



IRBAB asbl

Centre Pilote Betterave Chicorée

Programme Vulgarisation Betterave Chicorée
2024-2025

Essais phytotechniques menés par le CP-IRBAB dans le cadre de la
protection des plantes en culture betteravière en 2024

**Lutte intégrée contre les maladies foliaires (*Cercospora beticola*)
en betteraves sucrières**

Lutte intégrée contre les maladies foliaires (*Cercospora beticola*) en betteraves sucrières

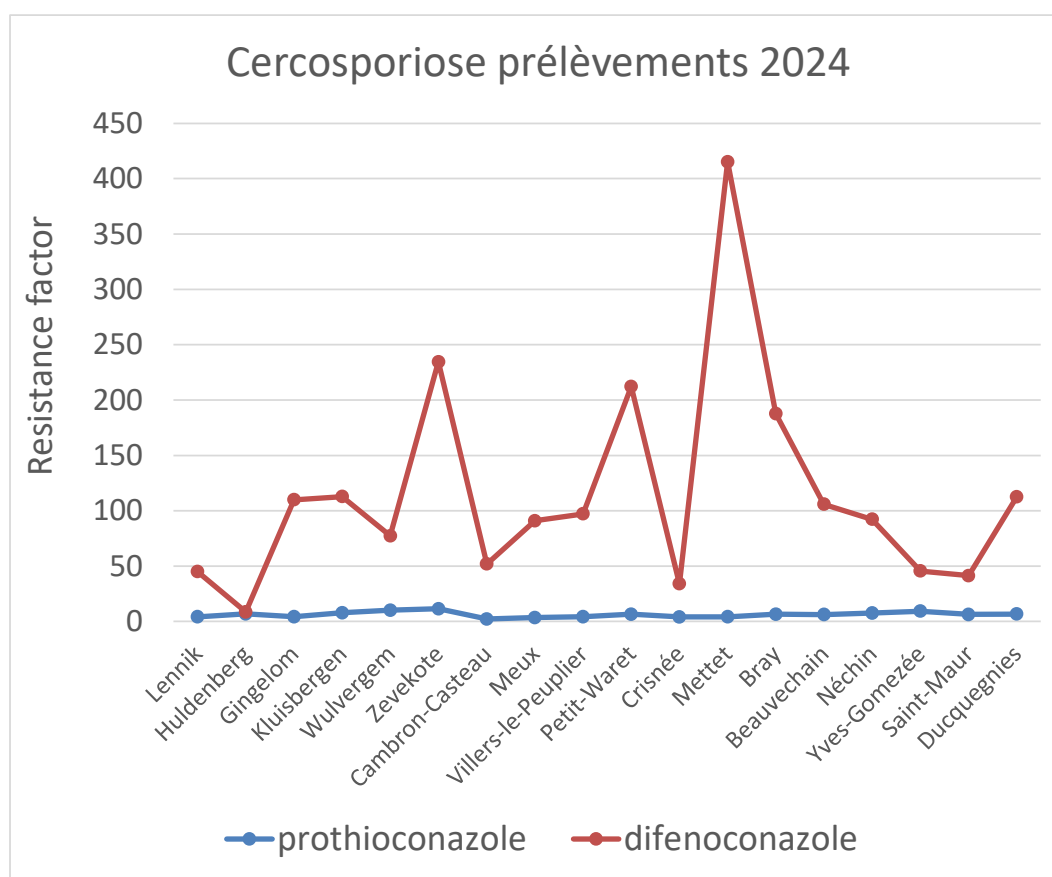
A. Monitoring de(s) résistance(s) de *Cercospora beticola*

Prélèvements de feuilles dans une vingtaine de champs, pulvérisés 0,1,2 ou 3 fois avec du prothioconazole dans le but d'identifier de potentielles résistances de la cercosporiose contre certaines matières actives à savoir le difénoconazole et le prothioconazole.

Résultats obtenus

Une vingtaine de feuilles ont été prélevées dans 17 champs pendant la semaine du 30 septembre. Une partie de celles-ci ont ensuite été envoyées au laboratoire Epilogic (DE) et l'autre partie est conservée à l'IRBAB pour développer la méthode d'analyse.

Figure 3 : Cercosporiose prélèvements 2024



Les résultats des analyses confirment les résultats des analyses de 2023 avec un facteur de résistance élevé pour le difénoconazole dans pratiquement tous les sites. Par contre, le facteur de résistance pour le prothioconazole reste inférieur à 15, même dans des parcelles avec une utilisation de plusieurs fois le prothioconazole durant la saison.

Le développement de la méthode de détection de résistances est en cours à l'IRBAB.

B. Essai en champ pour évaluer l'efficacité de différents produits

Deux essais (Briffoeil et Crisnée) ont été mis en place pour évaluer l'efficacité de produits (fongicides, engrais, biostimulants, produits en développement,...) pouvant avoir une action fongique contre les maladies foliaires cryptogamiques (cercosporiose, ramulariose, oïdium et rouille) en culture betteravière sur une variété sensible à la cercosporiose. Certains objets ont été mis en place aux deux endroits. Des feuilles ont été prélevées au cours de la saison pour étudier l'évolution de la maladie.

Environ 3 semaines après le premier traitement, des feuilles ont été prélevées et observées dans les deux essais. Les observations ont permis de déterminer l'incidence (% de feuilles touchées) et la sévérité (% de la feuille touchée) par maladie et par objet. Cette observation a été de nouveau effectuée 3 semaines après le deuxième traitement.

A partir de la mi-août, la pression en maladies foliaire a été évaluée pour la cercosporiose par parcelle via une échelle logarithmique ADASC allant de 0 (100% de la feuille touchée) à 9 (0% de la feuille touchée).

Les protocoles sont présentés ci-après par localité.

