

PIP



GUIDE DE BONNES PRATIQUES PHYTOSANITAIRES POUR L'OIGNON (*ALLIUM CEPA*) L'OIGNON), L'AIL (*ALLIUM SATIVUM*) ET L'ÉCHALOTE (*ALLIUM ASCALONICUM* OU *ALLIUM CEPA* VAR. *AGGREGATUM*) EN PAYS ACP

Le COLEACP est un réseau international œuvrant en faveur du développement durable du commerce horticole.

Le PIP est un programme de coopération européen géré par le COLEACP. Il est financé par l'Union européenne et a été mis en œuvre à la demande du Groupe des États ACP (Afrique, Caraïbes et Pacifique).

En accord avec les Objectifs du Millénaire, l'Objectif global du PIP est de « Préserver et, si possible, accroître la contribution de l'horticulture d'exportation à la réduction de la pauvreté dans les pays ACP ».

www.coleacp.org/pip



Le PIP est financé par l'Union européenne

La présente publication a été élaborée avec l'aide de l'Union européenne. Le contenu de la publication relève de la seule responsabilité du PIP et du COLEACP et ne peut aucunement être considéré comme reflétant le point de vue de l'Union européenne.

Septembre 2015.



POUR UN DEVELOPPEMENT DURABLE
DU SECTEUR FRUITS ET LEGUMES ACP

Programme PIP
COLEACP
Rue du Trône, 130 - B-1050 Brussels - Belgium
Tel.: +32 (0)2 508 10 90 - Fax: +32 (0)2 514 06 32

Document réalisé par l'UG/PIP avec la collaboration technique de :

Dr. Issoufou Kollo Abdourhamane

Crédits photographiques :

Issoufou Kollo, Abdourhamane

Compendium of Onion Diseases, APS Press

AVRDC 2000. Beet armyworm (*Spodoptera exigua*). Crop protection guide.

Walker, S. et al., 2009 (Onion Diseases in New Mexico, Circular 538)

<http://www.attra.ncat.org/thrips.html>

<http://www.inra.fr/hyp3/ravageur/6delant.htm>

© Cesar Calderon, USDA Aphis PPP; Bugwood.org; <http://images.org/browse/stub>

Alfredo Ruedo and Anthony, M Shelton. <http://www.nysaes.cornell.edu/ent/hortcrop/english/thrips.html>

<http://www.inra.fr/hyp3/pathogen/6Pucall.htm>

© Daniel B Langston, University of Georgia. <http://www.invasive.org/bro>

<http://www.vegetablefonline.ppath.cornell.edu>

<http://omafra.org.om.ca/english/crops/hort/news/hortmatl/2006/16hrt06a2.htm>

fotolia.com

Avertissement

Le document « Guide de Bonnes Pratiques Phytosanitaires » (fruit ou légume) détaille toutes les pratiques phytosanitaires et propose essentiellement des substances actives soutenues par les fabricants des pesticides dans le cadre de la Réglementation européenne 1107/2009, pour les productions issues de l'agriculture biologique celles autorisées par les Règlements 834/2007 et 889/2008, et devant respecter les normes en matière de résidus des pesticides. Au stade actuel ces substances actives n'ont pas été testées en pays ACP par le PIP pour vérifier la conformité avec les LMR. Les informations données sur les substances actives proposées sont donc dynamiques et seront adaptées en continu selon les nouvelles informations que rassemblera le PIP.

Il est évidemment entendu que seules les formulations légalement homologuées dans leur pays d'application sont autorisées à l'usage. Chaque agriculteur aura donc le devoir de vérifier auprès de ses autorités réglementaires locales si le produit qu'il souhaite utiliser figure bien sur la liste des produits homologués.

Les itinéraires techniques et les guides de bonnes pratiques phytosanitaires sont actualisés régulièrement. Pour toute information, consulter le site du programme : www.coleacp.org/pip



Table des matières

1	INTRODUCTION	6
2	LES PRINCIPAUX ENNEMIS	6
	2.1 Importance et impact sur la quantité et la qualité.....	6
	2.2 Identification et dégâts.....	9
	2.3 Apparition des ravageurs ou des maladies en fonction des stades de croissance des plantes.....	14
	2.4 Importance par pays (ou grande zones agro-écologiques) : période de l'année et conditions climatiques favorables aux ennemis de la culture.....	14
3.	PRINCIPALES MÉTHODES DE LUTTE	21
	3.1 Introduction.....	21
	3.2 Cycle du ravageur ou de la maladie ; positionnement des méthodes de lutte et facteurs influençant son développement.....	23
	3.3 Variétés résistantes/tolérantes.....	37
	3.4 Intérêt et utilisation des auxiliaires.....	38
4.	SUIVI DE L'ÉTAT PHYTOSANITAIRE DES CULTURES ET SEUILS D'INTERVENTION	39
5.	PRODUITS DE PROTECTION DES PLANTES ET RECOMMANDATIONS DES TRAITEMENTS	41
6.	HOMOLOGATION EXISTANTES DANS LES PAYS ACP	51
7.	RÉGLEMENTATIONS ET RÉSIDUS DES PESTICIDES	53
	ANNEXES	56
	1. Références.....	56
	2. Quelques sites Web consultés.....	57

1. Introduction

Les informations données dans ce guide concernent uniquement la production de bulbes d'oignon et d'échalote ainsi que de caïeux d'ail.

2. Les principaux ennemis

2.1 Importance et impact sur la quantité et la qualité

Les informations données ci-dessous présentent la liste des principaux ravageurs et maladies qui seront traités dans ce Guide. Pour chaque ennemi de la culture sont donnés :

- Le niveau d'importance économique généralement observé en pays ACP (sur chacune des trois cultures) suivant l'échelle : + = peu important, ++ = moyennement important, +++ = important.
- Les parties de la plante attaquées et la manière dont elles sont atteintes.
- Le type de pertes occasionnées qui induisent toutes au final des réductions de rendement en produits commercialisables et donc des pertes financières. La présence des ravageurs et maladies peut induire des baisses de rendement par des pertes à différents niveaux : nombre de plants par hectare réduit, taille réduite des bulbes, qualité moindre de ceux-ci.

Les organismes cités dans ce guide ne sont pas des organismes de quarantaine en Europe.

Les producteurs/exportateurs doivent vérifier régulièrement ces informations en consultant les sites http://ec.europa.eu/food/plant/plant_health_biosafety/legislation/index_en.htm et <http://www.eppo.org/QUARANTINE/quarantine.htm> étant donné l'évolution de la réglementation.

CHAMPIGNONS

Importance			Organes atteints		Type de pertes		
Oignon	Echalote	Ail	Feuilles et tiges	Racines et bulbes	Nombre de plants	Taille des bulbes	Qualité des bulbes

Alternariose (*Alternaria porri*)

+++	+++	+++	Le champignon attaque d'abord les vieilles feuilles et se propage ensuite sur les jeunes. La présence des thrips, qui piquent l'épiderme des feuilles, facilite la pénétration du champignon.	Les bulbes sont rarement attaqués.	Si l'infection est sévère, les feuilles se dessèchent et les plantes meurent.	Réduite si l'attaque est sévère.	Si les bulbes sont infectés, ils pourrissent durant le stockage.
-----	-----	-----	---	------------------------------------	---	----------------------------------	--

Stemphiliose (*Stemphylium vesicarium*)

+++	+++	+++	Les feuilles et les tiges sont attaquées. La hampe florale de l'oignon l'est aussi.		Si l'attaque est sévère, les feuilles se dessèchent et les plantes meurent.	Réduite ce qui entraîne des pertes de rendement.	
-----	-----	-----	---	--	---	--	--

CHAMPIGNONS (suite)

Importance			Organes atteints		Type de pertes		
Oignon	Echalote	Ail	Feuilles et tiges	Racines et bulbes	Nombre de plants	Taille des bulbes	Qualité des bulbes
Brûlure des feuilles (<i>Botrytis squamosa</i>)							
+++	+	+	Le champignon attaque les feuilles.			Réduite et entraîne une perte de rendement.	
Mildiou de l'oignon (<i>Peronospora destructor</i>)							
+++	+++	+++	Les tiges et feuilles sont attaquées. En cas d'infection systémique.	Les bulbes aussi sont touchés.	Les feuilles jaunissent et meurent.	Réduite et cause d'importantes pertes de rendement.	La pourriture des bulbes ou leur germination au cours du stockage occasionnent des pertes.
Pourriture rose des racines (<i>Phoma terrestris</i> ; syn. : <i>Pyrenochaeta terrestris</i>)							
+++	+++	+++		Seules les racines sont attaquées par le champignon.	La mort des racines entraîne un jaunissement puis un dessèchement progressif des feuilles. Les plantes meurent rarement.	Réduite et entraîne d'importantes pertes de rendement.	Les bulbes sont mous et non commercialisables.
Pourriture blanche (<i>Sclerotium cepivorum</i>)							
+++	+++	+++		Le champignon cause la pourriture des racines, du collet et des bulbes.	L'attaque sur des jeunes plants peut survenir en pépinière. Dans ce cas les plantules meurent. Au champ, la pourriture des racines entraîne la mort de la plante.		La pourriture des bulbes avant récolte ou au cours du stockage causent des pertes importantes.
Anthraxose des oignons (<i>Colletotrichum circinans</i>)							
++	++	+	Les feuilles ne sont attaquées que dans des conditions exceptionnelles d'humidité.	Ce champignon attaque surtout les bulbes.			La présence de lésions sur les écailles externes donne une mauvaise apparence aux bulbes qui ne sont plus commercialisables.
Rouille (<i>Puccinia porri</i>)							
+++	+++	+++	Les feuilles et les tiges sont attaquées.		Les feuilles deviennent jaunes et meurent.	Réduite et entraîne une perte de rendement.	

BACTERIES

Importance			Organes atteints		Type de pertes		
Oignon	Echalote	Ail	Feuilles et tiges	Racines et bulbes	Nombre de plants	Taille des bulbes	Qualité des bulbes

Pourriture molle (*Erwinia carotovora subsp. carotovora*)

+++	+++	+++		Les bulbes sont attaqués. L'entrée de la bactérie à l'intérieur du bulbe mûre se fait par le collet (blessures ou non fermeture du collet).	Les plantes peuvent parfois mourir.		Les bulbes pourrissent le plus souvent en cours de stockage causant des pertes de qualité.
-----	-----	-----	--	---	-------------------------------------	--	--

Pourriture des bulbes (*Burkholderia cepacia*)

+++	+++	+++	Les feuilles et les bulbes sont attaqués.			Les bulbes pourrissent durant le stockage entraînant des pertes.	
-----	-----	-----	---	--	--	--	--

INSECTES

Importance			Organes atteints		Type de pertes		
Oignon	Echalote	Ail	Feuilles et tiges	Racines et bulbes	Nombre de plants	Taille des bulbes	Qualité des bulbes

Thrips (*Thrips tabaci*, *Frankliniella* spp.)

+++	+++	+++	Les thrips piquent les feuilles pour se nourrir.	Les bulbes sont aussi envahis par les larves qui vivent entre les écailles.	En cas de forte infestation les plantes se dessèchent. Les thrips sont vecteurs de plusieurs virus (<i>Tomato spotted wilt virus</i> et <i>Irish yellow leaf spot</i>); ils favorisent le développement de la stemphiliose et de l'alternariose.	Elle est souvent réduite, ce qui provoque des pertes de rendement.	La pourriture des bulbes infestés en stockage, avec l'action combinée des thrips et des pathogènes secondaires, causent d'importantes pertes.
-----	-----	-----	--	---	--	--	---

Chenille légionnaire (*Spodoptera exigua*)

++	++	++	Les chenilles découpent les feuilles et y creusent des trous.		En début de saison, une invasion de <i>Spodoptera</i> peut causer une réduction importante du nombre de plantes.		
----	----	----	---	--	--	--	--

2.2. Identification et dégâts

Cette section contient des informations et des illustrations pour faciliter l'identification des principaux ravageurs et maladies.

CHAMPIGNONS

Alternariose (*Alternaria porri*)

Les premiers symptômes apparaissent sur les feuilles ou la hampe florale. Ils sont constitués de petites lésions humides. Les lésions s'agrandissent et leur centre devient brun avec des cercles concentriques. Au fur et mesure que les lésions s'élargissent, elles deviennent pourpres. Plusieurs lésions peuvent se regrouper et couvrir toute la feuille qui se dessèche. Les lésions de l'alternariose sont entourées par un halo jaunâtre. Elles deviennent noires quand elles sont colonisées par des parasites secondaires.



Symptômes d'alternariose

Stemphiliose (*Stemphylium vesicarium*)

Les symptômes apparaissent sur les feuilles et hampes florales exposées aux vents. Ils peuvent être facilement confondus avec ceux de l'alternariose. Au début ils sont constitués de petites taches humides qui s'allongent et prennent une forme ovale ou de fuseau. Leur centre devient alors légèrement brunâtre avec des cercles concentriques. Plusieurs lésions peuvent se regrouper. Le regroupement des lésions donne au champ un aspect brûlé. Après la fructification du champignon, les lésions deviennent vert-olive ou noires.



Lésions de stemphiliose

Fusariose du plateau (*Fusarium oxysporum f.sp. cepae*)

Le champignon pénètre directement les racines ou la base de la plante et colonise le plateau. Les racines deviennent alors brunâtres mais jamais roses. Les symptômes aériens sont similaires à ceux de la pourriture rose, un jaunissement des feuilles qui commence du sommet et progresse vers la base.

Au cours du stockage, il y a un pourrissement du plateau et du bulbe entier. Des filaments blanchâtres (mycélium du champignon) sont visibles à la base de la plante.

Le champignon cause des lésions pourpres ou rougeâtres sur l'ail.



Symptômes foliaires de la fusariose.



Symptômes sur un bulbe en stockage. Avec des filaments blanchâtres à la base du bulbe.

Brûlure des feuilles (*Botrytis squamosa*)

Le champignon forme sur les feuilles des mouchetures elliptiques avec un centre nécrotique. Les lésions sont initialement entourées par un halo pâle qui peut disparaître après l'expansion des lésions. Dans les conditions de forte humidité, l'expansion des lésions et leur regroupement donnent aux feuilles (ou à tout le champ) un aspect de brûlure.



Brûlures de feuilles d'oignons causées par *Botrytis squamosa*.

Mildiou (*Peronospora destructor*)

Les symptômes se constituent de taches pâles ou blanchâtres de forme allongées ou ovales sur les feuilles et la hampe florale. Ces lésions sont couvertes par un duvet pourpre qui est visible au matin si l'humidité est élevée. Les feuilles infectées deviennent pâles puis jaunes. Les bouts de feuilles se recroquevillent. Les lésions s'élargissent considérablement, atteignant parfois 30 cm de long, et cernent la feuille, la tige ou la hampe florale. Toute la partie supérieure de la plante peut alors s'effondrer.



Symptômes de mildiou. Notez le duvet sur la surface de la feuille.

Pourriture rose des racines (*Phoma terrestris*)

Les racines deviennent d'abord brunes puis roses. Elles sont très fragiles et meurent. L'infection ne progresse pas dans le plateau.

Les symptômes aériens sont constitués par un jaunissement des feuilles qui débute par le bout de celles-ci et progressent vers la base (déclin). Toute la partie aérienne peut se dessécher. Les symptômes sur les parties aériennes sont similaires à ceux de la pourriture du plateau causée par *F. oxysporum* f.sp. cepae. Il faut observer les racines pour faire la distinction entre les deux maladies au champ.



Racines d'échalote infectées

Pourriture blanche (*Sclerotium cepivorum*)

La distribution de la maladie est rarement uniforme dans le champ ; ce sont des groupes isolés de plantes qui sont attaqués. Les plantes infectées sont rabougries, leurs feuilles jaunissent prématurément et leur mort est soudaine. A la base des plantes mortes on trouve les filaments cotonneux et les sclérotés (de couleur brune et noire) du champignon. Les sclérotés sont ronds et ont la taille de graines de pavot.



