMULUS 3	5,0	B	50,0	B	9,5	B	73,8	B
T 15	ORGASOL + KUMULUS 3	5,8	B	47,5	B	12,5	B	76,3	AB

#### 4.3. Comparaison soufre solide/liquide

MICROTHIOL a montré une meilleure résistance au lessivage que le VERTIPIN et KUMULUS. Après 30mm de pluie, il restait encore des résidus de soufre sur le feuillage avec le MICROTHIOL comparé au VERTIPIN (Figure 8).



**Figure 8.** Résidus de soufre encore présents à gauche sur une feuille traitée au MICROTHIOL comparé à droite au VERTIPIN (22/07).

## 4.4 Rendement

Les rendements mesurés dans l'essai sont certainement légèrement surestimés par rapport au rendement commercial de la parcelle. En effet, du rhizoctone violet était présent sur certaines carottes en fin d'essai et celles-ci n'ont pas été écartées puisqu'il s'agit d'une maladie du sol qui ne se développe qu'au niveau racinaire et sur laquelle les fongicides foliaires n'ont pas d'impact (Tableau 6). Le CTRL, qui n'a reçu aucune protection fongique, montre un rendement significativement inférieur à la référence T1. Ne pas appliquer de traitement fongicide induit une perte d'environ 20t brutes/ha de carottes en cas de forte pression en oïdium. Réduire la dose de KUMULUS semble induire une perte de rendement bien que celle-ci ne soit pas significative.

Dans les schémas qui ont montré une moins bonne protection fongique, une perte de rendement comparable au CTRL est visible. C'est le cas du FYTOSOL seul qui présente un rendement similaire au témoin. Cela est lié au fait que ce produit ne permet pas une bonne protection contre l'oïdium.

Concernant les produits biostimulants et/ou engrais foliaires testés, FYTOSOL et GREEN BOOSTER associés au KUMULUS ont permis d'améliorer un peu le rendement (significativement différent du CTRL mais pas de la référence soufre dose réduite).

**Tableau 6.** Résultats de rendement des différentes modalités.

Modalité	Traitement	t/ha	Ecart-type	Groupes statistiques
CTRL		88,7	2,9	B
T 1	KUMULUS 5	109,5	9,0	A
T 2	KUMULUS 3	102,1	7,6	AB
T 3	VERTIPIN	105,2	3,0	AB
T 4	MICROTHIOL	99,6	8,8	AB
T 7	SERENADE + KUMULUS 3	105,9	5,4	AB
T 8	KARMA + KUMULUS 3	102,2	7,4	AB
T 9	KARMA	95,8	14,5	AB
T 10	FYTOSOL	90,8	4,6	B
T 11	FYTOSOL + KUMULUS 3	113,0	8,2	A
T 12	GREEN BOOSTER + KUMULUS 3	110,7	7,9	A
T 13	PURTICA + PURELLA + KUMULUS 3	105,1	7,8	AB
T 14	GREENFLASH + CLEANHEX + KUMULUS 3	95,5	5,1	AB
T 15	ORGASOL + KUMULUS 3	100,4	11,1	AB



## 5. Analyse économique

Le coût des différents schémas fongicide testés ainsi que le gain économique comparé au CTRL sont présentés dans le tableau 7.

Il y a de grandes différences de coûts entre schémas en fonction des produits appliqués. Les produits à base de soufre (liquide ou solide) restent les moins chers. Dans les autres produits testés, certains schémas ont un coût abordable, d'autres sont assez onéreux.

Les gains économiques calculés sont des estimations car ils sont basés sur les résultats de rendement sans doute un peu surestimés. Ils prennent en compte le gain économique de rendement par rapport au CTRL et le coût des traitements fongicides. Il est financièrement important de réaliser des traitements fongicides en culture de carotte : un gain d'environ 2900€/ha par rapport au témoin est observé dans le T1 traité avec 6 applications de 5kg/ha de KUMULUS. Certains schémas (T10 et T14) ont par contre engendrés des pertes économiques à cause du coût des traitements. D'autres comme le T11 et T12 qui testaient les produits FYTOSOL et GREEN BOOSTER associé au KUMULUS 3kg/ha montrent un gain économique supérieur au KUMULUS 3kg/ha testé seul.

**Tableau 7.** Coût des schémas fongicide et gain économique des différents schémas fongicide par rapport au CTRL sur base d'un CA de 15.00 €/100 kgs.