Briffoeil :

Tableau 8 : Protocole expérimental Briffoeil

objet	Traitement 0	Traitement 1	Traitement 2 (1)
1	-	-	-
2		Spyrale 1l/ha	Spyrale 1l/ha
3		Revystar Gold 1l/ha	Revystar Gold 1l/ha
4		Dynergy 1,5l/ha + Eminent 0,8l/ha	Dynergy 1,5l/ha + Eminent 0,8l/ha
5		Bicanta 0,8l/ha + Eminent 0,8l/ha	Bicanta 0,8l/ha + Eminent 0,8l/ha
6		Geyser 0,5l/ha + Eminent 0,8l/ha	Geyser 0,5l/ha + Eminent 0,8l/ha
7		IRBAB F006	IRBAB F006
8		IRBAB F015	IRBAB F015
9		IRBAB F022	IRBAB F022
10		Spyrale 1l/ha + IRBAB B001	Spyrale 1l/ha + IRBAB B001
11		Telescope 1l/ha	Telescope 1l/ha
12		Spyrale 1l/ha + Le 846 1%	Spyrale 1l/ha + Le 846 1%
13	Microthiol 5l/ha	Microthiol 3l/ha + Spyrale 1l/ha	Spyrale 1l/ha
14		IRBAB E004+ Spyrale 1l/ha	IRBAB E004+ Spyrale 1l/ha
15		IRBAB E001+ Spyrale 1l/ha	IRBAB E001+ Spyrale 1l/ha
16		IRBAB E002+ Spyrale 1l/ha	IRBAB E002+ Spyrale 1l/ha
17		IRBAB E003+ Spyrale 1l/ha	IRBAB E003+ Spyrale 1l/ha
18		IRBAB E005+ Spyrale 1l/ha	IRBAB E005 + Spyrale 1l/ha

(1) : les doubles ou triples traitements sont parfois interdits et ne sont mis en place que pour évaluer l'efficacité des produits. Ils ne sont en aucun cas une recommandation.

Crisnée :

Tableau 9 : Protocole expérimentale Crisnée

objet°	Traitement 1	Traitement 2 (1)	Traitement 3 (1)	
1	-	-	-	-
2	Spyrale 1l/ha	Spyrale 1l/ha	Spyrale 1l/ha	-
3	Revystar Gold 1l/ha	Revystar Gold 1l/ha	Revystar Gold 1l/ha	-
4	Dynergy 1,5l/ha + Eminent 0,8l/ha	Dynergy 1,5l/ha + Eminent 0,8l/ha	Dynergy 1,5l/ha + Eminent 0,8l/ha	-
5	Bicanta 0,8l/ha + Eminent 0,8l/ha	Bicanta 0,8l/ha + Eminent 0,8l/ha	Bicanta 0,8l/ha + Eminent 0,8l/ha	-
6	Geyser 0,5l/ha + Eminent 0,8l/ha	Geyser 0,5l/ha + Eminent 0,8l/ha	Geyser 0,5l/ha + Eminent 0,8l/ha	-
7	Propulse 1,2l/ha	Propulse 1,2l/ha	Propulse 1,2l/ha	-
8	Panorama 0,6l/ha	Panorama 0,6l/ha	Panorama 0,6l/ha	-
9	IRBAB F022	IRBAB F022	IRBAB F022	-
10	IRBAB F030	IRBAB F030	IRBAB F030	-
11	Spyrale 1l/ha	Spyrale 1l/ha	Spyrale 1l/ha	Spyrale 1l/ha
12	IRBAB F031	IRBAB F031	IRBAB F031	-
13	IRBAB F033	IRBAB F033	IRBAB F033	-
14	Telescope 1l/ha	Telescope 1l/ha	Telescope 1l/ha	-
15	IRBAB F034	IRBAB F034	IRBAB F034	-

(1) : les doubles ou triples traitements sont parfois interdits et ne sont mis en place que pour évaluer l'efficacité des produits. Ils ne sont en aucun cas une recommandation.

Résultats obtenus

Les essais ont tous été arrachés. Les essais de Briffoeil ont été arrachés le 18 octobre, les essais de Crisnée le 28 octobre et l'essai d'Avernas le 4 novembre.

Les essais produits ont été analysés et montrent les résultats suivants :

- Briffoeil :

Le Tableau 10 présente l'incidence moyenne (% de feuilles touchées) et la gravité (% de la surface foliaire touchée) pour chaque traitement contre la cercosporiose et la rouille au 12 août. Soit le premier prélèvement.

Pour chacun des objets 100 feuilles ont été observées pour l'incidence et la sévérité et la valeur totale se retrouve dans ce tableau.

Tableau 10 : L'incidence moyenne (% de feuilles touchées) et la gravité (% de la surface foliaire touchée) de la cercosporiose et de la rouille au 12 août

Objet	Incidence		Severité	
	Cercospora	Rouille	Cercospora	Rouille
1	82	4	2,23	0,02
2	73	0	1,02	0,00
3	67	0	1,33	0,00
4	76	4	0,94	0,02
5	55	0	0,76	0,00
6	84	1	1,20	0,00
7	50	0	0,46	0,00
8	45	1	0,76	0,00
9	40	0	0,40	0,00
10	57	0	0,80	0,00
11	55	1	0,96	0,00
12	74	0	1,53	0,00
13	56	0	1,15	0,00
14	68	1	0,78	0,00
15	56	0	0,73	0,00
16	58	0	0,88	0,00
17	47	1	0,85	0,00
18	60	1	0,78	0,00

Aucune statistique n'a été réalisés sur ces données, cependant, il est possible de mettre en avant que les produits contenant du prothioconazole (7,8,9,10,13) et/ou une nouvelle matière active (9,13) possèdent des valeurs plus basses (<10) en terme d'incidence de la cercosporiose. Le traitement 5 contenant du Bicanta montre également un résultat similaire. Le traitement 6 contenant du Geyser et Eminent est le traitement le moins bon en terme d'incidence cercosporiose après l'objet non traité. Les autres produits sont intermédiaires entre ces deux extrêmes.

Le Tableau 11 présente l'incidence moyenne (% de feuilles touchées) et la gravité (% de la surface foliaire touchée) pour chaque traitement contre la cercosporiose et la rouille au 2 septembre. Soit le deuxième prélèvement.

Tableau 10 : L'incidence moyenne (% de feuilles touchées) et la gravité (% de la surface foliaire touchée) de la cercosporiose et de la rouille au 2 septembre

Objet°	Incidence		Severité	
	Cercospora	Rouille	Cercospora	Rouille
1	97	31	21,18	0,32
2	89	0	3,32	0,00
3	97	2	6,68	0,01
4	87	0	3,92	0,00
5	93	0	5,94	0,00
6	97	0	5,03	0,00
7	92	0	2,69	0,00
8	90	0	1,80	0,00
9	81	0	1,52	0,00
10	86	1	6,76	0,00
11	85	0	4,59	0,00
12	78	0	2,80	0,00
13	81	0	1,25	0,00
14	82	0	1,55	0,00
15	69	1	1,40	0,00
16	92	0	3,47	0,00
17	83	3	1,58	0,01
18	78	2	2,21	0,01

Pour chacun des objets, 100 feuilles ont été observées pour l'incidence et la sévérité et la valeur totale se retrouve dans ce tableau. Aucune statistique n'a été réalisée sur ces données. Ces données ne permettent pas de mettre en évidence un produit plus que les autres.

