

Gestion durable de la résistance aux fongicides utilisés contre la sclérotiniose du colza (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Cette note, rédigée par un groupe de travail réunissant des experts de l'Anses¹, INRAE² et Terres Inovia³, dresse l'état des lieux de la résistance de *Sclerotinia sclerotiorum* vis-à-vis des principales familles chimiques de fongicides actuellement autorisées (SDHI, IDM et QoI) et formule des recommandations de gestion durable pour limiter les risques d'évolution de résistance, maintenir une efficacité des solutions disponibles et éviter les applications inutiles.

Les recommandations de cette note s'appuient sur les informations issues :

- du plan de surveillance biologique du territoire (SBT). Ce plan de surveillance, piloté par la DGAL-SDSQPV, couvre dans le cadre de l'axe 1 du plan ECOPHYTO II, le suivi des effets non intentionnels des pratiques agricoles sur la biodiversité et l'apparition de résistances de bio-agresseurs aux produits phytopharmaceutiques. Il permet de réaliser des analyses au laboratoire de l'Anses de Lyon,
- du plan d'action de Terres Inovia dont le laboratoire de pathologie, de biologie moléculaire et d'entomologie réalise les analyses,
- d'analyses complémentaires réalisées par le laboratoire d'INRAE - BIOGER,
- des données de terrain, des communications de professionnels et des sociétés phytopharmaceutiques auprès des experts du groupe et de la littérature scientifique.

ETAT DES RESISTANCES

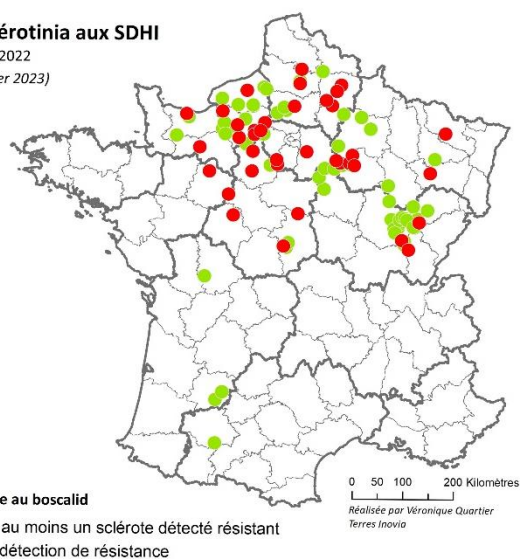
En 2022 et pour la cinquième année consécutive, la pression *Sclerotinia* sur l'ensemble du territoire est extrêmement faible, avec pour conséquence une faible collecte d'échantillons. Seuls 6 échantillons populationnels ont pu être analysés en 2022 par les laboratoires ANSES / Terres Inovia / INRAE. En 2020 déjà, seules 3 populations de sclérototes avaient pu être analysées, contre 5 en 2019, 9 en 2018, 13 en 2017 et 64 en 2016. Pour rappel, aucun échantillon n'avait pu être analysé en 2021, faute de prélèvement sur le territoire national. D'autres résultats ont été portés à l'attention du groupe de travail et enrichissent le discours (ces résultats n'apparaissent pas sur la cartographie ci-dessous).

Dans la période considérée (2016-2022), la **résistance aux SDHI** est détectée dans près d'une vingtaine de départements producteurs de colza. Les analyses révèlent pour la plupart 4 à 100% de sclérototes résistants.

Le faible échantillonnage de ces dernières années ne permet pas de conclure avec certitude quant à l'évolution de la situation qui peut cependant paraître stable.

Résistance du sclérotinia aux SDHI

Sites analysés de 2016 à 2022
(carte réalisée le 10 février 2023)



¹ Anses : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

² INRAE : Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement

³ Terres Inovia : Institut technique des oléagineux, des protéagineux et du chanvre

Toutes les souches résistantes analysées jusqu'en 2022 possèdent une mutation unique affectant les sous-unités B, C ou D de la succinate déshydrogénase (SDH), cible des SDHI. Douze mutations sont actuellement identifiées dont deux principales, D-H132R et C-H146R, qui représentent 80% des génotypes résistants isolés depuis 2011. Ces mutations affectent tous les SDHI, avec un facteur de résistance fort pour le boscalide (sous-groupe des pyridines) et faible à moyen pour le bixafène (sous-groupe des pyrazoles), le fluopyram (sous-groupe des benzamides) et l'isofétamide (sous-groupe des phényl-oxo-éthyl thiophène amides). Ainsi, tous les SDHI sont susceptibles de sélectionner la résistance (*via* des mutations déjà observées, voire de nouvelles mutations associées spécifiquement aux nouvelles associations de substances actives), même si les facteurs de résistance associés et l'efficacité en pratique diffèrent selon les substances actives. L'association avec un autre mode d'action *via* un mélange augmente globalement l'efficacité du mélange ; elle ralentit potentiellement la sélection des résistances mais ne l'empêche pas.