Sclérotés noirs et mycélium de *S. cepivorum* sur bulbe d'oignon.

Anthracnose (*Colletotrichum circinians*)

Des lésions noires enfoncées (stromas) apparaissent sur les écailles externes, le plus souvent en cercles concentriques. Les écailles internes ne sont pas affectées.



Lésions (*stromas*) d'anthracnose sur bulbe d'oignon.

Rouille (*Puccinia porri*)

Les symptômes apparaissent comme des petites taches blanchâtres de forme ovale sur les feuilles et la tige. Plus tard quand le champignon commence à produire des spores, les pustules deviennent rougeâtres ou oranges, et noires vers la fin de la saison. Les pustules s'agrandissent et cernent la feuille ou la tige. Les parties situées au-dessus de cette ceinture jaunissent et meurent.



Pustules et urédospores (notez la couleur rouge) sur feuilles d'oignons infectées par *P. porri*.

BACTERIES

Pourriture molle (*Erwinia carotovora subsp carotovora*)

Les araignées rouges jeunes et adultes sucent principalement la surface inférieure des feuilles en trouant les cellules épidermiques avec leur stylet, ce qui génère des taches chlorotiques sur les feuilles. Les feuilles peuvent se déformer, jaunir et brunir, ce qui provoque leur chute précoce.



Pourriture de bulbe.



Symptômes sur plantes.

Pourriture des bulbes (*Burkholderia cepacia*)

Les feuilles infectées présentent un déclin (jaunissement et mort progressive du sommet vers la base). Les écailles correspondant aux feuilles infectées pourrissent, celles qui sont adjacentes semblent saines ; le coup du bulbe est généralement mou mais le bulbe paraît normal.

Les écailles infectées prennent une coloration jaunâtre ou légèrement brune et produisent une substance visqueuse.



Symptômes sur plantes.

INSECTES

Thrips (*Thrips tabaci*, *Frankliniella* spp.)

Très souvent, l'infestation commence par les bordures du champ. Les feuilles ont des marques argentées correspondant aux endroits piqués par les thrips qui se nourrissent en colonies. Au fur et à mesure que la feuille se développe ces marques forment des taches ou stries blanchâtres plus ou moins allongées. Les fortes infestations causent le dessèchement des feuilles surtout par temps chauds et sec. Des petits points noirs, qui sont les déjections des thrips, sont visibles. A l'aide d'une loupe, il est facile d'observer les adultes et les larves de thrips (qui se cachent à la base des plantes entre les gaines des feuilles).



Dégâts sur feuilles.



Adulte de thrips d'oignon



Larves de thrips d'oignon

Chenille légionnaire (*Spodoptera exigua*)

Les attaques du genre *Spodoptera* sur oignon, ail et échalote interviennent surtout aux jeunes stades des plantes. Les chenilles sont grégaires et dévorent les feuilles en les coupant. Elles creusent souvent des trous et rentrent dans les feuilles tubulaires ; elles laissent toujours des déjections sur la plante. Les chenilles peuvent mesurer 30 mm de long à maturité. A l'éclosion elles mesurent à peu près 5 mm et sont de couleur verdâtre ou jaunâtre. Durant le 3^e stade, des bandes pâles apparaissent sur le dos. Au 4^e stade, la face dorsale devient sombre et des bandes latérales noires apparaissent. Les chenilles matures (de 5^e stade) sont de couleur variable. La face dorsale peut être noire ou vert foncé avec des taches noires; la face ventrale est jaune ou rose ; les flancs portent des bandes latérales blanches. Sur la partie antérieure se trouve un large orifice respiratoire, entourée par une bande blanchâtre. Souvent les chenilles portent des taches noires sur le dos. L'adulte mesure 10-14 mm. Les ailes sont de couleur brun gris, striées de lignes sombres et portent deux taches brun jaunâtres. La femelle pond les plaques d'œufs sur les plantes. Ces masses d'œufs sont couvertes d'écaillés et de soie.



Adulte



Chenilles avec des taches noires sur le dos.



Larve de 4e ou 5e stade.

2.3 Apparition des ravageurs ou des maladies en fonction des stades de croissance des plantes

Le tableau ci-dessous montre les stades de la culture où les ennemis de la culture sont potentiellement présents et les stades au cours desquels leur présence peut induire le plus de pertes. C'est au cours de ces derniers stades qu'ils doivent être plus particulièrement suivis et maîtrisés si nécessaire. Ceci afin de montrer que la présence d'un ravageur ou d'une maladie ou d'un agent pathogène n'est pas toujours dommageable à la culture.

Stade	Durée du stade	Ravageurs et maladies												
		Pourriture rose des racines	Pourriture du plateau	Alternariose	Stemphiliose	Mildiou	Brûlure des feuilles	Rouille	Pourriture blanche	Anthraxose	Pourriture molle	Pourriture des bulbes	Thrips	Chenille légionnaire
Semences	/													
Du Semis à la levée	14 jours													
De la levée au repiquage	30-40 jours													
Du repiquage à la maturité des bulbes	100-120 jours													
De la maturité des bulbes à la récolte	2-3 semaines													
Stockage	/													

■ Période où le ravageur ou agent pathogène est potentiellement présent sur la culture

■ Période où l'apparition du ravageur ou de l'agent pathogène en abondance peut le plus souvent induire de fortes pertes

2.4 Importance par pays (ou grande zones agro-écologiques) : période de l'année et conditions climatiques favorables aux ennemis de la culture

PSAO = pays sahéliens de l'Afrique de l'Ouest soit le Burkina Faso, Niger, Mali, Sénégal ; CAM=Cameroun ; TCH=Tchad ; NGR=Nigeria ; ETH=Ethiopie ; SOU=Soudan ; OUG=Ouganda ; KEN=Kenya ; TAN=Tanzanie ; RDC=République Démocratique du Congo ; ANG=Angola ; CAR=Caraïbes ; MAL=Malawi ; ZAM=Zambie ; GHA=Ghana ; MAD=Madagascar.

/ = pas d'information disponible

+ = dégâts peu importants

++ = dégâts moyennement importants : contrôle nécessaire

+++ = dégâts importants : contrôle indispensable

Au Niger, Mali, Sénégal, Tchad, Burkina Faso, au Nord du Cameroun et du Nigeria, les alliacées sont principalement cultivées en saison sèche et fraîche, entre octobre et mars. Pendant cette période, les conditions climatiques ne permettent généralement pas le développement des maladies foliaires. Il y a toutefois des conditions spécifiques et/ou des pratiques culturales qui peuvent favoriser le développement de certaines maladies foliaires (alternariose et stemphiliose) et ceci même en saison sèche :

- L'emplacement du champ dans des zones où la rosée peut se former sur les plantes pendant la nuit (comme les bas fonds, le bord de mer).
- L'irrigation par aspersion réalisée tard dans l'après-midi induisant la formation de rosée sur les plantes.

Les superficies d'oignon, d'ail et d'échalote ne sont pas importantes en saison des pluies qui constitue la période favorable aux maladies foliaires.

Madagascar possède plusieurs régions avec des climats spécifiques ; c'est pour cette raison que les alliacées sont cultivées toute l'année sur la Grande Ile. Il existe peu d'information sur les maladies des alliacées en Afrique. En milieu tropical, les insectes ravageurs peuvent être présents durant les 12 mois de l'année. Dans les pays qui connaissent une longue saison sèche, comme les pays sahéliens, le développement de l'irrigation et l'utilisation des variétés tolérantes aux températures élevées ont exacerbé la pression de certains ravageurs. Il faut noter qu'en général, sous les tropiques, la température est rarement un facteur limitant au développement des insectes (contrairement aux pays du Nord). La présence ou l'absence d'eau (pluie ou irrigation) sont les facteurs les plus importants pour le développement des ravageurs.

N.B. : L'inventaire des ravageurs et maladies n'a pas été réalisé de manière exhaustive dans tous les pays. A l'heure actuelle, peu de choses sont connues sur les ravageurs des cultures d'alliacées en Afrique, principalement l'ail. À l'intérieur d'un même pays l'importance d'un ravageur peut varier d'une zone à une autre. Il se peut aussi que le ravageur ou la maladie soit présent mais que le nuisible n'ait jamais été observé dans le pays sur la culture car ne causant pas de dégâts importants.

Alternariose (*Alternaria porri*) & Stemphiliose (*Stemphylium vesicarium*)

Conditions favorables: les temps pluvieux suivis par un intense ensoleillement, des taux d'humidité relative élevés, une couverture des feuilles par la rosée pendant plusieurs heures et des températures ne dépassant pas 30°C.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PSAO	+	+	+	+	+	+	+++	+++	+++	++	+	+
CAM	+	+	+	+	+	+++	+++	+++	+++	++	+	+
TCH	+	+	+	+	+	+++	+++	+++	+++	++	+	+
NGR	+	+	+	+	+	+	+++	+++	+++	++	+	+
ETH	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SOU	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
KEN	+++	+++	+++	++	+++	+++	++	++	++	++	++	+++
TAN	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	+++
RDC	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ANG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
CAR	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
MAL/ZAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GHA	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
MAD	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Pourriture du plateau de la tige (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*)

Conditions favorables: des sols maintenus humides pendant longtemps, avec des températures excédant 25°C.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PSAO	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
CAM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TCH	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
NGR	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
ETH	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SOU	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
KEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TAN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
RDC	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ANG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
CAR	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
MAL/ZAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GHA	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
MAD	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Brûlures des feuilles (*Botrytis squamosa*)

Conditions favorables: les temps pluvieux suivis par un intense ensoleillement, des taux d'humidité relative élevés, une couverture des feuilles par la rosée pendant plusieurs heures et des températures ne dépassant pas 30°C.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PSAO	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CAM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TCH	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
NGR	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ETH	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SOU	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
KEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TAN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
RDC	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ANG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
CAR	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
MAL/ZAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GHA	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
MAD	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Mildiou (*Peronospora destructor*)

Conditions favorables: la maladie est favorisée par les températures basses (< 22°C), et des temps pluvieux ou de longues rosées, avec un taux élevé d'humidité relative (≥ 95%). Sous les tropiques, le mildiou se rencontre dans les zones de haute altitude où il fait frais.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PSAO	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CAM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TCH	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
NGR	+	+	+	+	+	+	+++	+++	+++	++	+	+
ETH	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SOU	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
KEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TAN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
RDC	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+	+++
ANG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
CAR	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
MAL/ZAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GHA	+++	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+
MAD	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Pourriture roses des racines (*Phoma terrestris*)

Conditions favorables: quand le sol est infesté et que les alliacées sont plantées, la maladie peut se développer à n'importe quelle période tant que la température du sol est supérieure à 20°C. Quand les températures du sol sont élevées (≥ 29°C), les gènes de résistance sont « inefficaces ».

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PSAO	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++
CAM	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++
TCH	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++
NGR	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++
ETH	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SOU	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
KEN	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
TAN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
RDC	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ANG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
CAR	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
MAL/ZAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GHA	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
MAD	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Pourriture blanche (*Sclerotium cepivorum*)**Conditions favorables:** des températures du sol basses (14-18°C) sont favorables à la germination de sclérotés et au déclenchement de la maladie.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PSAO	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CAM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TCH	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
NGR	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ETH	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SOU	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
KEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TAN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
RDC	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ANG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
CAR	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
MAL/ZAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GHA	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
MAD	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Anthraxose (*Colletotrichum circinans*)**Conditions favorables:** le développement de la maladie est favorisée par des sols maintenus humides, avec des températures comprises entre 13 et 35°C.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PSAO	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CAM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TCH	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
NGR	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ETH	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SOU	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
KEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TAN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
RDC	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ANG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
CAR	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
MAL/ZAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GHA	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
MAD	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Rouille (*Puccinia Porri*)

Conditions favorables: les temps non pluvieux, combinés à un taux élevé d'humidité relative ($\geq 97\%$) pendant au moins 4 heures et des températures comprises entre 10 et 24°C.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PSAO	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CAM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TCH	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
NGR	+	+	+	+	+	+	+++	+++	+++	++	+	+
ETH	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SOU	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
KEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TAN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
RDC	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+	+++
ANG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
CAR	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
MAL/ZAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GHA	+++	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+
MAD	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Pourriture molle des bulbes (*Erwinia carotovora subsp. carotovora*)

Conditions favorables: les blessures causées aux bulbes pendant la récolte et les mauvaises conditions de stockage (températures non contrôlées, excédant 0°C, et manque de ventilation).

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PSAO	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++
CAM	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++
TCH	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++
NGR	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++
ETH	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SOU	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
KEN	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
TAN	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
RDC	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ANG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
CAR	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
MAL/ZAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GHA	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
MAD	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

N.B. : La pourriture molle des bulbes est certainement importante dans tous les pays sans exception.

Pourriture des bulbes (*Burkholderia cepacia*)

Conditions favorables: des températures supérieures à 30°C et les mauvaises conditions de stockage (températures non contrôlées et manque de ventilation).

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tous les pays	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

N.B. : Cette maladie est certainement importante dans tous les pays ; cependant elle est peut-être confondue à la pourriture molle des bulbes qui est très connue.

Thrips (*Thrips tabaci*, *Frankliniella* spp.)

Conditions favorables: les thrips se développent quand l'environnement est sec et chaud.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PSAO	++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	++	++	++	++
CAM	++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	++	++	++	++
TCH	++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	++	++	++	++
NGR	++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	++	++	++	++
ETH	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SOU	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
KEN	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++
TAN	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++
RDC	+	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+
ANG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
CAR	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
MAL/ZAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GHA	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
MAD	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Chenille légionnaire (*Spodoptera exigua*)

Conditions favorables: dans les pays tropicaux, il est présent toute l'année.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PSAO	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+++	+++	+++
CAM	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+++	+++	+++
TCH	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+++	+++	+++
NGR	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+++	+++	+++
ETH	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SOU	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
KEN	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+	+++	++
TAN	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+	+++	+++
RDC	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++
ANG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
CAR	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
MAL/ZAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GHA	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
MAD	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

3. Principales méthodes de lutte

3.1 Introduction

L'oignon, l'échalote et l'ail sont trois alliées cultivées essentiellement pour leurs bulbes. L'oignon est la seule culture qui produit des graines. L'échalote et l'ail sont multipliés à partir des bulbes. Il existe toutefois quelques variétés d'échalote qui produisent des fleurs et des graines, mais l'utilisation de celles-ci reste très limitée (elles ne sont pas utilisées pour la production commerciale).

L'oignon est une plante biennale. La première année, les bulbes « mère » sont produits à partir des graines. La deuxième année, ces bulbes sont plantés pour produire les graines. Toutefois, pendant la première année, il est possible d'observer quelques pieds qui fleurissent (floraison précoce). Une bonne variété commerciale d'oignon doit avoir un taux de floraison précoce très bas (10 % au maximum). La floraison précoce favorise le développement de la pourriture des bulbes car le collet n'est pas fermé, constituant une porte d'entrée pour les pathogènes secondaires.

Pratiquement, l'échalote diffère de l'oignon par le fait qu'elle produit plusieurs bulbes contre un seul pour l'oignon. L'échalote est surtout cultivée dans les régions humides, où la conservation de l'oignon s'avère difficile. Il faut savoir que ces cultures répondent toutes à la photopériode : la formation des bulbes est totalement dépendante de la longueur de la journée. Les oignons sont ainsi classés en oignon de jours longs, jours courts et intermédiaires. Par exemple, en Afrique de l'Ouest seuls les oignons de jours courts sont cultivés.

Les mêmes techniques culturales sont utilisées pour l'oignon, l'échalote et l'ail.