Concernant les cotations par parcelle, les résultats sont les suivants :

Le Tableau 12 énonce le pourcentage de santé foliaire, c'est-à-dire le pourcentage de feuillage non contaminé par la cercosporiose.

Tableau 11 : Le pourcentage de sante foliaire (= le pourcentage feuillage non contaminé par la cercosporiose)

Objet°	28-08-24	11-09-24	23-09-24
1	84 b	39 b	10 c
2	92 ab	83 ab	18 c
3	92 ab	63 ab	14 c
4	94 a	82 a	17 c
5	95 a	86 a	17 c
6	93 ab	81 ab	18 c
7	98 a	94 a	56 b
8	97 a	92 a	52 b
9	97 a	92 a	55 b
10	93 a	70 a	11 c
11	93 ab	77 ab	17 c
12	91 ab	78 ab	21 c
18	99 a	91 a	56 b
<i>p-value</i>	<0.001 ***	<0.001 ***	<0.001 ***
<i>CV (%)</i>	5.79	12.71	30.41

Les analyse de ces résultats permettent un fois de plus de démontrer l'efficacité des produits contenant du prothioconazole par rapport aux autres produits.

Les rendements racines et sucres quant à eux montrent les résultats suivants :

Tableau 12 : Les rendements racines et sucre

Objet°	Rendement racines	Teneur en sucre	Rendement sucre/ha
1	93 g	15.21 i	14139 h
2	100 def	15.40 fg	15407 efg
3	99 ef	15.35 fg	15175 fg
4	99 ef	15.36 fg	15200 fg
5	98 ef	15.42 ef	15126 fg
6	99 ef	15.53 ef	15411 efg
7	106 abc	15.62 ef	16569 cd
8	104 cde	15.91 cd	16487 cd
9	105 bcd	15.70 de	16459 cd
10	98 f	15.38 fg	15116 fg
11	97 fg	15.28 hi	14831 gh
12	100 ef	15.32 gh	15262 fg
13	106 abc	15.89 cd	16865 bc
14	110 a	16.37 a	18044 a
15	111 a	16.24 ab	17971 a
16	101 cdef	15.59 ef	15856 def
17	109 ab	16.09 bc	17582 ab
18	101 cdef	16.02 bc	16249 cde
<i>p-value</i>	<0.001 ***	<0.001 ***	<0.001 ***
<i>CV (%)</i>	3.07	1.11	3.52

Les analyses des différents rendements à Briffoeil ont été réalisées en éliminant la répétition D car celle-ci a malheureusement été pulvérisée par accident par l'agriculteur, ce cas faisant elle ne pouvait plus être considérée comme faisant partie de l'essais. Néanmoins l'analyse des rendements permet de confirmer les précédentes observations et de mettre en lumière l'efficacité des produits contenant du prothioconazole.

- Crisnée :

Le Tableau 14 présente l'incidence moyenne (% de feuilles touchées) et la gravité (% de la surface foliaire touchée) pour chaque traitement contre la cercosporiose et la rouille au 1er août. Soit le premier prélèvement.

Tableau 134 : L'incidence moyenne (% de feuilles touchées) et la gravité (% de la surface foliaire touchée) de la cercosporiose et de la rouille au 1 août

Objet°	Incidence		Severité	
	Cercospora	Rouille	Cercospora	Rouille
1	28	23	0.35	0.15
2	11	0	0.09	0.00
3	18	2	0.18	0.01
4	17	4	0.11	0.02
5	8	0	0.04	0.00
6	23	0	0.28	0.00
7	10	0	0.08	0.00
8	8	2	0.07	0.02
9	6	2	0.02	0.01
10	8	0	0.06	0.00
11	28	23	0.35	0.15
12	7	1	0.03	0.00
13	8	2	0.05	0.01
14	17	2	0.10	0.01
15	16	18	0.18	0.10
16	17	2	0.13	0.01
17	19	2	0.35	0.01
18	14	0	0.18	0.00

Pour chacun des objets 100 feuilles ont été observées pour l'incidence et la sévérité et la valeur totale se retrouve dans ce tableau.

Aucune statistique n'a été réalisés sur ces données, cependant, il est possible de mettre en avant que les produits contenant du prothioconazole (7,8,9,10,13) et/ou une nouvelle matière active (9,13) possèdent des valeurs plus basses (<10) en termes d'incidence de la cercosporiose. Le traitement 5 contenant du Bicanta montre également un résultat similaire. Le traitement 6 contenant du Geyser et Eminent est le traitement le moins bon en termes d'incidence cercosporiose après l'objet non traité. Les autres produits sont compris entre ces deux extrêmes.

Le Tableau 15 présente l'incidence moyenne (% de feuilles touchées) et la sévérité (% de la surface foliaire touchée) pour chaque traitement contre la cercosporiose et la rouille au 19 août. Soit le deuxième prélèvement.

Tableau 14 : L'incidence moyenne (% de feuilles touchées) et la gravité (% de la surface foliaire touchée) de la cercosporiose et de la rouille au 19 août

Objet°	Incidence		Severité	
	Cercospora	Rouille	Cercospora	Rouille
1	98	54	10.85	0.72
2	59	1	0.95	0.00
3	70	4	1.20	0.02
4	74	9	1.27	0.09
5	66	4	1.11	0.03
6	77	1	1.40	0.00
7	44	3	0.45	0.01
8	45	0	0.42	0.00
9	26	0	0.17	0.00
10	78	6	1.01	0.02
11	40	1	0.36	0.00
12	35	2	0.30	0.01
13	56	7	0.67	0.03
14	100	6	2.80	0.02
15	76	42	1.55	0.49
16	70	10	1.00	0.05
17	47	1	0.59	0.00
18	51	1	0.47	0.00

Pour chacun des objets, 100 feuilles ont été observées pour l'incidence et la sévérité et la valeur totale se retrouve dans ce tableau.

Aucune statistique n'a été réalisés sur ces données, cependant, il est possible de mettre en avant que les deux objets commerciaux contenant du prothioconazole (7 et 8) permettent d'obtenir des valeurs d'incidence (<50).et de sévérité (<0,50) en cercosporiose plus basses que les autres objets. L'incidence et la sévérité pour la cercosporiose pour les autres objets commerciaux ont une valeur plus basse que le témoin mais supérieur aux objets commerciaux contenant du prothioconazole.

Concernant les cotations par parcelle, les résultats sont les suivants :

Le tableau 16 ci-après énonce le pourcentage de santé foliaire, c'est-à-dire le pourcentage de feuillage non contaminé par la cercosporiose.