Modalité	Traitement	Prix programme fongicide (produit+passage) HTVA/ha	RDT (T/ha)	Gain de rdt (T/ha) comparé au CTRL	Gain (€/ha) comparé au CTRL	Gain économique (€/ha) comparé au CTRL
CTRL			89			
T 1	KUMULUS 5	201	110	21	3120	2919
T 2	KUMULUS 3	169	102	13	2010	1841
T 3	VERTIPIN	211	105	17	2480	2269
T 4	MICROTHIOL	210	100	11	1635	1425
T 7	SERENADE + KUMULUS 3	668	106	17	2580	1912
T 8	KARMA + KUMULUS 3	573	102	14	2025	1452
T 9	KARMA	524	96	7	1060	536
T 10	FYTOSOL	861	91	2	315	-546
T 11	FYTOSOL + KUMULUS 3	639	113	24	3650	3011
T 12	GREEN BOOSTER + KUMULUS 3	321	111	22	3300	2980
T 13	PURTICA + PURELLA + KUMULUS 3	413	105	16	2460	2047
T 14	GREENFLASH + CLEANHEX + KUMULUS 3	1519	96	7	1020	-499
T 15	ORGASOL + KUMULUS 3	383	100	12	1755	1373

## 6. Synthèse

Le but de l'essai était de comparer l'efficacité de différents schémas de protection fongique en culture de carotte bio. Différents produits (soufre liquide, biostimulant, engrais liquide) ont été testés en comparaison à du soufre solide.

Avec la météo sèche et chaude de cette saison, la pression en oïdium était très importante dans l'essai. L'alternariose était par contre moins développée. En cas de pression importante en oïdium, une dose de 5kg/ha de KUMULUS est à privilégier par rapport à une dose de 3kg/ha.

VERTIPIN et MICROTHIOL n'ont été appliqués que deux fois en début de schéma pour respecter l'homologation actuelle et la suite du schéma a été traité avec KUMULUS. C'est donc compliqué d'évaluer réellement leur efficacité étant donné que l'oïdium ne s'est vraiment développé qu'après le 3<sup>ème</sup> traitement. Par contre, on a pu constater que le MICROTHIOL avait une bien meilleure tenue au lessivage comparé au KUMULUS et VERTIPIN.

Le tableau 8 fait la synthèse de l'amélioration de l'efficacité contre les maladies et du rendement grâce aux différents schémas fongicides testés par rapport aux références correspondantes.

**Tableau 8.** Synthèse de l'amélioration de l'efficacité contre les maladies et rendement des différents schémas testés par rapport aux références correspondantes (gris=similaire, rouge=perte, vert= amélioration).

Modalité	Traitement	Amélioration de l'efficacité contre oïdium	Amélioration de l'efficacité contre alternariose	Rendement
CTRL				
T 1	KUMULUS 5	Référence		
T 2	KUMULUS 3	Référence		
T 3	VERTIPIN			
T 4	MICROTHIOL			
T 7	SERENADE + KUMULUS 3			
T 8	KARMA + KUMULUS 3			
T 9	KARMA			
T 10	FYTOSOL			
T 11	FYTOSOL + KUMULUS 3			
T 12	GREEN BOOSTER + KUMULUS 3			
T 13	PURTICA + PURELLA + KUMULUS 3			
T 14	GREENFLASH + CLEANHEX + KUMULUS 3			
T 15	ORGASOL + KUMULUS 3			



FYTOSOL appliqué seul montre une efficacité très faible contre les maladies de la carotte et est responsable d'une perte de rendement non négligeable. Par contre, FYTOSOL en combinaison à du KUMULUS 3kg/ha permet d'améliorer légèrement l'efficacité contre l'oïdium et semble induire un petit gain de rendement (non significatif).

KARMA appliqué seul montre aussi des lacunes au niveau de la protection foliaire mais l'incidence au niveau du rendement est plus faible. Par contre, associé à une dose réduite de soufre, il permet d'augmenter l'efficacité contre l'oïdium sans influence sur le rendement (non significatif).

SERENADE en combinaison à du KUMULUS 3kg/ha permet d'améliorer légèrement l'efficacité contre l'oïdium sans influence sur le rendement (non significatif).

GREENBOOSTER n'a pas d'influence sur l'efficacité contre les maladies mais semble améliorer un peu le rendement (non significatif).

PURTICA, PURELLA, GREENFLASH, CLEANHEX et ORGASOL ne montrent pas de plus-value dans cet essai.

Il serait intéressant de pouvoir répéter encore une fois l'essai afin de confirmer les conclusions étant donné que l'année passée, la pression en maladies était très faible et que peu de conclusions ont pu être données.