Actuellement, la détection de cette résistance, s'accompagne, de façon non systématique, d'une érosion de l'efficacité de certaines solutions associant un SDHI lorsque la fréquence de la résistance est importante dans les populations. Cependant, le suivi semble montrer que l'ensemble des recommandations actuelles de gestion de cette résistance semble porter ses fruits. Néanmoins, la vigilance reste de rigueur et une mobilisation de tous sur cette thématique est indispensable pour suivre toute évolution de la situation.

Aucune résistance spécifique n'a été identifiée à ce jour vis-à-vis des **IDM (triazoles)** et des **QoI-P (strobilurines)**. Des résistances à ces deux modes d'action sont cependant décrites pour d'autres bioagresseurs et une vigilance régulière s'impose.

Depuis la campagne 2021/22, un nouveau mode d'action est disponible pour lutter contre la sclérotiniose. Un fongicide à base de fludioxonil, famille des **phénylpyrroles (PP)**, bénéficie d'une AMM depuis 2021. Le fludioxonil est un analogue chimique de la pyrrolnitrine, un métabolite secondaire produit par certaines bactéries du genre *Pseudomonas*. Les phénylpyrroles sont utilisées depuis près de 25 ans sur une cinquantaine de cultures, en traitement de semences ou en traitement de la végétation, pour lutter contre une soixantaine de maladies fongiques provoquées par des ascomycètes ou des basidiomycètes. Le fludioxonil n'est pas systémique. Il altère la physiologie du pathogène de diverses manières, notamment en induisant une hyperpolarisation de la membrane, une modification du métabolisme du carbone et l'accumulation de métabolites conduisant au gonflement et à l'éclatement des hyphes mycéliens. Ces désordres sont directement ou indirectement liés à l'activation de la signalisation osmotique chez le champignon. Le risque de résistance lié à la cible existe mais les cas sont sporadiques. La résistance non liée à la cible est plus fréquemment rencontrée mais induit de faibles facteurs de résistance. En lutte contre le sclérotinia du colza, le fludioxonil sera associé avec un autre mode d'action présentant une efficacité contre cette maladie.

RECOMMANDATIONS

Prophylaxie et lutte biologique : agir sur l'inoculum pour limiter la pression de la maladie

- **Allonger les rotations avec colza.** Chaque année, la disparition naturelle d'une partie du stock de sclérotines (forme de conservation du champignon) du sol limite l'inoculum primaire inféodé à la parcelle. L'allongement de la rotation, en faisant succéder au moins 2 à 3 cultures moins sensibles (céréales à paille, ...) constitue un levier agronomique efficace de la lutte contre la sclérotiniose. **Si besoin, réduire le potentiel infectieux de la parcelle par l'utilisation de l'agent fongique de lutte biologique *Coniothyrium minitans* (LALSTOP CONTANS® WG, souche CON/M/91-08).** *C. minitans* réduit les attaques de façon significative, dès la première application en pré-semis incorporé à la dose de 2 kg/ha (*essais SRAL-FREDON*). Cette technique contribue à limiter le risque de contamination à floraison et conduit à raisonner la protection fongicide. Applicable sur chaumes de colza (1 à 2 kg/ha), ce produit détruit les sclérotines de l'année, limitant le risque pour les cultures suivantes et les parcelles voisines. Il diminue aussi le risque d'attaques précoces au collet, non contrôlables chimiquement.

Raisonnement la lutte fongicide dans les situations où elle se justifie

• Le raisonnement de la lutte

La lutte contre la sclérotiniose ne doit pas être systématique. La prise de décision s'effectue en fonction du climat à la floraison, du risque agronomique (*historique colza, attaques antérieures des cultures sensibles sur la parcelle*). Des informations pertinentes sur le **risque sclérotinia** de l'année sont données par les **BSV** à un moment clef de la prise de décision : stade début floraison, soit quelques jours avant le stade G1 (chute des premiers pétales, les 10 premières siliques mesurent moins de 2 cm sur plus 50% des plantes). Ce stade est variable selon les parcelles, en fonction de la précocité variétale.