Tableau 15 : Le pourcentage de sante foliaire (= le pourcentage feuillage non contaminé par la cercosporiose)

Objet ^o	19-08-24 ^{*1}		05-09-24 ^{*2}		16-09-24 ^{*2}		30-09-24 ^{*2}	
1	94.5	...defg	62.0	..c	30.5	e	0.0	g
2	97.0	.bcdef.	84.0	.b.	86.0	abc..	32.5	..cde..
3	96.6	.bcdef.	92.0	ab.	80.0	.bcd.	18.8	ef.
4	97.0	.bcdef.	90.8	ab.	81.5	.bcd.	21.3	..cdef.
5	97.4	.bcdef.	89.0	.b.	80.0	.bcd.	22.5	...def.
6	95.8	..cdefg	85.0	.b.	76.2	..cd.	11.3	f.
7	96.5	.bcde..	91.5	ab.	86.0	abc..	43.8	.bc....
8	98.5	ab.....	95.0	ab.	91.0	ab...	65.8	.b.....
9	99.6	a.....	97.0	a..	95.0	a....	86.0	a.....
10	97.4	.bcdef.	92.0	ab.	81.2	.bcd.	28.8	..cdef.
11	96.6	.bcdef.	90.8	ab.	80.8	.bcd.	40.0	.bcd...
12	98.1	.bc....	90.8	ab.	84.8	.bc..	35.5	..cdef.
13	97.8	.bcd...	93.0	ab.	85.8	abc..	41.3	.bcd...
14	93.8	fg	86.8	.b.	67.5	...d.	15.5	ef.
15	92.3	g	53.8	..c	37.5	e	0.0	g
16	94.3	efg	62.5	..c	35.0	e	0.0	g
17	95.9	..cdefg	88.5	.b.	76.3	..cd.	36.8	..cde..
18	97.4	.bcdef.	88.5	.b.	85.0	.bc..	30.5	..cde..
<i>p-value</i>	<0.001 ***		<0.001 ***		<0.001 ***		<0.001 ***	
<i>CV (%)</i>	3.76		8.96		10.05		33.59	

Seules les valeurs de la première observation ont pu être traitées statistiquement après transformation des données. Pour les autres cotations, trop de variance était présente dans l'essai pour que les conditions préalables pour l'anova soient réunies. L'anova a tout de même été réalisée pour donner une image globale du classement des valeurs. Il faut donc rester critique par rapport à ces valeurs dû à leur grande variance.

Les résultats de la première observation démontrent une efficacité significativement supérieure pour l'objet numéro 9 et le numéro 8 qui sont deux produits contenant du prothioconazole, ce qui semble démontrer l'efficacité réelle de cette matière active.

Les rendements racines et sucre quant à eux montrent les résultats suivants :

Tableau 16 : Les rendements racines et sucres

Objet°	Rendement racines		Teneur en sucre ^{*3}	Rendement sucre	
1	95.41	e	15.82	15093	g
2	103.56	.bc..	16.43	17022	..cde..
3	108.44	ab...	16.27	17643	.bcde..
4	106.60	ab...	16.31	17392	.bcde..
5	103.86	.bc..	16.24	16864	...de..
6	103.17	.bc..	16.33	16850	...de..
7	107.63	ab...	16.65	17917	.bc....
8	109.78	a....	17.34	19038	a.....
9	110.75	a....	17.65	19545	a.....
10	107.54	ab...	16.47	17715	.bcd...
11	106.79	ab...	16.64	17769	.bcd...
12	108.04	ab...	16.72	18074	.b.....
13	106.42	ab...	16.73	17800	.bcd...
14	100.83	..cd.	16.50	16643	ef
15	97.12	...de	15.98	15514	g
16	99.55	...cde	15.84	15772	fg
17	106.51	ab...	16.60	17683	.bcd...
18	103.16	.bc..	16.32	16833	...de..
<i>p-value</i>	<0.001***			<0.001***	
<i>CV (%)</i>	3.23			3.60	

Pour le rendement racine, les produits contenant du prothioconazole sont non significativement différents entre eux.

L'objet 8 se distingue significativement de l'objet témoin (n°2, Spyrale 1l/ha) mais n'est pas significativement différents des autres objets commerciaux à l'exception du numéro 5 (Bicanta), 6 (Geyser + Emient) et 14 (Telescope).

Les objets 5 (Bicanta), 6 (Geyser + Emient) et 14 (Telescope) ont des rendements racines plus faibles, non significativement différents du témoin mais significativement différents du témoin non traité.

Pour la teneur en sucre, il est possible de voir des tendances mais les conditions de normalité n'étant pas réunies même après transformation, aucune statistique n'a pu être réalisée.

Pour le rendement en sucre, l'objet 6 (Panorama) se distingue des autres de manière significative avec un rendement en sucre plus élevé. Ensuite viennent les objets 7 (Propulse), 3 (Revystar) et 4 (Dynergy + Eminent). Cependant, ces derniers ne sont pas significativement différents de la référence (n°2, Spyrale 1l/ha). Les objets n°5 (Bicanta + Eminent), 6 (Geyser + Eminent) et 14 (Telescope) ont le plus faible rendement non significativement différent de la référence mais significativement différent de l'objet non traité.

C. Essai en champ pour évaluer différentes stratégies de traitement

Trois essais en champ ont été mis en place pour évaluer les différentes stratégies de traitement : Briffoeil, Avernas et Crisnée. Le même protocole a été appliqué sur ces différents essais mais il a été adapté en fonction de la pression en cercosporiose observée. Pour ce faire, des feuilles ont été prélevées à différents moments. Le protocole présentait les 18 objets (4 répétitions) suivants:

1. Témoin non traité
2. Témoin sain : traité systématiquement toutes les 2 semaines
3. 1 traitement au seuil de 5% de feuilles touchées
4. 2 traitements au seuil de 5 ou 20% de feuilles touchées (en fonction de la date)
5. 3 traitements au seuil de 5 ou 20% de feuilles touchées (en fonction de la date)
6. 1 traitement préventif + 2 traitements au seuil de 5 ou 20% de feuilles touchées (en fonction de la date)
7. 1 traitement préventif + 1 traitement aux 1ers symptômes et 1 traitement au seuil au seuil de 5% de feuilles touchées
8. 3 traitements à 2 semaines d'intervalle (le 1^{er} traitement au seuil)
9. 3 traitements à 3 semaines d'intervalle (le 1^{er} traitement au seuil)
10. 3 traitements à 4 semaines d'intervalle (le 1^{er} traitement au seuil)
11. 3 traitements à 2 semaines d'intervalle (le 1^{er} traitement aux 1ers symptômes)
12. 3 traitements à 3 semaines d'intervalle (le 1^{er} traitement aux 1ers symptômes)
13. 3 traitements à 4 semaines d'intervalle (le 1^{er} traitement aux 1ers symptômes)
14. 3 traitements à 3 semaines d'intervalle (le 1^{er} traitement aux 1ers symptômes décalé d'une semaine)
15. 3 traitements à 3 semaines d'intervalle (le 1^{er} traitement au seuil décalé d'une semaine)
16. Objet modèle : traitement à l'infection secondaire puis intervalle de 3 semaines
17. Objet modèle : lien entre courbes d'infection et observations de feuilles
18. Objet modèle : traitement à l'infection primaire et intervalle de 3 semaines

À partir de début septembre, la pression en cercosporiose a été évaluée par parcelle à l'aide d'une échelle logarithmique ADASC allant de 0 (100% de la feuille touchée) à 9 (0% de la feuille touchée).