Les alliées préfèrent les sols limoneux, avec un bon drainage et pH neutre (6,5-7,0). Si le sol est acide, le pH doit être relevé par un amendement à base de calcaire ou de la chaux. Les alliées sont exigeantes en matière de nutriments. L'agriculteur doit faire un apport adéquat d'engrais minéraux. En général la totalité du phosphate est appliqué en fumure de fond. L'application de l'azote et du potassium est par contre fractionnée. Il est fortement déconseillé de planter ou de semer tant que les engrais ne sont pas entièrement décomposés : ils doivent être uniformément épandus et incorporés dans le sol au cours de la préparation du champ. Le contrôle des mauvaises herbes dans et aux alentours des champs est extrêmement important du fait de la nuisibilité des adventices et du fait qu'elles constituent des foyers d'infection (maladies) et d'infestation (ravageurs).

La période de formation et de croissance des bulbes est celle durant laquelle les plantes ont un grand besoin en eau. Toute forme de stress hydrique à cette période aura un effet négatif sur les rendements. La maturité des bulbes est indiquée par le couchage de la tige et des feuilles. Quand 50 % des plantes sont couchées, il est conseillé de cesser l'irrigation. Après la récolte, il faut sécher les bulbes pendant 2-3 semaines avant de les stocker. Le magasin de stockage doit être frais, bien ventilé, propre et désinfecté.

Généralités sur la gestion des maladies et insectes

Les mêmes maladies et insectes ravageurs se retrouvent à peu près sur ces trois cultures. Parmi les insectes, ce sont les thrips qui causent le plus de dégâts et parmi les maladies c'est la pourriture rose des racines. Dans les régions humides, l'alternariose cause également des dégâts importants. Certaines maladies sont beaucoup plus fréquentes dans les régions froides ou tempérées, par exemple la pourriture blanche (*S. cepivorum*) et le mildiou (*P. destructor*).

Tout programme de lutte contre les maladies ou les ravageurs doit tenir compte de quatre composantes essentielles :

1. L'identification correcte de la maladie ou de l'insecte ravageur. En effet, les méthodes de lutte effectives contre un nuisible peuvent s'avérer complètement inefficaces contre un autre.
2. La surveillance régulière des champs pour identifier les nuisibles présents et le niveau de leurs populations. La surveillance inclut aussi l'enregistrement d'autres paramètres comme le type d'engrais/pesticides et la dose utilisée, le précédent cultural, la variété utilisée, les maladies apparues les saisons passées et le suivi des conditions climatiques. La météorologie est un facteur important pour le développement des maladies. La prédiction des maladies est essentiellement basée sur les facteurs suivants : pluie, température, durée de la rosée, humidité relative et période d'ensoleillement.

3. La prise de décisions qui doit être basée sur des seuils d'intervention en fonction du stade de développement de la culture.
4. Les méthodes de lutte : lorsque la décision d'agir est prise, il faut choisir les méthodes spécifiques à utiliser. Il doit y avoir un programme de lutte cohérent qui tient compte de la rentabilité de la production et de l'agroécosystème. Un programme idéal de lutte doit pouvoir s'insérer dans le système de production sans mettre en danger la durabilité et la rentabilité du système. Il y a plusieurs actions qui peuvent être combinées de manière cohérente (les mesures appropriées à chaque cas sont spécifiées dans la section suivante):

- Le choix de la variété : c'est un acte fondamental fait par le producteur. Une bonne variété doit être tolérante ou résistante à une ou plusieurs maladies importantes dans la localité et avoir un haut potentiel de rendement. La résistance variétale est l'une des méthodes de lutte les moins coûteuses, à la fois pour l'agriculteur mais aussi pour l'environnement.
- La date de semis : elle peut influencer le développement de certaines maladies et insectes.
- L'utilisation de semences certifiées surtout dans le cas des plantes propagées végétativement comme l'échalote et l'ail. Cette certification permet de freiner la propagation de plusieurs maladies, notamment systémiques comme les virus. Une semence vigoureuse permet de contrôler les fontes de semis.
- La rotation culturale permet de réduire la population résiduelle d'un insecte ravageur. Elle est indispensable pour le contrôle de plusieurs champignons et insectes qui attaquent les alliacées. La rotation permet aussi de rétablir la fertilité du sol.
- La protection des pépinières : il est toujours conseillé d'établir les pépinières loin des anciens champs et sur un sol sain. Le semis de la pépinière peut se faire dans des alvéoles ou des bacs remplis avec un terreau pasteurisé. S'il est fait à même le sol, celui-ci peut être pasteurisé par le brûlis de paille sur les planches ou par la solarisation avec du plastique transparent. Le sol doit aussi avoir un bon drainage. Ceci permet d'éviter les fontes de semis et plusieurs autres maladies. La réussite de la pépinière conditionne le déroulement de la saison. Lorsque les plantules ont émergé, les pépinières doivent être protégées des insectes, maladies et des rayons du soleil par l'utilisation de voiles et l'application de produits phytosanitaires.
- Les autres techniques culturales qui ont presque toutes un impact sur les maladies ou les insectes ravageurs. Le désherbage des champs et des alentours permet d'éliminer les foyers d'infection ou d'infestation que constituent les mauvaises herbes. La destruction des résidus de récolte avant le semis est une mesure importante de même que de laisser la matière organique se décomposer avant de semer, ce qui réduit le potentiel d'infection de plusieurs pathogènes du sol liées à l'abondance de la matière organique non décomposée. Une fertilisation adéquate du sol est essentielle : peu ou trop de certains éléments fertilisants peuvent s'avérer néfastes. La nutrition des plantes doit donc être adaptée/équilibrée.
- Utiliser des Produits de Protection des Plantes, en cas de nécessité. Pour certaines maladies ou insectes il n'existe pas de résistance effective, l'application des Produits de Protection des Plantes demeure alors la mesure de contrôle principale. Elle peut en effet ramener rapidement une forte population d'insectes à un niveau non dommageable.
- Le traitement des semences : c'est une technique peu coûteuse qui protège les plantules et permet d'avoir une densité optimale de plantes dans le champ.

3.2 Cycle du ravageur ou de la maladie ; positionnement des méthodes de lutte et facteurs influençant son développement

Ci-après sont indiqués, par rapport aux stades de développement de chaque ravageur ou maladie, les méthodes de lutte applicables et les effets des facteurs naturels autres que climatiques indiqués dans la partie 1.4. de ce guide. Ensuite, le positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement de la plante est indiqué.

Pour les insectes une illustration de leurs cycles biologiques a été fournie. Les illustrations des cycles représentent les différents stades de développement mais les illustrations ne peuvent en aucun cas servir d'outil d'identification des ravageurs ou maladies. Pour l'identification, merci de se reporter à la partie 1.2. de ce guide.

Pour les maladies, les méthodes de lutte ont été décrites dans des tableaux. La deuxième colonne du tableau donne les actions à entreprendre pour contrôler les différents stades de développement de la maladie qui sont indiqués dans la première colonne. Dans cette deuxième colonne les actions de type « pratiques culturales » sont dans des cases de couleur verte et les actions de type « application de Produits de Protection des Plantes » sont dans des cases de couleur jaune :

- Pratique culturale
- Application de produits de Protection des Plantes

La troisième colonne montre le stade de la culture pendant lequel ces actions doivent être prévues.

MALADIES DE LA POURRITURE ROSE DES RACINES (*PHOMA TERRESTRIS* ; SYN. : *PYRENOCHAETA TERRESTRIS*)

Facteurs favorables au développement de la maladie

L'utilisation de semences non vigoureuses, les déficits hydriques, une fertilisation du sol non équilibrée, les sols compacts et mal drainés sont des facteurs qui favorables à la maladie. Bien que le pathogène possède un nombre très élevé d'hôtes (plus de 40), la pourriture rose des racines est beaucoup plus sévère lorsque l'oignon est cultivé en monoculture. Le champignon survit dans le sol, les débris des végétaux ou les racines de plantes hôtes sous forme de spores, microsclérotés ou sous forme de mycélium. Lorsque le sol est contaminé, il est quasi impossible d'éradiquer ce champignon.

Mesures importantes de contrôle

- La saison de production doit être, si possible, décalée vers les périodes fraîches de l'année. Des variétés résistantes ainsi que des plantules ou semences saines et vigoureuses doivent être utilisées (les traitements de semences ou du sol avec un fongicide ne se sont jamais montrés efficaces).
- La solarisation du sol pendant les périodes les plus chaudes de l'année permet d'assainir le sol. La combinaison de la solarisation avec un fumigant est plus efficace que la solarisation seule ou la fumigation seule.
- La rotation culturale (de 4 à 6 ans) permet de réduire l'inoculum présent dans le sol et/ou le pouvoir infectieux du pathogène. Il faut éviter d'inclure dans la rotation des céréales comme le maïs ; par contre l'orge est recommandée.
- Le sol doit être labouré afin d'être meuble et faciliter la croissance des racines. Les plantes doivent être abondamment irriguées et bien fertilisées.

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle

Stade de développement du champignon	Action à entreprendre	Stades de développement des cultures						
		Préparation du substrat et de l'environnement de la pépinière	Semis	Préparation du sol pour le repiquage	Repiquage	Phase végétative : du repiquage à la maturité des bulbes	Récolte	Période poste récolte
Survie du pathogène	Rotation culturale avec des plantes non hôtes pendant 4-6 ans							X
	Pasteurisation du substrat par la chaleur : solarisation du sol pendant 4-8 semaines avec un film plastique pendant les périodes les plus chaudes de l'année.	X		X				X
	Si possible combiner la solarisation avec un fumigant comme le metam-sodium	X		X				X
Contact avec la plante	Décaler la date de semis vers les saisons les plus fraîches de l'année (température du sol < 28°C)		X		X			
Pénétration	Utiliser des semences certifiées ou des plantules saines et vigoureuses pour le repiquage		X		X			
Colonisation de la plante	Labourer et apporter une fumure de fond			X				
	Irrigation et fertilisation adéquates en phase végétative					X		
	Utilisation de variétés résistantes		X		X			
	Incorporation dans le sol de <i>Trichoderma</i> spp.			X				

X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante

LA POURRITURE DU PLATEAU (*F. OXYSPORUM* F.SP. *CEPAE*)

Facteurs favorables au développement de la maladie

Le champignon est un habitant du sol ; sa survie est assurée par la production de chlamydospores qui sont des structures résistantes aux conditions climatiques extrêmes. La présence d'insectes du sol causant des blessures augmente l'incidence de la maladie. La pourriture des bulbes dans les magasins de stockage est favorisée par la mauvaise ventilation.

Mesures importantes de contrôle

- L'utilisation de variétés résistantes est la meilleure mesure de contrôle.
- Le trempage des bulbes mère ou les plantules dans une solution de fongicide (bénomyl ou thiophanate de méthyle) avant semis ou repiquage réduit l'incidence de la maladie.
- Une bonne ventilation des magasins de stockage.
- Contrôle des insectes du sol et des nématodes qui favorisent l'entrée du pathogène dans la plante.

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle

Stade de développement du champignon	Action à entreprendre	Stades de développement des cultures						
		Préparation du substrat et de l'environnement de la pépinière	Semis	Préparation du sol pour le repiquage	Repiquage	Phase végétative : du repiquage à la maturité des bulbes	Récolte	Période poste récolte
Survie du pathogène	Rotation culturale avec des plantes non hôtes pendant 4 ans							X
	Destruction des débris de récolte par un labour profond							X
	Pasteuriser le substrat par la chaleur (solarisation du sol pendant les périodes chaudes)	X		X				X
Contact avec la plante et germination	Utiliser des semences vigoureuses et certifiées		X					
	Tremper les caïeux (ails), les bulbes mère (oignon, échalote) ou les transplants dans une solution de fongicide				X			
Développement sur la plante	Utilisation de variétés résistantes si elles sont disponibles		X		X			
	Stocker les bulbes d'oignon à une température avoisinant 4°C et bien ventiler le magasin							X
	Une bonne irrigation et fertilisation pour favoriser la croissance rapide des racines			X				

X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante

L'ALTERNARIOSE (*ALTERNARIA PORRI*) ET LA STEMPHILIOSE (*STEMPHYLUM VESICARIUM*)

Facteurs favorables au développement de la maladie

Les plantes sont prédisposées à la maladie par les stress causés par la sécheresse ou les déficits d'azote. Les blessures causées par les vents violents transportant des grains de sable et les thrips qui piquent la surface des feuilles facilitent la pénétration des champignons. Les spores sont dispersées par le vent.

Mesures importantes de contrôle

Aucune variété commerciale ne semble avoir un niveau de résistance élevé contre l'alternariose et la stemphiliose. Donc les techniques culturales et la lutte chimique demeurent les seules alternatives.

- Le champ doit être bien drainé pour ne pas favoriser la formation de rosée.

L'efficacité de la rotation doit être testée car les spores peuvent être transportées par les vents sur de longues distances.

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle		Stades de développement des cultures						
Stade de développement du champignon	Action à entreprendre	Préparation du substrat et de l'environnement de la pépinière	Semis	Préparation du sol pour le repiquage	Repiquage	Phase végétative : du repiquage à la maturité des bulbes	Récolte	Période poste récolte
		Survie du champignon	Destruction des résidus de récolte					
Rotation avec des plantes qui n'appartiennent pas à la famille des alliées								X
Germination et pénétration	Planter de préférence en saison sèche ; si possible éviter les bas fonds où la rosée est forte		X		X			
	Utiliser des semences ou transplants vigoureux / certifiés		X		X			
	Utiliser des semences ou transplants traités avec un fongicide approprié		X		X			
	Irriguer avant l'après-midi afin d'éviter la formation de rosée sur les feuilles. Utiliser l'irrigation au goutte à goutte					X		
	Contrôler les thrips (voir section se rapportant aux thrips)					X		
Développement sur la plante et sporulation	Surveiller le champ. Dès l'apparition des premiers symptômes commencer un programme de pulvérisation de fongicides. Faire une rotation des produits afin d'éviter l'émergence de souches résistantes					X		
	Fertiliser les plantes pour les maintenir vigoureuses et éviter la sénescence précoce des feuilles					X		

X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante

LE MILDIOU (*PERONOSPORA DESTRUCTOR*)

Facteurs favorables au développement de la maladie

Le pathogène survit dans les bulbes infectés laissés dans le champ, les alliées pérennes et les résidus de récolte. Les spores sont produites la nuit et sont disséminées le matin par le vent. Le cycle de la maladie est court, de 11 à 15 jours ; le mildiou peut donc causer rapidement des problèmes sévères.

Mesures importantes de contrôle

Il n'existe pas de variétés résistantes au mildiou. Son contrôle est basé sur les méthodes culturales et chimiques :

- Le décalage de la date semis pour éviter les périodes favorables à la maladie.
- La séparation dans l'espace et le temps entre les nouveaux champs et les anciens.
- L'utilisation de semences certifiées.
- La non utilisation de bulbes (potentiellement) infectés pour la production de plantules.
- L'utilisation modérée de l'azote.
- La destruction des plantes et adventices de la famille des alliées ainsi que des résidus de récolte.
- La rotation culturale pendant 2-4 ans avec des plantes n'appartenant pas à la famille des alliées.
- La surveillance du champ pour détecter les premiers symptômes et instaurer alors un programme d'application de fongicides.