• Le risque de résistance et la pression de sélection

Tous les fongicides homologués pour lutter contre la sclérotiniose sont des unisites, concernés par des phénomènes de résistance chez d'autres espèces phytopathogènes. Chez *S. sclerotiorum*, le risque d'évolution de la résistance s'est révélé fort pour l'ensemble des SDHI (boscalide, fluopyram, bixafène, isofétamide) mais doit aussi être considéré comme fort pour les QoI-P (strobilurines : azoxystrobine et dimoxystrobine). En conséquence, plus l'efficacité d'une solution (produit, mélange) ou d'un programme repose sur un de ces deux modes d'action, et plus il y a un risque de favoriser la sélection de souches résistantes, éventuellement multiples. Le risque est d'autant plus important que l'emploi est systématique et généralisé (par exemple en rotations courtes).

Dans toutes les situations où la protection s'avère nécessaire :

Compte tenu du maintien de la résistance aux SDHI, il est recommandé de :

- **Eviter l'emploi d'un fongicide à base de SDHI seul.**
- **L'associer avec un autre mode d'action efficace (biocontrôle insuffisant).**
- **Limiter la fréquence d'intervention à une application unique de SDHI par campagne.**

En situation à risque de Sclerotinia FAIBLE A MODERE (*climat de l'année, historique de la pression Sclerotinia : rotation longue de cultures sensibles >1 année sur 3, attaque de Sclerotinia sur la parcelle moins de 2 années sur 10, BSV...*)

- ✓ Toutes les solutions fongicides qui présentent un niveau d'efficacité satisfaisant vis-à-vis du *Sclerotinia* peuvent être employées, y compris les **triazoles** classiques (tébuconazole, metconazole) et les solutions intégrant le biocontrôle (packs avec Ballad, Polyversum, Rhapsody).

En situation à risque de Sclerotinia FORT (*retour fréquent du colza dans la rotation : 1 année sur 3 ou 1 année sur 2, historique d'attaques sévères de Sclerotinia déjà observées sur l'exploitation 2 années sur 10 et plus. ...*).

- ✓ Le mode d'action SDHI doit être associé à une autre mode d'action dont l'efficacité est reconnue comme régulière (par exemple, prothioconazole, fludioxonil, metconazole, dimoxystrobine et tébuconazole).

Dans les régions très fortement concernées par la résistance aux SDHI et en particulier les parcelles où la résistance aux SDHI est avérée,

- ✓ **Eviter** les associations SDHI + QoI où l'efficacité de la lutte reposerait principalement sur le mode d'action QoI. Le principe est d'assurer la durabilité de ce dernier mode d'action. Les solutions à base de triazoles, en particulier de prothioconazole, ou fludioxonil sont alors les plus adaptées.

Les stratégies à deux traitements (2^{ème} traitement 10 à 15 jours après l'intervention au stade G1) n'améliorent pas le contrôle de la sclérotiniose. Elles **ne sont que très rarement rentabilisées**, excepté en présence d'attaques d'*Alternaria brassicae* (surtout façade océanique Nord-Ouest par exemple), de *Mycosphaerella brassicicola* et de très forte pression oïdium.

Fongicides utilisables pour contrôler la sclérotiniose du colza

MODE D'ACTION	CIBLE	NOM DU GROUPE	Code FRAC*	Substances actives (en rouge non autorisées)
Respiration mitochondriale et production d'énergie	Complexe mitochondrial II : succinate déhydrogénase	SDHI (Succinate DesHydrogenase Inhibitors)	7	boscalide
				bixafène
				fluopyram
				isofétamide (1)
	Complexe mitochondrial III : cytochrome <i>b</i>	QoI-P (Quinone Outside Inhibitors)	11	azoxystrobine
				dimoxystrobine
mandestrobine				
Biosynthèse des stérols membranaires	14 α -déméthylation des stérols	DMI (De-Methylation Inhibitors)	3	difénoconazole
				metconazole
				tébuconazole
				prothioconazole
				cyproconazole (2)
Transduction de signal	MAP / histidine kinase (os-2, HOG1)	PP (Phenylpyrroles)	12	fludioxonil

(1) Interdiction d'utilisation en floraison (phrase SPe8)

(2) Retrait d'approbation au niveau européen au 31/05/2021.

Classification abrégée des fongicides autorisés sur colza

Code FRAC* : résistance croisée entre molécules d'un même groupe