Résultats obtenus

La pression en cercosporiose ne fut pas tout à fait égale entre les sites. La pression était très élevée à Crisnée, élevée à Briffoeil et moyenne à Avernas. Les premiers symptômes ont été observés la semaine du 8 juillet dans les 3 essais. Le seuil de 5% a été atteint la même semaine à Crisnée, 2 semaines plus tard à Briffoeil et 3 semaines plus tard à Avernas.

Les essais ont tous été arrachés. Les essais de Briffoeil ont été arrachés le 18 octobre, les essais de Crisnée le 28 octobre et l'essai d'Avernas le 4 novembre.

• Avernas

Dans chaque essai, des cotations ont été réalisées à la parcelle. Les résultats de ces cotations pour l'essai d'Avernas sont présentés ci-dessous :

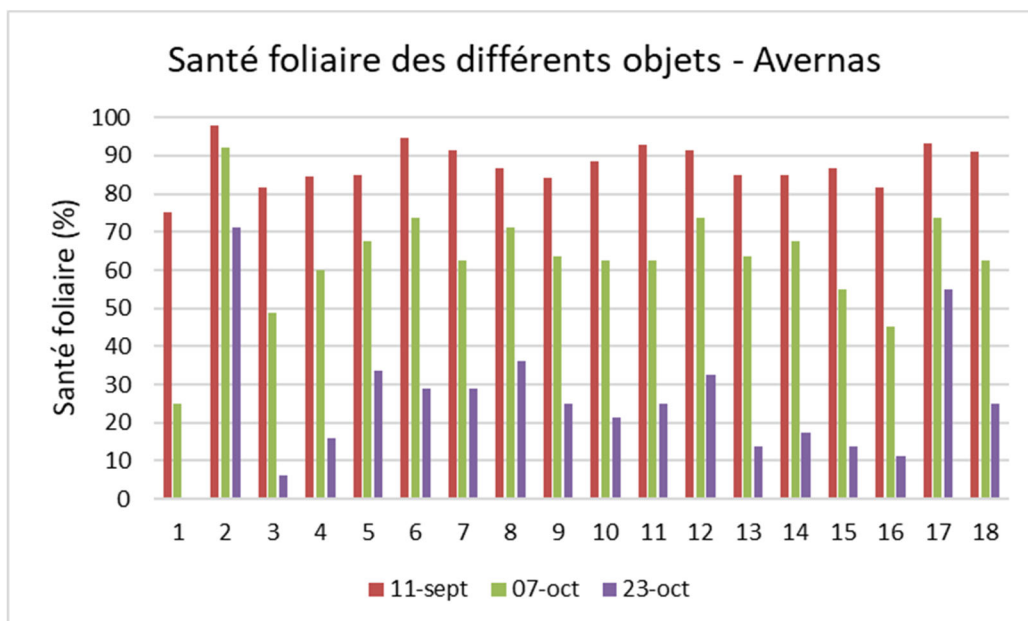


Figure 4 : Santé foliaire des différents objets – Avernas

Les résultats de rendement sucre sont présentés ci-dessous :

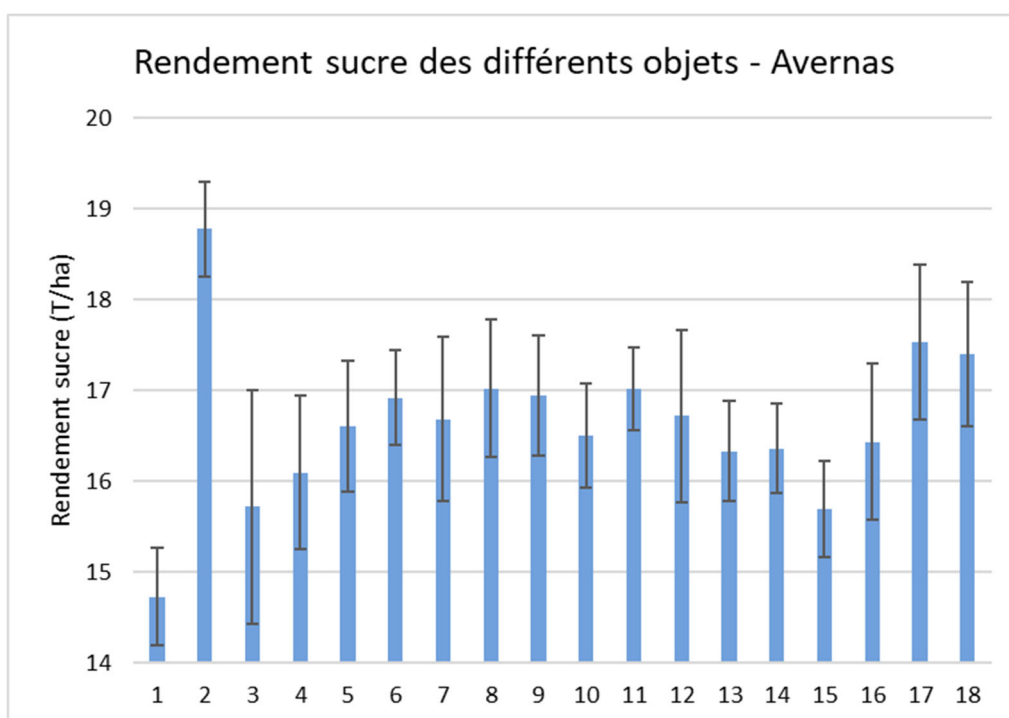


Figure 5 : Rendement sucre des différents objets – Avernas

À Avernas, d'un point de vue santé foliaire et rendement sucre, l'objet 17 (4 traitements) sort du lot. Il s'agit de l'objet qui a été traité en fonction du modèle en faisant le lien avec l'observation des feuilles. D'un point de vue santé foliaire, l'objet 8 (4 traitements) se distingue également tout en ayant un bon rendement sucre. L'objet 9 (3 traitements) bien qu'ayant une moins bonne santé foliaire, présente également un bon rendement. Il s'agit de 2 objets ayant été traité au seuil de 5% et ensuite à 2 et 3 semaines d'intervalle. L'objet 12 (3 traitements) donne également un bon résultat, en ayant été traité aux premiers symptômes et ensuite à 2 reprises à 3 semaines d'intervalle.