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle

Stade de développement du champignon	Action à entreprendre	Stades de développement des cultures						
		Préparation du substrat et de l'environnement de la pépinière	Semis	Préparation du sol pour le repiquage	Repiquage	Phase végétative : du repiquage à la maturité des bulbes	Récolte	Période poste récolte
Survie du pathogène	Destruction des résidus de récolte, plantes spontanées et volontaires d'alliées							X
	Rotation culturale de 4-5 ans avec des plantes n'appartenant pas à la famille des alliées			X				
Dispersion, contact	Etablir les pépinières et les nouveaux champs loin des anciens champs	X		X				
	Enlever et brûler les plantules qui semblent infectées				X	X		
Germination, pénétration et sporulation	Utiliser des semences ou transplants vigoureux / certifiés		X		X			
	Utiliser des semences ou transplants traités avec un fongicide approprié		X		X			
	Si possible planter quand la température > 25°C		X		X			
	Planter sur un terrain avec un bon drainage et éviter les excès d'eau		X		X	X		
	Ne pas entourer le champ avec des brises vent et désherber les alentours des champs pour éviter la rosée					X		
	Utiliser l'irrigation à la raie ou le goutte à goutte					X		
Développement dans la plante	Eviter les excès de fertilisants surtout l'azote qui prédispose les feuilles aux attaques du pathogène					X		
	Surveiller constamment le champ. Commencer un programme d'application de fongicide(s) dès l'apparition des premiers symptômes aux extrémités des feuilles ; alterner les substances actives afin d'éviter l'émergence de souches résistantes. Les fongicides de contact doivent être appliqués à 8-10 jours d'intervalle et répétés après une pluie. Utiliser un appareil de traitement équipé de préférence d'une buse à cône creux qui peut couvrir toute la plante					X		

X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante

LA BRÛLURE DE L'OIGNON (*BOTRYTIS SQUAMOSA*)

Facteurs favorables au développement de la maladie

Le champignon survit dans les débris des plantes et le sol sous forme de sclérotés ou mycélium. La culture continue d'alliacées augmente les niveaux d'inoculum des sols. La maladie étant polycyclique, une épidémie peut se développer rapidement.

Mesures importantes de contrôle

Il n'existe pas de variété commerciale résistante à *Botrytis squamosa*. La pulvérisation de fongicides demeure la méthode de lutte la plus adéquate. La rotation permet de réduire la charge en inoculum.

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle

Stade de développement du champignon	Action à entreprendre	Stades de développement des cultures						
		Préparation du substrat et de l'environnement de la pépinière	Semis	Préparation du sol pour le repiquage	Repiquage	Phase végétative : du repiquage à la maturité des bulbes	Récolte	Période poste récolte
Survie du champignon	Destruction des résidus de récolte et des plantes spontanées d'alliacées							X
	Rotation culturale de 1-2 ans							X
Dispersion, contact	Etablir les pépinières et les nouveaux champs loin des anciens champs		X		X			
Germination et pénétration	Utiliser des semences ou transplants vigoureux / certifiés		X		X			
	Utiliser des semences ou transplants traités avec un fongicide approprié		X		X			
	Éviter les densités fortes au semis pour permettre une circulation de l'air entre les plantes				X			
Développement sur la plante	Surveiller le champ. Si le temps est pluvieux ou si la rosée dure plus que 6 heures, appliquer un programme de pulvérisation de fongicide				X			

X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante

LA ROUILLE (*Puccinia porri*)

Facteurs favorables au développement de la maladie

Le champignon survit sous forme de téliospores ou d'urédospores sur les plants d'oignon, d'ail ou d'autres alliacées qui constituent les principales sources d'infection.

Mesures importantes de contrôle

Aucune variété résistante n'est connue. Les méthodes culturales et l'utilisation des fongicides sont les seules alternatives :

- La rotation (de 2-4 ans) avec des plantes n'appartenant pas à la famille des alliacées.
- Le désherbage dans les cultures d'alliacées.
- La surveillance des champs pour détecter les premiers symptômes et l'application de fongicides.

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle

Stade de développement du champignon	Action à entreprendre	Stades de développement des cultures						
		Préparation du substrat et de l'environnement de la pépinière	Semis	Préparation du sol pour le repiquage	Repiquage	Phase végétative : du repiquage à la maturité des bulbes	Récolte	Période poste récolte
Survie du champignon	Destruction des résidus de récoltes et des plantes spontanées d'alliacées							X
	Rotation culturale							X
Contact avec la plante	Séparer l'oignon, l'ail et l'échalote du poireau				X			
Germination et pénétration	Utiliser des semences ou transplants vigoureux / certifiés		X		X			
	Utiliser des semences ou transplants traités avec un fongicide approprié		X		X			
Développement sur la plante	Traiter les pépinières avec un fongicide approprié				X			
	Surveiller le champ. Si l'humidité relative est très élevée (97 % pendant 4 heures) et que les premières pustules ont été observées, alors commencer le programme d'application de fongicides (manèbe, zinèbe, etc.)					X		

X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante

ANTHRACNOSE DE L'OIGNON (*COLLETOTRICHUM CIRCINANS*)

Facteurs favorables au développement de la maladie

C'est un pathogène du sol qui n'attaque que les oignons blancs. Le champignon survit dans le sol sur les débris des écailles ou comme saprophyte. Il peut vivre dans le sol pendant plusieurs années.

Mesures importantes de contrôle

Seules les variétés rouges ou jaunes sont résistantes à la maladie ; leur utilisation est la principale méthode de contrôle.

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle

Stade de développement du champignon	Action à entreprendre	Stades de développement des cultures						
		Préparation du substrat et de l'environnement de la pépinière	Semis	Préparation du sol pour le repiquage	Repiquage	Phase végétative : du repiquage à la maturité des bulbes	Récolte	Période poste récolte
Survie du champignon	Destruction des résidus de récolte							X
Germination et développement sur la plante	Planter les oignons rouges/jaunes dans les sols infestés et les oignons blancs dans les sols sains		X		X			

X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante

LA POURRITURE BANCHE (*SCLEROTIUM CEPIVORUM*)

Facteurs favorables au développement de la maladie

Le pathogène survit sous forme de sclérotés qui peuvent rester dans le sol pendant 20 ans. La germination des sclérotés est stimulée par des substances contenant du soufre émises par les plantes hôtes.

Mesures importantes de contrôle

Aucune variété résistante à cette maladie n'est connue. La mesure de contrôle principale est d'éviter de planter dans un champ infesté. La destruction de tous les résidus de récolte et l'interdiction de transporter du sol ou des plantes hors d'un champ infesté sont fortement conseillées. Les traitements chimiques sont utilisés.

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle

Stade de développement du champignon	Action à entreprendre	Stades de développement des cultures						
		Préparation du substrat et de l'environnement de la pépinière	Semis	Préparation du sol pour le repiquage	Repiquage	Phase végétative : du repiquage à la maturité des bulbes	Récolte	Période poste récolte
Survie du champignon	Destruction des résidus de récolte							X
	Solarisation du sol durant les périodes chaudes de l'année avec l'incorporation de résidus de plantes de la famille des crucifères	X		X				
	Combiner la fumigation à la solarisation/incorporation de résidus	X		X				
	Traiter les caïeux d'ail ou les bulbes mère d'oignon et d'échalote avec de l'eau (115°C) chaude pour tuer les sclérotés		X		X			
	Induire une germination suicidaire des sclérotés en incorporant des extraits ou des résidus de plantes alliées dans le sol quand la température est favorable à la germination des sclérotés et en l'absence de toute plante hôte							
Dispersion	Ne pas transporter hors des champs infestés les résidus de récolte ou le sol. Nettoyer tous les équipements de travail avant de rentrer dans un autre champ	X	X	X	X	X	X	X
Contact avec la plante et germination	Eviter de planter dans un terrain infesté		X		X			
	Planter quand les températures sont au-dessus de 25°C		X		X			
Développement sur la plante	Traiter le sol avec un fongicide		X		X			
	Incorporer dans le sol un biopesticide à base <i>Trichoderma</i> spp. ou <i>Coniothyrium minitans</i>			X				

X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante

Pertinence

L'efficacité des biopesticides est à tester et valider, car l'environnement du sol joue un rôle important dans la survie et le succès des organismes introduits.

L'efficacité de la germination suicidaire par l'incorporation des extraits d'ails ou de résidus d'oignon doit aussi être testée et validée.

LA POURRITURE MOLLE DES BULBES (*ERWINIA CAROTOVORA* SUBSP. *CAROTOVORA*)

Facteurs favorables au développement de la maladie

Les blessures causées lors de la récolte, l'irrigation par aspersion ou les fortes pluies après la maturité bulbes et l'infestation des bulbes des insectes du sol sont des facteurs favorisant l'infection.

Mesures importantes de contrôle

Il n'y pas de variétés résistantes à *E. Carotovora* subsp. *Carotovora*. Il faut donc :

- Récolter quand les plantes sont couchées.
- Arrêter l'irrigation une fois que les plantes sont à maturité.
- Éviter de blesser les bulbes pendant la récolte.
- Bien sécher les bulbes avant de les emmagasiner.
- Stocker les bulbes à 0°C et 70 % humidité relative, le magasin doit être ventilé et maintenu propre ; si possible avant de stocker les bulbes, désinfecter le magasin.

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle

Stade de développement du champignon	Action à entreprendre	Stades de développement des cultures						
		Préparation du substrat et de l'environnement de la pépinière	Semis	Préparation du sol pour le repiquage	Repiquage	Phase végétative : du repiquage à la maturité des bulbes	Récolte	Période poste récolte
Contact avec la bactérie	Utiliser des variétés qui ont un faible taux de floraison précoce ($\leq 10\%$)		X		X			
	Laisser les parties aériennes se coucher avant la récolte, ainsi le coup du bulbe est fermé et les bactéries ne peuvent pas pénétrer					X	X	
	Arrêter l'irrigation une fois que 50 % des plantes sont couchées					X	X	
	Éviter de blesser les bulbes pendant la récolte					X	X	
	Sécher les bulbes avant de les stocker							X
	Éviter les excès d'azote qui rendent les plantes sensibles							
Développement sur la plante	Conserver les bulbes dans un endroit bien ventilé et avec une température ne dépassant pas 3°C							X

X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante

LA POURRITURE DES BULBES (*BURKHOLDERIA CEPACIA*)

Facteurs favorables au développement de la maladie

Cette bactérie attaque aussi bien les plantes que les Hommes (comme les patients mucoviscidosiques). La bactérie vit dans le sol et les eaux. L'irrigation par aspersion avec de l'eau contaminée et les pluies accompagnées de vents sont les principaux modes de dissémination de la bactérie. Les blessures mécaniques (notamment au niveau du collet) lors des opérations de maintien du champ ou lors de la récolte constituent la porte d'entrée principale de celle-ci. Après le stade initiation des bulbes, les plantes deviennent plus sensibles. L'utilisation excessive d'azote rend également les plantes davantage sensibles. Lorsque la feuille est infectée, la bactérie peut se propager dans la plante et atteindre le bulbe.

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle

Stade de développement du champignon	Action à entreprendre	Stades de développement des cultures						
		Préparation du substrat et de l'environnement de la pépinière	Semis	Préparation du sol pour le repiquage	Repiquage	Phase végétative : du repiquage à la maturité des bulbes	Récolte	Période poste récolte
Survie	Une rotation pendant au moins 3 ans avec des petites céréales comme l'orge ou d'autres cultures. Eviter d'utiliser le maïs							X
Dispersion, contact	Irriguer à la raie ou au goutte à goutte. Ne pas utiliser des eaux usées pour l'irrigation. Arrêter l'irrigation quand 50 % des plantes sont couchées					X		
Pénétration	Récolter quand les bulbes sont à maturité (plus de 50 % de plantes couchées)						X	
	Eviter les apports excessifs d'azote	X		X		X		

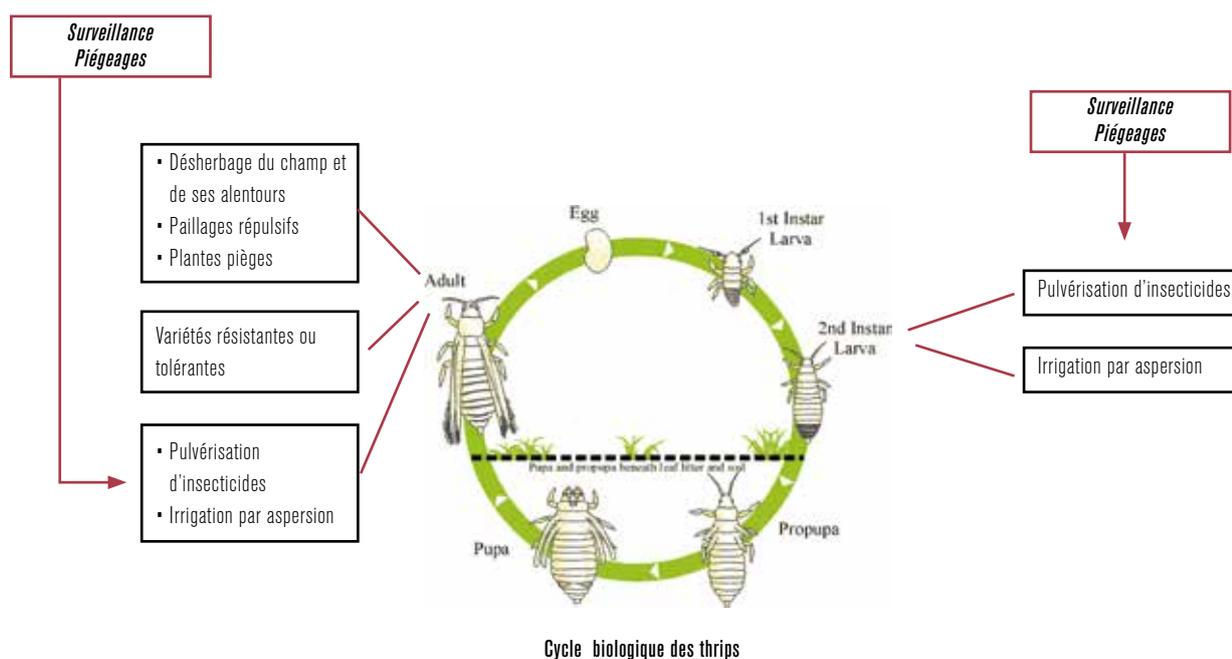
X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante

LES THRIPS (*THRIPS TABACI*, *FRANKLINIELLA* SPP.)

Les thrips sont de petits insectes (généralement 1 à 2 mm), de forme allongée. Ils attaquent de nombreuses espèces de plantes, cultivées et sauvages, appartenant à plusieurs familles. Ils se développent plutôt par temps secs et chauds. Les premières infestations sont presque toujours observées en bordures des champs. Le non désherbage des parcelles et de leurs alentours favorise l'infestation des champs à partir des adventices et autres plantes spontanées. Bien qu'aîlés, les adultes sont davantage transportés par le vent et atterrissent sur les cultures. Les femelles insèrent les œufs à l'intérieur des tissus de la plante. Les nymphes ont 4 stades de développement avant de devenir adulte : les nymphes de stades I et II, les prépupe et les pupes. Une génération dure 2-3 semaines suivant la température, il peut donc y avoir plusieurs générations par saison. Les populations de thrips peuvent ainsi rapidement atteindre des seuils dommageables si aucune mesure de contrôle n'est prise. Les dégâts sont causés par les nymphes de stades I et II et les adultes. Les prépupe et les pupes se développent sur le sol à la base des plantes.

Les thrips ont plusieurs ennemis naturels (punaises, carabes, acariens prédateurs, araignées, larves de syrphes, ...). Mais, en début de saison, ces auxiliaires n'arrivent pas à maintenir la population de thrips à un niveau bas car les nymphes de stades I et II sont protégés : ils se situent entre les gaines des feuilles à la base des plantes ou dans les plis des feuilles. La pluie est un facteur important de mortalité des thrips aussi bien pour les adultes, les pupes et les prépupe.

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle du ravageur



Cycle biologique des thrips

Définition des termes en anglais

Anglais	Français
Adult	Adulte
Egg	Œuf
1st instar larva	Larve de 1er Stade
2nd Instar larva	Larve de 2ème stade
Prepupa	Prépupe
Pupa	Pupe

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement de la plante

* Pépinières

- Installer les pépinières loin des anciens champs.
- Surveiller les pépinières et traiter (avec un insecticide) dès que les thrips sont observés.