Par contre, il est clair que lorsque le premier traitement est effectué trop tard (objet 15 traité à 2 reprises : 1er traitement 4 semaines après les premiers symptômes et une semaine après le seuil de 5%), la cercosporiose provoque beaucoup de pertes et il est impossible de la maîtriser correctement.

- Briffueil

Les résultats des cotations pour l'essai de Briffueil sont présentés ci-dessous :

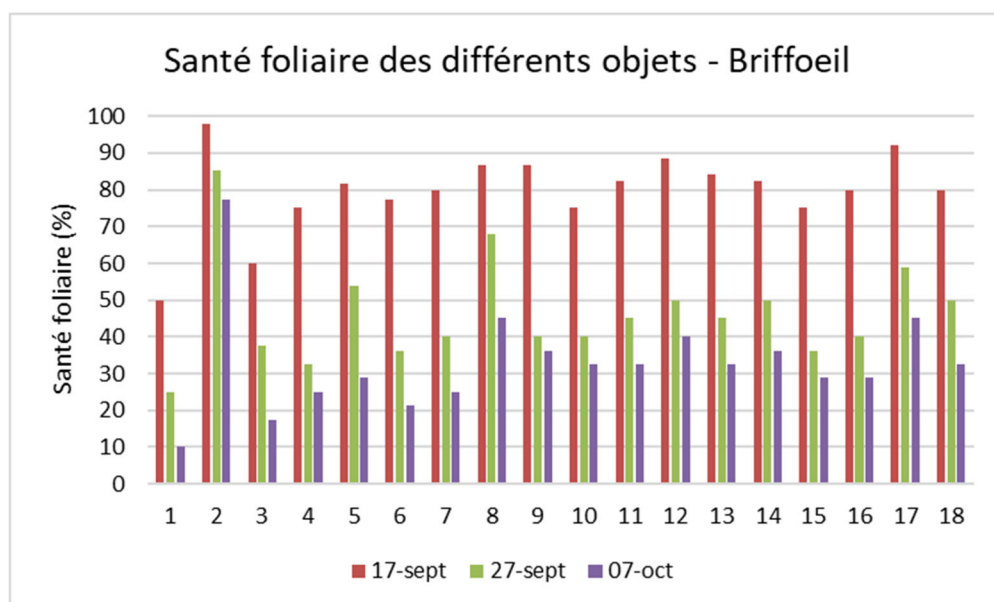


Figure 6 : Santé foliaire des différents objets – Briffueil

Les résultats de rendement sucre sont présentés ci-dessous :

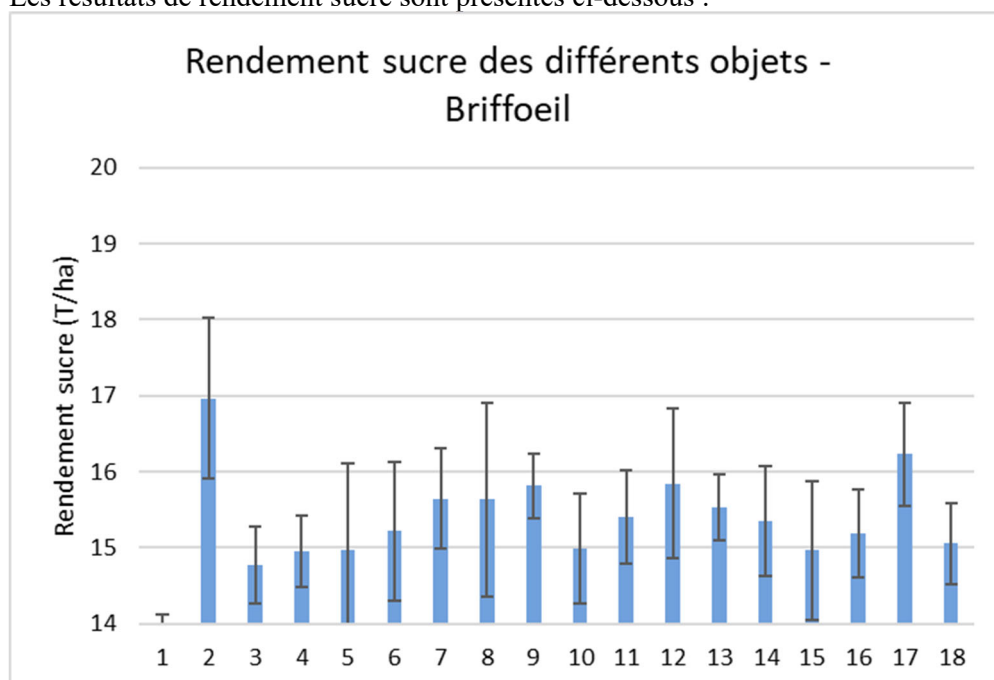


Figure 7 : Rendement sucre des différents objets – Briffueil

À Briffueil, d'un point de vue santé foliaire, c'est également les objets 17 (4 traitements) et 8 (4 traitements) qui sortent du lot bien que l'objet 17 présente un rendement supérieur. Les objets 12 et 14 sont également assez satisfaisants avec 3 traitements à 3 semaines d'intervalle, le premier ayant été réalisé aux premiers symptômes pour le 12 et une semaine plus tard pour le 14. L'objet 9 (3 traitements), traité au seuil de 5% à un intervalle de 3 semaines présente également un des meilleurs rendements. La même conclusion qu'à Avernas peut-être tirée pour l'objet 15 (2 traitements mais le 1^{er} réalisé une semaine après le seuil de 5%). L'objet 18, traité à 4 reprises à 3 semaines d'intervalle à partir d'un traitement en préventif ne semble pas bon. Le traitement en préventif ne semble donc pas permettre d'améliorer le rendement.