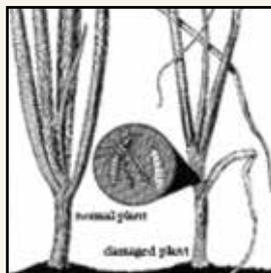
* Champs

Ces mesures sont valables pour toute la période de culture :

- Désherber le champ et les alentours car les mauvaises herbes constituent un refuge pour les thrips.
- Utiliser si possible une variété tolérante/résistante.
- Installer des répulsifs dans le champ.
- Utiliser des plantes pièges.
- Surveiller constamment le champ durant toute la période de production. Echantillonner pour déterminer le nombre de thrips par plante. Par exemple, à quatre endroits différents, prenez au hasard 5-10 plantes et comptez le nombre de thrips/plante. Si le nombre moyen de thrips/plante est au-delà du seuil de traitement défini pour votre localité, pulvériser alors un insecticide. L'utilisation des insecticides n'est justifiée que quand la population de thrips atteint le seuil d'intervention. La résistance aux pesticides est un sérieux problème. Utiliser en rotation des insecticides de différentes familles (ayant différents modes d'action) pour éviter le développement de la résistance. Une bonne couverture de la base des plantes assure l'efficacité du traitement.
- Utiliser l'irrigation par aspersion pour nettoyer les plantes des adultes de thrips.

Où regarder les thrips ?

Pour faire une estimation correcte de la population de thrips, il est important de savoir où ils se trouvent. La plupart des nymphes de stade I et II vivent entre les gaines foliaires qui sont entrelacées à la base de la plante. L'image ci-dessous montre où se trouvent la plupart des nymphes :



Validité et pertinence à vérifier dans les conditions locales

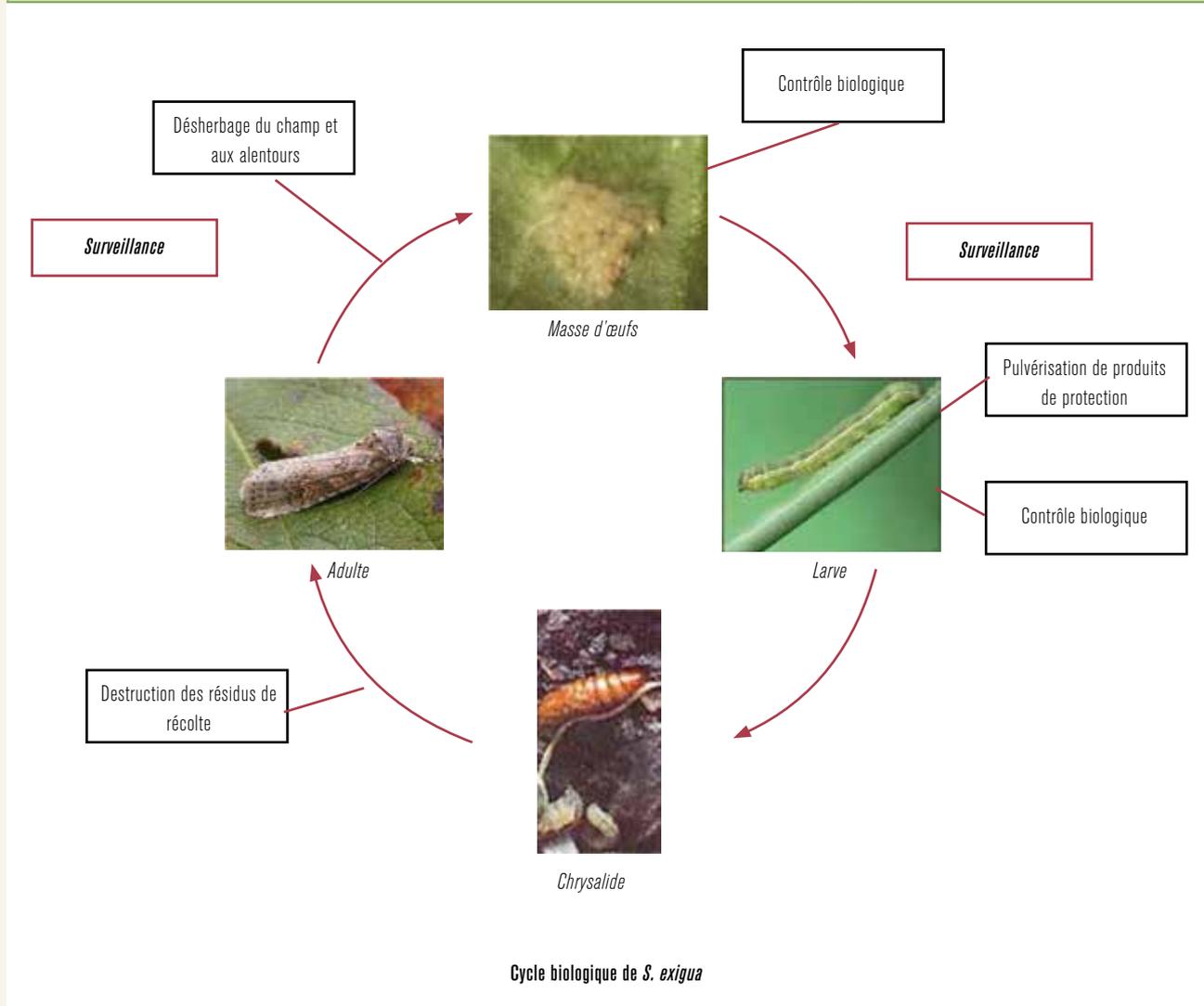
L'irrigation par aspersion peut être efficace mais elle peut favoriser le développement de maladies foliaires. Il est conseillé d'avoir une approche holistique de la protection des plantes car il n'y a jamais un seul ennemi sur la plante et une méthode de contrôle d'un ennemi donné peut favoriser l'émergence d'un autre.

L'utilisation de répulsifs et de plantes pièges pour contrôler les thrips ainsi que l'utilisation d'extraits d'ail et de piment sont globalement très peu pratiquées bien que plusieurs personnes mentionnent ces pratiques.

LA CHENILLE LÉGIONNAIRE DES BETTERAVES (SPODOPTERA EXIGUA)

L'adulte pond les œufs en masse sur les plantes dans le champ mais le plus souvent sur des herbes autour des cultures. Une seule femelle peut pondre 1000 œufs durant sa vie. L'éclosion a lieu 2-3 jours après la ponte. Les jeunes chenilles s'éparpillent alors dans les champs. Les dégâts sont beaucoup plus importants en début de saison quand les plantes sont jeunes. Sur les plantes âgées les dégâts sont faibles. La larve (ou chenille) mue cinq fois avant de devenir une chrysalide. Le stade larvaire dure à peu près deux semaines. La chrysalidation a lieu dans le sol et dure environ 17 jours. Sous les tropiques il peut avoir plusieurs générations. Les adultes migrent des régions chaudes vers les pays plus froids entre avril et mai.

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle du ravageur



Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement de la plante

Début de saison

- Désherber le champ et ses alentours, ce qui diminue le nombre de chenilles rentrant dans le champ.
- Surveiller le champ et ses alentours. Secouer les plantes pour faire tomber et voir les jeunes chenilles. Les pièges à phéromones ou lumineux permettent de suivre l'évolution des populations d'adultes.
- Dans les grandes exploitations, il est possible d'utiliser des phéromones sexuelles pour empêcher l'accouplement des *Spodoptera*.
- Pulvériser un produit de protection phytosanitaire quand le nombre de chenilles ou d'adultes atteint le seuil d'intervention. Seules les jeunes chenilles sont sensibles aux produits de protection, ceci rend la détection précoce indispensable.

Au cours de la saison

Les dégâts sont souvent minimes. Il n'y donc généralement pas lieu de faire des interventions. Mais en fin de saison il faut détruire les résidus de récolte.

3.3. Variétés résistantes/tolérantes

L'utilisation de la résistance variétale est une méthode idéale pour contrôler les maladies et les insectes ravageurs. Même si le niveau de résistance n'est pas très élevé, elle permet de réduire le coût des mesures de contrôle (comme le nombre de pulvérisations de pesticides).

Il est impossible de lister toutes les variétés résistantes aux maladies et insectes affectant l'oignon, l'échalote et l'ail. Il faut noter que seules les variétés d'oignons résistantes semblent être connues (ceci est peut-être lié à la difficulté d'améliorer les variétés d'ail/échalote par hybridation.)

Liste de quelques variétés résistantes :

CULTURES			Fusariose	Pourriture rose des racines	Thrips
Echalote	Ail	Oignon			
	-	Texas Early Grano 502	0	+	-
-	-	Milky way (F 1)	0	+	-
-	-	Alabaster (F1)	0	+	-
-	-	Cometa (F1)	+	+	-
-	-	Excel1104 (F1)	0	+	-
-	-	Granero F1	0	+	-
-	-	Yaakar (F1)	-	-	+
-	-	Texas Grano	-	-	+
-	-	Md Guadeloupe(F1)	-	-	+
-	-	Oignon Md Gelma (F1)	-	-	+
-	-	Md Campo Lindo (F1)	-	-	+
-	-	Constanza (F1)	+	-	+

+ signifie que la variété est résistante, 0 signifie un manque de résistance, - n'est pas connue.

Il n'existe pas de variétés résistantes à *Botrytis squamosa*, *Alternaria porri*, *Puccinia porri*, *Stemphylium vesicarium*, *Sclerotium cepivorum*, *Erwinia carotovora subsp. carotovora*, *Burkholderia cepacia* et *Spodoptera exigua*. Dans le cas de *Colletotrichum circinans*, toutes les variétés rouges et jaunes d'oignons sont résistantes.

3.4 Intérêt et utilisation des auxiliaires

La plupart des insectes ravageurs ont des ennemis naturels qui contrôlent leurs populations. L'utilisation abusive de pesticides de synthèse à large spectre décime également les populations d'ennemis naturels. Ainsi certains ravageurs mineurs peuvent devenir de sérieux problèmes. L'utilisation d'auxiliaires permet de maintenir l'équilibre du système écologique, réduire le nombre d'application de pesticides (et les coûts s'y afférant), réduire les risques d'émergence de souches résistantes aux substances actives et de préserver la santé de l'environnement, des Hommes et des animaux. Si un auxiliaire introduit s'adapte bien à ses nouvelles conditions, il peut fournir une solution durable à un problème.

Spodoptera exigua a plusieurs ennemis naturels dits parasitoïdes : les hyménoptères *Chelonus insularis*, *Cotesia marginiventris*, *Meteorus autographae* et le diptère *Lespsia archippivora*. D'autres ennemis (prédateurs) attaquent les œufs et/ou les jeunes chenilles : *Orius* spp., *Geocoris* spp., *Nabis* spp. et *Podisus maculiventris*. *Erynia* sp. et *Nomurea rileyi* sont des champignons qui attaquent les larves. Le « nuclear polyhedrosis virus » et la bactérie *Bacillus thuringiensis* constituent d'importants facteurs de mortalité des chenilles.

NB : le fait qu'une variété est reportée résistante dans une localité n'implique pas forcément qu'elle soit résistante partout ailleurs. La résistance est toujours déterminée par rapport à la souche dominante du pathogène dans une région définie. Avant qu'une variété ne soit diffusée, sa résistance aux souches locales du pathogène doit donc toujours être testée pour confirmation.

4. Suivi de l'état phytosanitaire des cultures et seuils d'intervention

La détection à temps des maladies ou des insectes ravageurs est une des clés de réussite d'un programme de lutte. Cette détection précoce permet au producteur de se préparer, de réaliser les traitements aux bons moments et ainsi éviter des pertes de rendement. Malheureusement, pour la plupart des maladies (et insectes), il n'existe pas encore de modèle de prévision de développement des nuisibles. Les producteurs doivent donc surveiller régulièrement leurs champs, être capables d'identifier les maladies et insectes ravageurs les plus importants de leurs cultures (de manière directe ou indirecte via leurs symptômes) et prêter attention aux conditions météorologiques. Ils doivent alors juger si le seuil d'intervention est atteint ou non.

Les seuils d'intervention sont le plus souvent définis par les institutions de recherche. Ils dépendent de plusieurs facteurs dont, entre autres l'environnement, la variété (est-elle sensible, tolérante ou résistante ?), le stade croissance de la plante (une maladie foliaire en fin de cycle de la culture n'a aucune incidence sur le rendement) et l'organe de la plante qui est attaqué.

Les seuils d'intervention donnés ci-dessous sont donc indicatifs. Le producteur doit se référer aux encadreurs techniques de sa localité pour avoir plus d'informations. En général il faut noter que, pour les maladies, il n'y a pas vraiment de seuil d'intervention. Les mesures de contrôle des maladies sont davantage de nature préventive.

Alternariose (*A. porri*) et Stemphiliose (*S. vesicarium*)

D'une manière générale, ces deux maladies se déclarent par temps pluvieux, d'humidité relative élevée ou en présence de rosées. Le producteur doit surveiller le champ pour détecter les premiers symptômes. La maladie est contrôlable à ses débuts. Le seuil est généralement la présence de symptômes quand les conditions sont favorables aux champignons.

Fusariose (*F. oxysporum* f.sp. *cepae*)

Dans le cas de la fusariose, il n'y a pas de seuil d'intervention. Si la parcelle a un passif de fusariose, le pathogène est dans le champ et peut causer des dégâts si une variété sensible est cultivée.

Pourriture rose des racines (*P. terrestris*)

Il n'existe pas de seuil d'intervention. Le pathogène demeure très longtemps dans le sol. L'agriculteur doit décaler sa date de semis/repiquage vers les saisons fraîches de l'année et utiliser les autres mesures de protection citées précédemment.

Anthracnose (*C. circinans*)

Cette maladie n'a aucun seuil d'intervention. Si le sol est infesté l'agriculteur doit planter une variété rouge ou jaune.

Pourriture blanche (*S. cepivorum*)

Aucun seuil d'intervention n'a été défini pour cette maladie.

Rouille (*P. porri*)

Il n'existe pas de seuil défini pour cette maladie. L'agriculteur doit surveiller son champ en observant les extrémités des feuilles pour détecter les premiers symptômes. Si l'environnement est propice à la maladie (temps non pluvieux accompagné d'une humidité relative élevée et de températures ne dépassant pas 24°C), il doit commencer les traitements avec un fongicide approprié.

Brûlures des feuilles (*B. squamosa*)

Des modèles mathématiques permettant de prédire le développement de la maladie existent. Des programmes électroniques (Botcast et Blight alert) basés sur ces modèles permettent de déterminer la probabilité de sporulation et d'infection par *B. squamosa* et donc le développement de la maladie en fonction des facteurs météorologiques. Du coup ils permettent de juger ou non de la nécessité de faire ou non une pulvérisation de fongicide. Les agriculteurs disposant d'ordinateurs peuvent donc utiliser ces programmes. Pour les producteurs ne disposant pas de ces moyens, il faut surveiller régulièrement les champs pour détecter les premiers symptômes ; compte tenu du caractère « explosif » de cette maladie par temps favorable, il faut commencer rapidement les traitements.

Mildiou (*P. destructor*)

Les prévisions sont basées sur des facteurs météorologiques : si le temps est pluvieux, si la rosée dure longtemps, si les feuilles restent humides longtemps, si l'humidité relative est $\geq 95\%$ et si la température est inférieure à 20°C , alors les chances d'infections sont extrêmement élevées. Le programme de prédiction du mildiou (Downcast) est également basé sur des modèles mathématiques qui prévoient le déroulement de la maladie en fonction des facteurs météorologiques. Les agriculteurs qui n'ont pas beaucoup de ressources peuvent se baser sur les informations fournies quotidiennement par les services météorologiques de leurs régions (en surveillant particulièrement les périodes de temps frais et humide). Ils doivent également observer les champs pour détecter rapidement les premiers symptômes.