- Crisnée

Les résultats des cotations pour l'essai de Crisnée sont présentés ci-dessous :

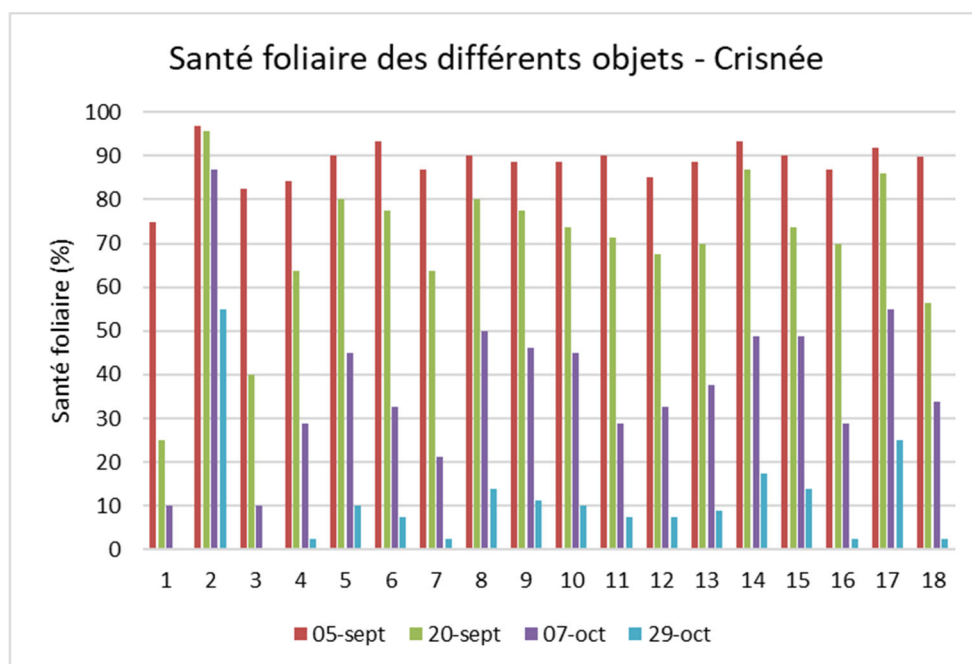


Figure 8 : Santé foliaire des différents objets – Crisnée

Les résultats de rendement sucre sont présentés ci-dessous :

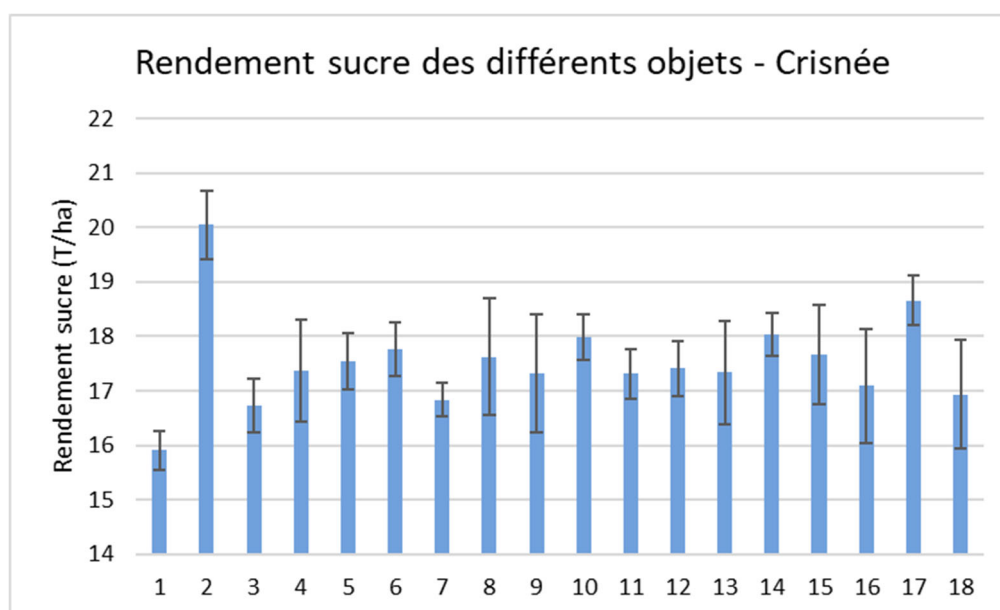


Figure 3 : Rendement sucre des différents objets – Crisnée

À Crisnée, l'objet 17 (4 traitements) se distingue de nouveau. L'objet 8 (4 traitements) est également dans les meilleurs. Les objets 14 et 15 (similaires, traités à 3 reprises à 3 semaines d'intervalle en commençant une semaine après les premiers symptômes donnent également de bons résultats. Enfin, l'objet 30 (3 traitements), traité aux premiers symptômes et à 4 semaines d'intervalle est aussi très correct.

Interprétation des résultats des 3 essais :

Globalement, l'objet ayant été traité en fonction du modèle et des observations (objet 17) est l'objet permettant d'obtenir le meilleur rendement sucre. Le modèle semble donc cohérent et semble permettre

de gérer la cercosporiose de façon optimale. Mais, tout dépend de son interprétation. Un traitement à 70% de la première courbe ne semble pour l'instant pas bénéfique tout comme son utilisation précédente à savoir le premier traitement à l'infection secondaire. Pour cette année, il semble que le plus judicieux fut à 100% de la première courbe ou une semaine après. L'objet 8, ayant également reçu 4 traitements (mais placés différemment) permet également d'obtenir de bons résultats mais un cran en-dessous de l'objet 17. Le modèle semble donc permettre de mieux placer les traitements. Mais les 4 traitements sont-ils rentables ? Globalement, l'objet 12 (3 traitements à 3 semaines d'intervalle en commençant aux premiers symptômes) semble être un assez bon compromis dans les différentes stratégies testées. Il s'agit bien sûr d'un protocole à re-tester afin d'avoir des résultats sur plusieurs années et différentes pressions de cercosporiose.

Évaluation d'un modèle de prédiction

19 champs ont été suivis de façon hebdomadaire afin d'évaluer un modèle de prédiction présent sur la plateforme Agromet (développé précédemment dans le cadre du projet BetaProTech). Parallèlement à cela, 3 stations météo ont été placées sur les 3 essais décrits plus haut afin de tester le modèle dans la pratique et l'intégrer dans des stratégies de traitement (voir les 3 derniers objets des essais « stratégies »).

L'été 2024 a été très pluvieux et cela s'est très fortement répercuté sur la pression en cercosporiose qui a été très élevée. Le modèle développé pour prédire les infections de cercosporiose se base sur les précipitations, l'humidité relative et la température. Dès lors, en raison de l'été humide, de très nombreuses courbes d'incubation ont été enregistrées par le modèle. Et, au global, ces courbes d'incubation sont très similaires entre les différents sites, les conditions climatiques ayant été relativement similaires durant l'été (Tableau 18).