Pourriture des bulbes (*E. carotovora subsp. carotovora* et *B. cepacia*)

Il n'existe pas de seuil d'intervention pour ces deux maladies bactériennes qui sont plutôt des maladies de stockage.

Thrips

Les thrips sont cosmopolites. Les seuils d'intervention sur les alliacées varient d'un pays à un autre, et parfois d'une région à une autre à l'intérieur d'un même pays. L'agriculteur doit utiliser le seuil défini par les services de recherche agricole de sa région ou de son pays. A titre d'exemple, en Californie, le seuil est de 30 thrips/plant quand les plantes sont adultes ; en début de saison le seuil se situe en dessous des 30 individus, mais en fin de saison ce seuil est supérieur 30 thrips/plant. Au Texas, le seuil d'intervention pour effectuer le premier traitement phytosanitaire est de 1 thrips/plant ; quand les plantes sont adultes le seuil est ramené à 5 individus/plant.

L'agriculteur doit donc surveiller la population des thrips. Les pièges adhésifs bleus ou roses peuvent être utilisés. Il doit aussi prélever des échantillons de plantes et compter le nombre moyen de thrips/plant suivant les explications données précédemment. Si ce nombre moyen de thrips/plant est supérieur ou égal au seuil d'intervention, une pulvérisation d'insecticide doit être effectuée.

Chenille légionnaire (*S. exigua*)

Le seuil d'intervention pour l'oignon n'est pas connu. Mais, en moyenne, une chenille pour 5 plants en début de saison semble indiquer une infestation sévère. Les agriculteurs doivent surveiller leurs champs pour détecter les œufs ou les jeunes larves. Des pièges lumineux ou à base de phéromones peuvent être installés pour noter l'évolution de la population d'adultes. Il faut procéder au traitement phytosanitaire quand les chenilles sont jeunes. Les chenilles adultes sont résistantes aux insecticides.

5 Produits de Protection des Plantes et recommandations des traitements

Introduction

Pour chaque ravageur ou maladie sont données des propositions sur la stratégie d'utilisation des Produits de Protection des Plantes (PPP). Ensuite une liste de substances actives ou agents biologiques est suggérée et si disponible est indiquée la BPA (Bonne Pratique Agricole) recommandée. Les informations données concernent la production de bulbes d'oignon et d'échalote ainsi que de caïeux d'ail.

Les délais avant récolte (DAR) sont donnés pour se mettre en conformité avec :

- la LMR européenne pour les cultures exportées vers l'Europe
- la LMR du Codex pour les cultures consommées dans les pays y faisant référence
- les standards privés exigeants "0" résidus, c'est-à-dire un niveau de résidu non quantifiable

Toute modification d'un ou de plusieurs éléments de ces BPA (par exemple : augmentation de la dose, de la fréquence d'application et du nombre d'application, et/ou dernière application avant récolte ne respectant pas le délai avant récolte (DAR)) peut entraîner des résidus supérieurs à la LMR en vigueur. Ces BPA ne sont pas des traitements calendaires à appliquer tels quels. En pratique la fréquence des traitements doit tenir compte localement de l'importance des attaques et du réel risque de dommages.

Quand une substance active ou un agent biologique ne pose intrinsèquement pas de problème de résidus (mis en évidence dans les tableaux par un fond bleu) le DAR est fixée par défaut à 3 jours.

La liste proposée a été établie en tenant compte des listes, connues du COLEACP/PIP, des produits homologués dans quelques pays ACP. Les substances actives sont classées par groupes de risques de résistance (FRAC - Fungicide Resistance Action Committee - <http://www.frac.info/publications/downloads> ; et IRAC - Insecticide Resistance Action Committee - <http://www.irac-online.org/>). Dans la pratique, il faut veiller à alterner des substances actives appartenant à des groupes différents afin d'éviter l'apparition de résistances.

Les stades de développement de la culture les plus appropriés (cases colorées en vert) pour l'application de chaque produit sont également proposés en tenant compte des DAR à respecter pour se conformer aux LMR, des modes d'action des substances actives et des effets sur les ennemis naturels.

Certains produits, non listés dans les tableaux ci-après, parce que n'ayant pas d'homologations connues pour ces cultures en pays ACP, sont cependant réputés comme étant efficaces ; par exemple :

- *Bacillus subtilis* contre *Botrytis squamosa* ;
- *Trichoderma* sp. contre la maladie des racines roses en traitement du sol ;
- *Coniothyrium minitans* en traitement du sol 3 mois avant semis/repiquage contre la sclerotiniose.

Certaines substances agissent en piégeant physiquement des petits insectes et des champignons et ne sont pas considéré comme des Produits de Protection des Plantes agissant par toxicité sur les organismes ciblés. Par exemple l'alginate de propylène glycol, la maltodextrine et l'huile de paraffine pulvérisés correctement peuvent piéger les thrips.

Le kaolin calciné repousse divers insectes, dont les thrips. Des extraits de Citrus peuvent contrôler divers insectes et des champignons externes en desséchant leur cuticule.

Avec ces substances listées précédemment il n'y a pas de risque de résistance ou de risques de résidus mais il faut vérifier localement l'autorisation pour un usage sur ces cultures.

Le PIP met à jour trimestriellement sur site Internet la compilation des BPAs (Bonne Pratique Agricole) en tenant compte des modifications des LMRs UE et Codex.

Dans tous les cas, il est important de lire la notice de l'emballage avant de faire les traitements phytosanitaires et/ou de consulter les agents des services d'encadrement de votre localité.

Alternariose & stemphiliose (*Alternaria porri*, *Stemphylium vesicarium*)

Stratégie: Les champs doivent être surveillés régulièrement. Dès l'apparition des premiers symptômes, un programme de pulvérisation de fongicides doit débuter. Dépassé ce stade, il est quasiment impossible de contrôler l'alternariose ou la stemphiliose. Il est recommandé de pulvériser tous les 7-10 jours si les conditions sont favorables au développement de la maladie. Il faut réaliser une rotation des fongicides ou utiliser des mélanges de produits ayant des modes d'actions différents (groupes différents). Un mélange dont une des composantes est un produit à large spectre (par ex. mancozèbe, chlorothalonil) est préférable.

Substance active	BPA recommandée*						Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre maximum d'applications	Intervalle minimum entre applications (jour)	DAR recommandé (jours)			Préparation du sol	Semis	Pépinière	Repiquage	Phase végétative	Pic de récolte à la fin des récoltes	Floraison (oignon de semences)
				LMR UE	LMR Codex	LOQ**							
Groupe M – Fongicides à activités multi-sites (dithiocarbamates, chloronitriles et inorganiques)													
Mancozèbe ¹	1.600	4	/	Oignon et échalote : 28 Ail : 42	Oignon : 20	/							
Chlorothalonil	1.000	2	7	14	/	/							
Cuivre hydroxyde (+ mancozèbe) ¹	2.500	/	/	20	/	/							
Groupe 3 – Fongicides DMI (DéMethylation Inhibiteurs ; perturbateurs de la biosynthèse des stéroïdes des membranes)													
Difénoconazole	125	4	7	14	/	/							
Tébuconazole	250	4	/	Oignon : 14 Echalote : 21	Oignon : 14	/							
Groupe 11 – Fongicides QoI (Quinone outside Inhibiteurs; perturbateurs de la respiration)													
Azoxystrobine	250	3	/	14	14	/							
Trifloxystrobine (+ tebuconazole) ¹	/	3	/	21	21	21							

¹ les mélanges sont recommandés. Des formulations de ces mélanges existent sous plusieurs noms commerciaux

* : les éléments de la BPA conseillée représentent le cas critique qui permet de respecter la LMR européenne, la LMR Codex ou la LOQ (voir partie 6 du guide pour les valeurs des LMRs). L'utilisateur devra vérifier, sur l'étiquette du produit, quelle est la dose appropriée pour le ravageur ou la maladie ciblée.

** DAR basé sur la valeur LOQ de l'UE

/ : éléments de la BPA non disponibles

Pourriture de plateau de la tige (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*)

Stratégie: Les traitements chimiques sont généralement peu efficaces pour le contrôle de cette fusariose. Tous les fongicides des benzimidazoles (par exemple : bénomyl, carbendazime) peuvent être utilisés.

Substance active	BPA recommandée*						Période d'application proposée					
	Dose g/ha	Nombre maximum d'applications	Intervalle minimum entre applications (jour)	DAR recommandé (jours)			Préparation du sol	Semis	Pépinière	Repiquage	Phase végétative	Floraison (oignon de semences)
				LMR UE	LMR Codex	LOQ**						
Groupe 1 – Fongicides MBC (Méthyl Benzimidazole Carbamates; perturbateurs de la mitose/division cellulaire)												
Thiophanate-méthyl	Traitement du sol *** Traitement de semences (2 g/kg de semence) Trempage des bulbes (630 g/100 litres)	1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.						
Carbendazime	Solution à 0,1 %	1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.						
Groupe M – Fongicides à activités multi-sites (dithiocarbamates)												
Thiram	Traitement de semence : 2 g/kg de semences	1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.						

* : les éléments de la BPA conseillée représentent le cas critique qui permet de respecter la LMR européenne, la LMR Codex ou la LOQ (voir partie 6 du guide pour les valeurs des LMRs). L'utilisateur devra vérifier, sur l'étiquette du produit, quelle est la dose appropriée pour le ravageur ou la maladie ciblée.

** DAR basé sur la valeur LOQ de l'UE

*** en localisé, à la plantation dans les trous de plantation ou dans le sillon. La dose d'un produit à 70,4 % pourra être modulée de 2,5 kg/ha en cas de pression moyenne à faible à 6 kg/ha en cas de pression très élevée

/ : éléments de la BPA non disponibles

n.a. non applicable

Brûlures des feuilles (*Botrytis squamosa*)

Stratégie: Quand l'environnement est favorable au champignon, il faut commencer les traitements phytosanitaires dès l'apparition des premiers symptômes. Si l'environnement ne lui est pas trop favorable, l'intervalle de temps entre 2 traitements peut être allongé. Il faut faire une rotation de fongicides pour réduire le risque d'émergence de souches résistantes. Des traitements au *Bacillus subtilis* seraient efficaces contre cette maladie.

Substance active	BPA recommandée*						Période d'application proposée					
	Dose g/ha	Nombre maximum d'applications	Intervalle minimum entre applications (jour)	DAR recommandé (jours)			Préparation du sol	Semis	Pépinière	Repiquage	Phase végétative	Floraison (oignon de semences)
				LMR UE	LMR Codex	LOQ**						
Groupe M – Fongicides à activités multi-sites (dithiocarbamates, chloronitriles et inorganiques)												
Mancozèbe ¹	1.600	4	/	Oignon et échalote : 28 Ail : 42	Oignon : 14	/						
Chlorothalonil	1.000	2	7	14	Oignon : 14	/						
Cuivre (hydroxyde) (+ mancozèbe) ¹	2.500	/	/	20	/	/						
Groupe 11 – Fongicides QoI (Quinone outside Inhibiteurs; perturbateurs de la respiration)												
Azoxystrobine	Traitement de semence : 2 g/kg de semences	250	3	/	14	14						
Trifloxystrobine (+ tebuconazole) ¹	Solution à 0,1 %	/	3	/	21	21						
Groupe 1 – Fongicides MBC (Méthyl Benzimidazole Carbamates; perturbateurs de la mitose/division cellulaire)												
Thiophanate-méthyl	700	2	/	28	28	28						
Carbendazime	250	2	/	28	28	28						
Groupe 3 – Fongicides DMI (DéMethylation Inhibiteurs ; perturbateurs de la biosynthèse des stérols des membranes)												
Tébuconazole	250	4	/	Oignon : 14 Echalote : 21	Oignon : 14	/						

¹ les mélanges sont recommandés. Des formulations de ces mélanges existent sous plusieurs noms commerciaux

* : les éléments de la BPA conseillée représentent le cas critique qui permet de respecter la LMR européenne, la LMR Codex ou la LOQ (voir partie 6 du guide pour les valeurs des LMRs). L'utilisateur devra vérifier, sur l'étiquette du produit, quelle est la dose appropriée pour le ravageur ou ma maladie ciblée.

** DAR basé sur la valeur LOQ de l'UE

/ : éléments de la BPA non disponibles

Mildiou (*Peronospora destructor*)

Stratégie: Quand les conditions sont favorables au développement de la maladie, il faut appliquer les traitements dès l'apparition des premiers symptômes. Il faut réaliser une rotation des fongicides ou utiliser les formulations qui contiennent un mélange de deux produits ayant des modes d'actions différents.

Substance active	BPA recommandée*						Période d'application proposée					
	Dose g/ha	Nombre maximum d'applications	Intervalle minimum entre applications (jour)	DAR recommandé (jours)			Préparation du sol	Semis	Pépière	Repiquage	Phase végétative	Floraison (oignon de semences)
				LMR UE	LMR Codex	LOQ**						
Groupe M – Fongicides à activités multi-sites (dithiocarbamates, chloronitriles et inorganiques)												
Mancozèbe ¹	1.600	4	/	Oignon et échalote : 28 Ail : 42	Oignon : 20	/						
Chlorothalonil	1.000	2	7	14	Oignon : 14	/						
Cuivre (hydroxyde) (+ mancozèbe) ¹	2.500	/	/	20	/	/						
Propinèbe (+ cymoxanil du Groupe 27 du FRAC) ¹	1.400 (+ 120)	/	7	Oignon : 14	Oignon : 14	/						
Groupe 4 – Fongicides PA (PhenylAmides; perturbateurs de la synthèse d'acides nucléiques)												
Bénalaxyl (+ mancozèbe) ¹	100 (+ 1625)	3	/	Oignon et échalote : 28	Oignon et échalote : 28	/						
Mefenoxam (+ mancozèbe) ¹	100 (+ 1600)	3	7	Oignon et échalote : 14 Ail : 28	Oignon : 14 Ail et échalote : 28	/						
Groupe 33 – Phosphonates (mode d'action inconnu)												
Foséthyl-Al	2.240	/	/	Oignon et ail : 7	/	/						
Groupe 11 – Fongicides QoI (Quinone outside Inhibiteurs; perturbateurs de la respiration)												
Azoxystrobine	250	3	/	14	14	/						
Famoxadone (+ cymoxanil du Groupe 27 du FRAC) ¹	90 (+ 120)	4	7	28	28	28						
Trifloxystrobine (+ tebuconazole) ¹	/	3	/	21	21	21						

¹ les mélanges sont recommandés. Des formulations de ces mélanges existent sous plusieurs noms commerciaux

* : les éléments de la BPA conseillée représentent le cas critique qui permet de respecter la LMR européenne, la LMR Codex ou la LOQ (voir partie 6 du guide pour les valeurs des LMRs). L'utilisateur devra vérifier, sur l'étiquette du produit, quelle est la dose appropriée pour le ravageur ou la maladie ciblé.

** DAR basé sur la valeur LOQ de l'UE

/ : éléments de la BPA non disponibles

Pourriture rose des racines (*Phoma terrestris*)

Stratégie: Les traitements chimiques se sont généralement révélés inefficaces pour le contrôle de la pourriture rose des racines. La sévérité de la maladie peut être réduite en traitant les semences. Les traitements de semences (graines) ou caïeux (ail) ou bulbes ou transplants (oignon et échalote) sont effectués par trempage dans une solution. On les fait ensuite sécher sur couche mince. Pour plus de précisions, merci de consulter la notice des produits. Des traitements du sol ou des semences au *Trichoderma* sp. seraient efficaces contre cette maladie.

Substance active	BPA recommandée*						Période d'application proposée					
	Dose g/ha	Nombre maximum d'applications	Intervalle minimum entre applications (jour)	DAR recommandé (jours)			Préparation du sol	Semis	Pépinière	Repiquage	Phase végétative	Floraison (oignon de semences)
				LMR UE	LMR Codex	LOQ**						
Groupe 1 – Fongicides MBC (Méthyl Benzimidazole Carbamates; perturbateurs de la mitose/division cellulaire)												
Thiophanate-méthyl	Traitement du sol *** Traitement des semences (2 g/kg de semences) Trempe des bulbes (630 g/100 litres)	1	n.a	Traitement des semences ou repiquage								
Groupe M – Fongicides à activités multi-sites (dithiocarbamates)												
Thiram	Traitement des semences : 2 g/kg de semences	1	n.a.	Traitement des semences								

* : les éléments de la BPA conseillée représentent le cas critique qui permet de respecter la LMR européenne, la LMR Codex ou la LOQ (voir partie 6 du guide pour les valeurs des LMRs). L'utilisateur devra vérifier, sur l'étiquette du produit, quelle est la dose appropriée pour le ravageur ou la maladie ciblée.

** DAR basé sur la valeur LOQ de l'UE

*** en localisé, à la plantation dans les trous de plantation ou dans le sillon. La dose d'un produit à 70,4 % pourra être modulée de 2,5 kg/ha, en cas de pression moyenne à faible, à 6 kg/ha en cas de pression forte

/ : éléments de la BPA non disponibles

n.a. non applicable

Pourriture blanche (*Sclerotium cepivorum*)

Stratégie: Il y a deux stratégies possibles: (i) induire une germination « suicidaire » des sclérotés du champignon en injectant dans le sol des extraits d'ail ou de stimulants synthétiques, les sulfures d'allyle; l'application doit se faire 6 mois avant semis ou repiquage en l'absence de toute plante hôte ; l'incorporation des résidus de récolte est aussi recommandée (ii) traiter les semences ou les caïeux et bulbes ou le sol avec un fongicide, ensuite faire un traitement en phase végétative. L'application du fongicide au sol doit se faire dans le sillon de semis/repiquage sur une bande de 10-15cm de large. En cours de végétation, 1 à 3 traitements seront effectués en moyenne. Des traitements du sol au *Coniothyrium minitans* seraient efficaces contre cette maladie.

Substance active	BPA recommandée*						Période d'application proposée					
	Dose g/ha	Nombre maximum d'applications	Intervalle minimum entre applications (jour)	DAR recommandé (jours)			Préparation du sol	Semis	Pépinière	Repiquage	Phase végétative	Floraison (oignon de semences)
				LMR UE	LMR Codex	LOQ**						
Groupe 3 – Fongicides DMI (DéMethylation Inhibiteurs ; perturbateurs de la biosynthèse des stérols des membranes)												
Tébuconazole	250	4	/	Oignon : 14 Echalote : 21	Oignon : 14	/						
Groupe 1 – Fongicides MBC (Méthyl Benzimidazole Carbamates; perturbateurs de la mitose/division cellulaire)												
Thiophanate-méthyl	Traitement du sol *** Traitement de semences (2 g/kg de semence) Trempage des bulbes (630 g/100 litres)	1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.						
Carbendazime	Solution à 0,1 %	1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.						

* : les éléments de la BPA conseillée représentent le cas critique qui permet de respecter la LMR européenne, la LMR Codex ou la LOQ (voir partie 6 du guide pour les valeurs des LMRs). L'utilisateur devra vérifier, sur l'étiquette du produit, quelle est la dose appropriée pour le ravageur ou la maladie ciblée.

** DAR basé sur la valeur LOQ de l'UE

*** en localisé, à la plantation dans les trous de plantation ou dans le sillon. La dose d'un produit à 70,4 % pourra être modulée de 2,5 kg/ha en cas de pression moyenne à faible à 6 kg/ha en cas

/ : éléments de la BPA non disponibles

n.a. non applicable

Rouille (*Puccinia porri*)

Stratégie: Quand l'environnement est favorable au champignon, il faut débiter les traitements phytosanitaires dès l'apparition des premiers symptômes. Si l'environnement est moins favorable, l'intervalle de temps entre 2 traitements peut être allongé. Il faut faire une rotation de fongicides

Substance active	BPA recommandée*						Période d'application proposée					
	Dose g/ha	Nombre maximum d'applications	Intervalle minimum entre applications (jour)	DAR recommandé (jours)			Préparation du sol	Semis	Pépinière	Repiquage	Phase végétative	Floraison (oignon de semences)
				LMR UE	LMR Codex	LOQ**						
Groupe M – Fongicides à activités multi-sites (dithiocarbamates et chloronitriles)												
Manèbe	1.600	4	/	Oignon et échalote : 28 Ail : 42	Oignon : 20	/						
Mancozèbe	1.600	4	/	Oignon et échalote : 28 Ail : 42	Oignon : 20	/						
Chlorothalonil	1.000	2	7	14	14 oignon	/						
Groupe 11 – Fongicides QoI (Quinone outside Inhibiteurs; perturbateurs de la respiration)												
Azoxystrobine	250	3	/	14	14	/						
Trifloxystrobine (+ tebuconazole) ¹	/	3	/	21	21	21						
Groupe 3 – Fongicides DMI (DéMethylation Inhibiteurs ; perturbateurs de la biosynthèse des stérols des membranes)												
Tébuconazole	250	4	7	Oignon : 14 Echalote : 21	Oignon : 14	/						
Difénoconazole	125	4	7	14	/	/						
Myclobutanil	/	/	/	/	/	/						

¹ les mélanges sont recommandés. Des formulations de ces mélanges existent sous plusieurs noms commerciaux

* : les éléments de la BPA conseillée représentent le cas critique qui permet de respecter la LMR européenne, la LMR Codex ou la LOQ (voir partie 6 du guide pour les valeurs des LMRs). L'utilisateur devra vérifier, sur l'étiquette du produit, quelle est la dose appropriée pour le ravageur ou la maladie ciblée.

** DAR basé sur la valeur LOQ de l'UE

/ : éléments de la BPA non disponibles

Thrips (*Thrips tabaci*, *Frankliniella* spp.)

Stratégie: Surveiller la population des thrips par l'utilisation des pièges et le comptage sur les plantes d'oignon (l'échantillon des plantes doit être représentatif du champ). Si le seuil d'intervention est atteint, appliquer un traitement.

Substance active	BPA recommandée*						Période d'application proposée					
	Dose g/ha	Nombre maximum d'applications	Intervalle minimum entre applications (jour)	DAR recommandé (jours)			Préparation du sol	Semis	Pépière	Repiquage	Phase végétative	Floraison (oignon de semences)
				LMR UE	LMR Codex	LOQ**						
Groupe 3 - Pyréthriinoïdes (perturbateurs du canal sodique)												
Alpha-cyperméthrine	40	2	7	14	/	/						
Beta-cyfluthrine	15	/	7	21	21	21						
Bifenthrine	20	/	/	14	/	/						
Cyperméthrine	50	2	7	14	/	/						
Deltaméthrine	12,5	3	7	7	14	/						
Etofenprox	28	/	/	Oignon et échalote : 7	/	/						
Lambda-cyhalothrine	10	3	10	7	7	/						
Pyréthrinés	/	/	/	Oignon et échalote : 7	/	/						
Groupe 1 - Organophosphorés et carbamates												
Acéphate	/	/	/	/	/	/						
Chlorpyrifos-méthyl	400	/	/	21	21	21						
Diméthoate	300	2	/	14	14	14						
Malathion	1.125	/	/	/	7	/						
Méthomyl	450	/	/	Oignon et échalote : 14	Oignon : 7	/						
Groupe 5 - Spynosines												
Spinetoram	72	2	7	7	7	7						
Spinosad	96	2	7	Oignon et échalote : 7	Oignon : 7	/						
Groupe 23 - Inhibiteurs de la synthèse des lipides												
Spirotétramate	75	4	7	Oignon et échalote : 14	Oignon : 14	/						
Groupe 6 - Avermectines												
Abamectine	18	3	7	14	14	14						
Groupe UN - Mode d'action inconnu/incertain												
Extraits de neem (azadirachtine)	/	/	/	7	7	7						
Groupe 4 - activité agonistique sur le récepteur nicotinique												
Acétamipride	100	2	7	7	7	7						
Imidaclopride	78	3	7	Oignon : 7	Oignon : 7	/						
Thiaclopride	125	2	7	14	14	14						
Thiamethoxam	50	2	7	/	/	/						
Groupe 2 - antagonistes des canaux chlorure gaba-dépendants												
Fipronil	/	/	/	/	/	/						
Non classée												
Oxymatrine	/	3	7	7	7	7						

* : les éléments de la BPA conseillée représentent le cas critique qui permet de respecter la LMR européenne, la LMR Codex ou la LOQ (voir partie 6 du guide pour les valeurs des LMRs). L'utilisateur devra vérifier, sur l'étiquette du produit, quelle est la dose appropriée pour le ravageur ou la maladie ciblée.

** DAR basé sur la valeur LOQ de l'UE

/ : éléments de la BPA non disponible

Chenille légionnaire (*Spodoptera exigua*)

Stratégie: Surveiller la population des adultes et inspecter les plantes pour détecter les œufs ou les chenilles de premiers stades. Les jeunes chenilles (1ers et 2èmes stades) sont plus sensibles aux produits phytosanitaires que les chenilles âgées. En début de culture et si le nombre de chenilles est très élevé, on peut utiliser un produit de synthèse à action rapide. Pour les pulvérisations ultérieures, un bio pesticide ou des extraits de neem peuvent être utilisés.

Substance active	BPA recommandée*						Période d'application proposée					
	Dose g/ha	Nombre maximum d'applications	Intervalle minimum entre applications (pour)	DAR recommandé (jours)			Préparation du sol	Semis	Pépinière	Repiquage	Phase végétative	Floraison (oignon de semences)
				LMR UE	LMR Codex	LOQ**						
Groupe 3 – Pyréthrinoides (perturbateurs du canal sodique)												
Alpha-cyperméthrine	40	2	7	14	/	/						
Beta-cyfluthrine	15	/	7	21	21	21						
Bifenthrine	20	/	/	14	/	/						
Cyperméthrine	25	2	7	14	/	/						
Deltaméthrine	12,5	3	/	7	14	/						
Etofenprox	28	/	/	Ail : 7 Oignon : 14	/	/						
Lambda-cyhalothrine	10	3	10	7	7	/						
Pyréthrinés	/	/	/	Oignon et échalote : 7	/	/						
Groupe 5 – Spynosines												
Spinetoram	72	2	7	7	7	7						
Spinosad	96	2	7	Oignon et échalote : 7	Oignon : 7	/						
Groupe 1 – Organophosphorés												
Chlorpyrifos-méthyl	400	/	/	21	21	21						
Groupe UN – Mode d'action inconnu/incertain												
Extraits de neem (azadirachtine)	/	/	/	7	7	7						
Groupe 11 – Perturbateurs microbiologiques des membranes intestinales des insectes												
<i>Bacillus thuringiensis</i>	/	/	/	7	7	7						
Groupe 18 – Ecdysone compétiteurs /perturbateurs de mue												
Tébufenozide	120	/	/	/	/	/						
Groupe 28 : Modulateurs du récepteur de la ryanodine												
Chlorantraniliprole	25	4	7	/	/	/						
Non classée												
Oxymatrine	/	3	7	7	7	7						
Groupe 22 - Bloqueurs des canaux sodiques voltage dépendant												
Indoxacarbe	37,5	3	7									

* : les éléments de la BPA conseillée représentent le cas critique qui permet de respecter la LMR européenne, la LMR Codex ou la LOQ (voir partie 6 du guide pour les valeurs des LMRs). L'utilisateur devra vérifier, sur l'étiquette du produit, quelle est la dose appropriée pour le ravageur ou la maladie ciblée.

** DAR basé sur la valeur LOQ de l'UE

/ : éléments de la BPA non disponible

6. Homologations en pays ACP

Remarque : les informations données ci-dessous peuvent avoir subi des modifications, donc l'utilisateur est prié de bien vouloir consulter préalablement la législation en vigueur dans son pays.

En exemple sont listées dans les tableaux ci-dessous les substances actives pour lesquelles des produits formulés sont homologués sur cultures maraîchères ou spécifiquement sur les alliacées, oignon, échalote ou ail au Kenya, en Côte d'Ivoire, au Ghana, en Ethiopie et par le CSP (Comité Sahélien des Pesticides) pour Burkina, Cap-Vert, Tchad, Guinée-Bissau, Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal, Gambie.

Insecticides

Substance active	Kenya	CSP	Côte d'Ivoire	Ghana	Ethiopie
Abamectine	Maraîchage - oignons	Maraîchage	Maraîchage	Maraîchage	/
Acétamipride	Oignons	Maraîchage	Maraîchage	Maraîchage	/
Alpha-cyperméthrine	Oignons	/	/	Maraîchage	/
Azadirachtine	/	/	/	/	Oignons
Bacillus thuringiensis var. kurstaki	Maraîchage	/	Maraîchage	Maraîchage	/
Beta-cyfluthrine	/	/	/	Maraîchage	/
Bifenthrine	Maraîchage	/	Maraîchage	/	/
Chlorantraniliprole	/	Toutes cultures	/	/	/
Chlorpyrifos-méthyl	/	Maraîchage	/	/	/
Cyperméthrine	Maraîchage	Maraîchage	Maraîchage	Maraîchage	/
Deltaméthrine	Maraîchage	/	Maraîchage	Maraîchage	/
Diméthoate	/	/	/	Maraîchage	/
Etofenprox	/	/	Maraîchage	/	/
Imidaclopride	Oignons	/	Maraîchage	Maraîchage	/
Indoxacarbe	/	/	Maraîchage	/	/
Lambda-cyhalothrine	Maraîchage	Maraîchage	Maraîchage	Maraîchage	Oignons
Malathion	Maraîchage	/	Maraîchage	/	/
Maltodextrine	/	/	/	Maraîchage	/
Méthomyl	Maraîchage	Maraîchage	/	/	/
Oxymatrine	/	/	/	Maraîchage	/
Pyréthrine	Maraîchage	/	/	/	/
Spinetoram	/	/	/	/	Oignons
Spinosad	Maraîchage	/	/	/	/
Spirotétramate	/	/	/	Maraîchage	/
Thiaclopride	Maraîchage	/	/	/	/
Thiamethoxam	Maraîchage	/	Maraîchage	Maraîchage	/
Fipronil	/	/	/	Oignons	/
Acéphate	Oignons	/	/	/	/
Tébufenozide	Oignons	/	/	/	/

Fongicides

Substance active	Kenya	CSP	Côte d'Ivoire	Ghana	Ethiopie
Azoxystrobine	/	Maraîchage	Maraîchage	Maraîchage	/
Bénalaxyl-M	Oignons	/	/	/	/
Carbendazime	/	/	Maraîchage	Maraîchage	/
Chlorothalonil	/	/	Maraîchage	/	/
Cuivre	Maraîchage	/	Maraîchage	Maraîchage	/
Cymoxanil	Maraîchage - oignons	/	/	/	/
Difénoconazole	/	/	/	Maraîchage	/
Famoxadone	Oignons	/	/	/	/
Fosétyl-AI	Oignons	/	/	Maraîchage	/
Mancozèbe	Maraîchage - oignons	Maraîchage	Maraîchage	Maraîchage	Oignons
Manèbe	/	/	Maraîchage	Maraîchage	/
Métalaxyl-M	Maraîchage - oignons	Toutes cultures (sur semences)	Maraîchage	Maraîchage	Oignons
Myclobutanil	/	Maraîchage	/	/	/
Propinèbe	Maraîchage - oignons	/	/	Maraîchage	/
Tébuconazole	Maraîchage	/	Maraîchage	Maraîchage	/
Thiophanate-méthyl	/	/	/	Maraîchage	/
Thiram	/	For seeds	/	Sur semences	/
Trifloxystrobine	/	/	Maraîchage	Maraîchage	/

7. Réglementations et résidus des pesticides

Statuts des substances actives au niveau du Règlement 1107/2009, LMRs Européennes et du Codex

Mise à jour : Février 2015

Avertissement : Les informations données dans ce tableau sont susceptibles de modifications suite aux décisions à venir de la Commission européenne et du Codex.