Tableau 17 : Pourcentage de feuilles touchées par la cercosporiose et dates de différentes courbes d'incubation pour 19 champs différents

	08-juil	15-juil	22-juil	29-juil	100% première courbe	70% infection secondaire
Braffe	0	1	0	0	06-07-24	21-07-24
Briffueil	0	1	8	n.a.	06-07-24	21-07-24
Ramegnies-Chin	0	0	0	2	07-07-24	21-07-24
Cambron	4	4	n.a.	2	07-07-24	22-07-24
Gingelom	2	4	n.a.	10	07-07-24	21-07-24
Lauw	4	4	n.a.	11	07-07-24	21-07-24
Crisnée	21	n.a.	14	30	07-07-24	21-07-24
Limont	1	n.a.	n.a.	0	07-07-24	21-07-24
Remicourt	5	n.a.	n.a.	0	07-07-24	21-07-24
Petit-Waret	2	1	n.a.	16	07-07-24	21-07-24
Villers-le-Peuplier	4	9	n.a.	39	07-07-24	21-07-24
Avernas VLVC	0	3	n.a.	4	07-07-24	21-07-24
Meux boer	0	0	n.a.	13	07-07-24	21-07-24
Boneffe boer	1	5	n.a.	5	07-07-24	21-07-24
Huldenberg	0	5	n.a.	23	07-07-24	21-07-24
Lennik boer VO	1	n.a.	n.a.	5	07-07-24	21-07-24
Bertem		0	0	15	07-07-24	21-07-24
Bierbeek	4	n.a.	n.a.	8	07-07-24	21-07-24
Kluisbergen	3	4	n.a.	22	06-07-24	21-07-24

Cette année, le focus a été mis sur l'adéquation entre l'observation des premiers symptômes de cercosporiose et le modèle. Pour 12 champs sur 19, les premiers symptômes (seuil conseillé pour traiter, adapté en 2024) ont été atteints la semaine du 8 juillet, et la 1^{ère} courbe d'incubation a atteint 100% le

7 juillet. Les 100% de cette première courbe d'incubation semblent donc correspondre aux premiers symptômes dans 63% des cas. Pour 4 champs, les premiers symptômes ont été observés une semaine plus tard (15 juillet) et pour 3 autres champs, 3 semaines après (29 juillet). Si l'on se fie donc au modèle (en lui laissant 7-8 jours de marge d'erreur) et que l'on traite à 100% d'incubation de la première courbe, dans 84% des cas, le champ sera traité à temps. Mais, initialement, lors du développement de ce modèle, le conseil de traitement était prévu à 70% d'incubation de l'infection secondaire (la première courbe qui démarre après l'atteinte des 100% de la première courbe). Si ce schéma avait été suivi cette année, tous les champs auraient dû être traités le 21 juillet ce qui, pour certains champs, était relativement tard.

On a pu le voir dans les 3 essais présentés ci-dessus (objet 16) Il est également à préciser que le seuil de traitement a été modifié en 2024 passant de 5% de feuilles touchées aux premiers symptômes (en raison de l'accroissement de la pression). Dès lors, ce modèle qui a toujours été évalué sur base du seuil de 5% doit peut-être être adapté. Il est en fait difficile de tirer des conclusions sur l'année 2024 tant les conditions ont été humides. Le modèle ayant déclenché des courbes d'incubation très fréquemment, cela permettait de donner des conseils de traitement assez fréquemment, et donc presque toujours au « bon » moment. Reste à savoir si dans une année plus sèche, les courbes d'incubation seront en adéquation avec la pression observée au champ. Un exemple des courbes d'incubation que l'on peut observer est repris à la Figure 10.

Cercosporiose

Station de Wasmes-Audemez-Briffœil - Distance 0.07 km

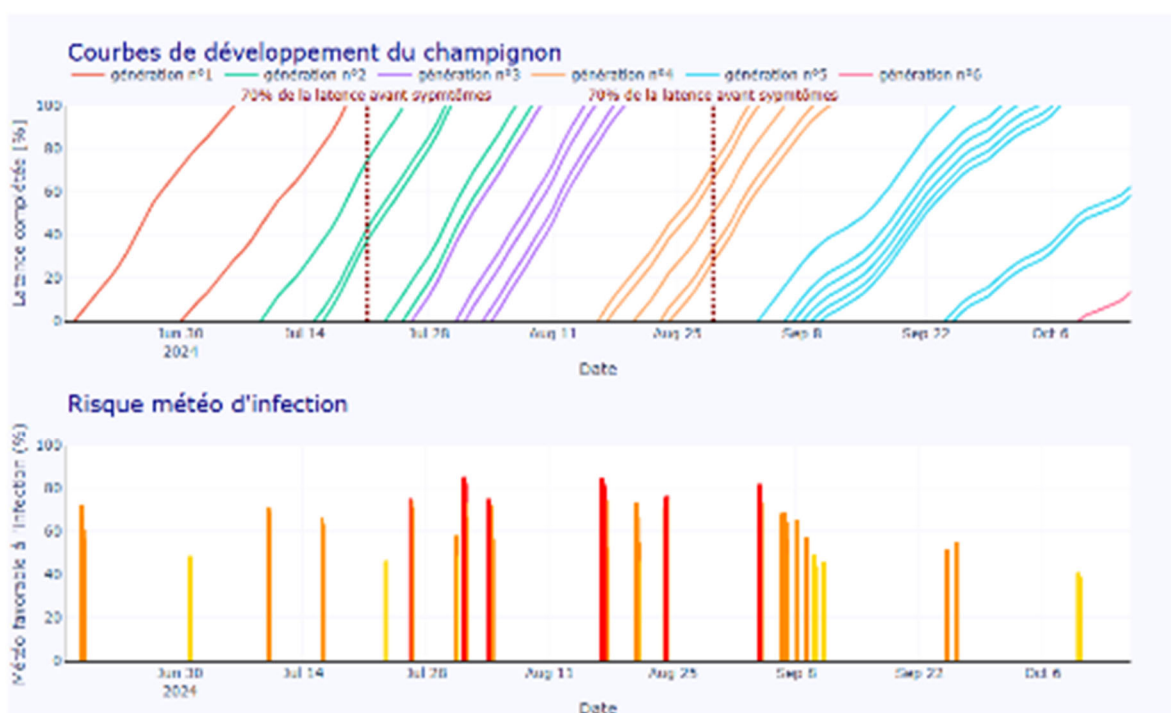


Figure 4 : Exemple de courbe de développement de la cercosporiose pour le site de Briffœil