Substance active	Réglementation européenne			LMR Codex (mg/kg)			
	Statut Reg 1107/2009	LMR Union Européenne (mg/kg)			Oignon	Echalote	Ail
		Oignon	Echalote	Ail			
Abamectine	Approuvée	0,01*	0,01*	0,01*	/	/	/
Acéphate	Non approuvée	0,02*	0,02*	0,02*	/	/	/
Acétamipride	Approuvée	0,02	0,01*	0,02	0,02	/	0,02
Alpha-cyperméthrine	Approuvée	0,1	0,1	0,1	0,01*	/	/
Azadirachtine	Approuvée	1	1	1	/	/	/
Azoxystrobine	Approuvée	10	10	10	10	10	10
<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>	Approuvée	/	/	/	/		
Bénalaxyl-M	Approuvée	0,2	0,05*	0,05*	0,02*	/	/
Beta-cyfluthrine	Approuvée	0,02*	0,02*	0,02*	/	/	/
Bifenthrine	Approuvée	0,05*	0,05*	0,05*	/	/	/
Carbendazime	Non approuvée	0,1*	0,1*	0,1*	/	/	/
Chlorantraniliprole	Approuvée	0,01*	0,01*	0,01*	/	/	/
Chlorothalonil	Approuvée	0,5	0,5	0,5	0,5	/	/
Chlorpyrifos-méthyl	Approuvée	0,05*	0,05*	0,05*	/	/	/
Cuivre	Approuvée	5	5	5	/	/	/
Cymoxanil	Approuvée	0,5	0,05*	0,05*		/	/
Cyperméthrine	Approuvée	0,1	0,1	0,1	0,01*	/	/
Deltaméthrine	Approuvée	0,1	0,1	0,1	0,05	/	/
Difénoconazole	Approuvée	0,5	0,5	0,5	/	/	0,02*
Diméthoate	Approuvée	0,02*	0,02*	0,02*	/	/	/
Emamectin benzoate	Approuvée	0,01*	0,01*	0,01*	/	/	/
Etofenprox	Approuvée	0,5	0,5	0,01*	/	/	/
Famoxadone	Approuvée	0,02*	0,02*	0,02*	/	/	/
Fipronil	Approuvée	0,02	0,02	0,005*	/	/	/
Fosétyl-Al	Approuvée	50	2	50	/	/	/
Imidaclopride	Approuvée	0,1	0,05*	0,05*	0,1	/	/
Indoxacarbe	Approuvée	0,02*	0,02*	0,02*	/	/	/
Lambda-cyhalothrine	Approuvée	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Malathion	Approuvée	0,02*	0,02*	0,02*	1	/	/

*Non incluse dans l'Annexe 1 : les Etats membres de l'EU ont la possibilité de maintenir l'autorisation jusqu'au 31 décembre 2010.

Substance active	Réglementation européenne				LMR Codex (mg/kg)		
	Statut Reg 1107/2009	LMR Union Européenne (mg/kg)			Oignon	Echalote	Ail
		Oignon	Echalote	Ail			
Maltodextrine	Approuvée	Pas besoin de LMR			/	/	/
Mancozèbe	Approuvée	1	1	0,6	0,5	/	0,5
Manèbe	Approuvée	1	1	0,6	0,5	/	0,5
Mefenoxam (Métalaxyl-M)	Approuvée	0,5	0,5	0,5	2	/	/
Méthomyl	Approuvée	0,02*	0,02*	0,02*	0,2	/	/
Myclobutanyl	Approuvée	0,02*	0,02*	0,02*	/	/	/
Oxymatrine	Non listée	/	/	/	/	/	/
Propinèbe	Approuvée	1	1	0,6	0,5	/	0,5
Pyréthrinés	Approuvée	1	1	1	/	/	/
Spinetoram	Approuvée	0,05*	0,05*	0,05*	0,01*	/	/
Spinosad	Approuvée	0,2	0,1	0,1	0,1	/	/
Spirotétramate	Approuvée	0,4	0,4	0,1	0,4	/	/
Tébuconazole	Approuvée	0,1	0,05	0,1	0,1	/	/
Tébufenozide	Approuvée	0,05*	0,05*	0,05*	/	/	/
Thiaclopride	Approuvée	0,02*	0,02*	0,02*	/	/	/
Thiamethoxam	Approuvée	0,1	0,05*	0,05*	/	/	/
Thiophanate-méthyl	Approuvée	0,1*	0,1*	0,1*	0,2	/	/
Thiram	Approuvée	1	1	0,6	0,5	/	0,5
Trifloxystrobine	Approuvée	0,02*	0,02*	0,02*	/	/	/

L* = LOQ

/ LMR non précisée : dans ce cas on peut considérer une LMR de 0,01 mg/kg par défaut

Note sur le statut des substances actives en UE

Pour qu'un Produit de Protection des Plantes puisse être commercialisé en UE sa substance active doit être autorisée par la Commission européenne.

Le règlement (CE) 1107/2009 (remplaçant la précédente "Directive 91/414/CEE") a été révisé le 14 juin 2011. Le 25 mai 2011 la Commission a adopté le Règlement d'Exécution (UE) N° 540/2011 qui donne dans son annexe les substances actives réputées approuvées. Ses Règlements et tous les autres Règlements liés sont accessibles par l'outil de recherche se trouvant sur: http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/index_en.htm. Le statut des substances actives peut être vérifié à <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=homepage&language=EN>

Il est à noter que la non autorisation d'une substance active en UE ne constitue pas une interdiction d'utilisation en pays ACP pour des denrées alimentaires destinées à l'Europe, pourvu que le résidu soit conforme à la LMR UE.

Note sur les LMR:

Les quantités de résidus de pesticide se trouvant dans les aliments doivent être sans danger pour les consommateurs et rester les plus faibles possible. La limite maximale de résidus (LMR) est la concentration maximale de résidus de pesticide légalement tolérée dans ou sur des denrées alimentaires ou des aliments pour animaux.

Les LMRs en Union européenne (UE)

Suite au Règlement (CE) n° 396/2005 des LMRs Communautaires harmonisées ont été établies.

La Commission européenne (CE) fixe des LMR d'application pour les denrées alimentaires commercialisées sur les territoires des pays de l'UE qu'elles soient produites en UE ou par des pays tiers.

L'annexe I du Règlement contient la liste de cultures (Règlement (CE) 178/2006) sur lesquelles des LMRs sont attribuées, les annexes II et III contiennent les LMR : Les LMR temporaires se trouvent dans l'annexe III, les LMR définitives dans l'annexe II. La liste des substances pour lesquelles une LMR n'est pas nécessaire est en annexe IV (Règlements (CE) 149/2008. Lorsqu'il n'existe pas de LMR spécifique pour une substance/culture, une LMR par défaut fixée à 0,01 mg/kg est d'application.

En établissant une LMR l'Union Européenne prend en considération la LMR Codex pour autant que celle-ci soit attribuée pour les mêmes pratiques agricoles et passe le calcul du risque alimentaire. Lorsqu'une LMR du Codex appropriée existe, la tolérance à l'importation sera fixée à ce niveau.

Les LMR UE harmonisées sont entrées en vigueur le 1er septembre 2008 et sont publiées dans la base de données des LMR sur le site web de la Commission <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=homepage&language=EN>

Consulter également la fiche d'information « Nouvelles règles concernant les résidus de pesticides dans les denrées alimentaires » http://ec.europa.eu/food/plant/protection/pesticides/explanation_pesticide_residues_fr.pdf

Comment les LMR sont-elles appliquées et contrôlées en UE ? :

- Les exploitants, négociants et importateurs sont responsables de la sécurité des aliments, et donc du respect des LMR.
- Les autorités des États membres sont responsables du contrôle et de l'application des LMR.
- Pour s'assurer de l'application effective et uniforme des ces limites la Commission dispose d'un programme communautaire pluriannuel de suivi coordonné qui établit, pour chaque État membre, les principales combinaisons de cultures et de pesticides à surveiller et le nombre minimal d'échantillons à prélever. Les États membres doivent rendre compte des résultats à la Commission, qui les publie dans un rapport annuel. Les rapports sont maintenant publiés par l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs.htm>.
- En cas de détection de teneurs de résidus de pesticides présentant un risque pour les consommateurs, l'information est transmise par l'intermédiaire du système d'alerte rapide pour les denrées alimentaires et les aliments pour animaux (RASFF) et les mesures nécessaires sont prises pour protéger le consommateur. La base de données est accessible sur http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/rasff_portal_database_en.htm et le RASFF publie un rapport annuel http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/index_en.htm.

Les LMR en pays ACP

Les pays ACP n'ayant pas de propres LMR fixées reconnaissent généralement les LMRs Codex pour les denrées alimentaires commercialisées dans leur pays.

La Commission du Codex Alimentarius a été créée en 1961 par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), avec l'objectif d'élaborer un code international alimentaire et des normes alimentaires. L'admission à la Commission du Codex Alimentarius est ouverte à tous les États membres et Membres associés de la FAO et l'OMS. Plus de 180 pays et la Communauté européenne sont membres de la Commission du Codex Alimentarius.

Le Comité mixte FAO / OMS sur les résidus de pesticides (JMPPR) ne fait pas officiellement partie de la structure du Codex Alimentarius Commission, mais ces experts fournissent des conseils scientifiques indépendants à la Commission du Codex et son Comité de spécialistes sur les résidus de pesticides pour l'établissement de limites maximales de résidus Codex (LMR Codex) pour les pesticides. Ces LMR sont reconnues par la plupart des pays membres et largement utilisées, surtout par les pays qui n'ont pas de propre système d'évaluation et de fixation des LMR.

La base de données des LMR Codex se trouve sur <http://www.codexalimentarius.net/pestres/data/index.html?lang=fr>.

Annexes

1. Références

- Agrios, G. N. 1997. Plant Pathology. 4th Ed. Academic Press, San Diego California.
- Andalaro, J. T., and Eckenrode, C.J. 1983. Vegetable Crops. Insect of onion, Onion maggot. Cooperative Extension. New York State, Cornell University <http://www.mysepm.cornell.edu/factsheet/vegetables/onion/em.pdf> 12-1-2010
- AVRDC 2000. Beet armyworm (*Spodoptera exigua*). Crop protection guide. <http://www.avrdc.org/LC/onion/armyworm.html> 12-2-10
- CABI. 2007. CABI COMPENDIUM
- Capinera, J. L. 1999. Beet Armyworm, *Spodoptera exigua* (Hubner). http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/beat_armyworm.htm 10/12/2010
- Cheng, E. Y., Lu, W. T., Lin, W. G., Lin, D. F. and Tsai, T. C. 1988. Effective control of Beet armyworm, *Spodoptera exigua* (Hubner), on green onion by the ovicidal action of Bifenthrin. *Jour. Agric. Res. China* 37 (3):320-327.
- Coleman, P. M., Ellerbrock, L. A. and Lorbeer, J. W. 1997. Reaction to selected Onion cultigens to pink root under field conditions in New York. *Plant Dis* 81:138-142.
- Davis, R. M., and Aegerter, B. J. 2007. Onion and Garlic. Sour Skin. *Pseudomonas* (Burkholderia) *cepacia*. UC IPM Online. Statewide integrated pest management program. UC Pest Management Guidelines... <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r584100911.html> 11/9/2009
- Davis, R. M., and Aegerter, B. J. 2008. Onion and Garlic Downy mildew. UC IPM Online. Statewide integrated pest management program. UC Pest Management Guidelines. (*Peronospora destructor*). <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r584100111.html> 5/5 2010
- Davis, R. M., and Aegerter, B. J. 2008. Onion and Garlic. Rust *Puccinia porri*. UC IPM Online. Statewide integrated pest management program. UC Pest Management Guidelines. <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r584101211.html> 11/9/2009
- Davis, R. M., and Aegerter, B. J. 2009. Onion and Garlic. White rot *Sclerotium cepivorum* UC IPM Online. Statewide integrated pest management program. UC Pest Management Guidelines. <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r584100511.html> 11/9/2009
- Dill, J. F., and Kirby, C. A. 2009. Onion maggot. Bulletin#5031. University of Main Cooperative Extension. Pest Management Lab. <http://pmo.unmext.maine.edu/factsht/onion.htm> 11-28-2010
- EPPO STANDARDS. Guidelines on good plant protection practices. Allium crops. Pp 2/42. European and Mediterrean Plant Protection organization. 1 Rue Le Notre 75016 Paris, France.
- Everts, K. L. and Lacy, M. L. 1996. Factors influencing infection of onion leaves by *Alternaria porri* and subsequent lesion expansion. *Plant Dis* 80:276-280
- Foster, R and Flood, B. R. 2005. Vegetable Insect Pest Management. Mesister Media Worldwide, Willoughby, Ohio, USA
- Gilles, T; Phelps, K. ; Clarkson, J. P ; and Kennedy, R. 2004. Development of Millioncast, an improved model for predicting downy mildew sporulation on onions. *Plant Disease* 88: 695-702
- Gonzalez, P., Colnago, P., Peluffo, S., Idiatre, H. G., Zipitria, J., and Galvan, A.G. 2010. Quantitative studies on Downy mildew (*Peronospora destructor* Berk.Casp) affecting onion seed production in southern Uruguay. *Eur J Plant Pathol* DOI 10.1007/s10658=010-9697-7
- Gretig, N., Kust, A. F. and Gabelman, W. H. 1970. Greenhouse and Field test for determining the resistance of onion lines to *Fusarium* basal rot. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 95:422-424
- HDC. 2009. Science into practice-Onion white rot control with composted waste. <http://www.hdc.org.uk> 5-16-2010
- Holloway, R., Black, M. and Ancisco, J. 2003. Crop profile for onion in Texas. <http://www.ipmcenter.org/cropprofiles/docs/txonions.pdf>.
- Holme, A., Govan, J., and Goldstein, R. 1998. Agricultural use of *Burkholderia* (*Pseudomonas*) *cepacia*: a threat to human health. *Emerging Infectious Diseases* <http://www.cdc.gov/ncidod/eid/vol4no2/holmes.htm>
- <http://www.nysaes.Cornell.edu/hp/2007vegetableguide/2007veg20.pdf>-chapter20-onions pages: 199-221
- Jones, H. A. and Mann L. K. 1963. Onion and their allies-Botany, Cultivation and Utilization. Wiley-Interscience, New York
- Ludger Jean-Simon and Jean Robert Victor. 2005. Integrated management of onion thrips (*Thrips tabaci*) in onion (*Allium cepa* L.). *Proc. Fla State Hort. Soc* 118:125-126
- Maloy, O. C. 1993. Plant disease control, principles and practice. John Wiley & Sons, New York
- Messiaen, C. M. et Rouamba, A. 2004. *Allium cepa* L. [internet] Fiche de Probase. Grubem, L., G J. H & Denton, O.A (éditeurs) Prota (Plant Resources of Tropical Africa/ Ressources végétales de l'Afrique tropicale) Wageningen, Pays Bas <http://database.prota.org/recherche.htm/> 1Visité le 5 décembre 2010

- Messiaen, C. M., Blancard, D., Rouxel, F. et Lafon, R. 1991. Les Maladies des Plantes Maraîchères. INRA, 14, rue de l'Université, 75007 Paris, France
- Messiaen, C. M., et Rouamba, A. 2004. *Allium sativum* L. [internet] Fiche de Probase. Grubem L., G J. H & Denton, O.A (éditeurs) Prota (Plant Ressources of Tropical Africa/ Ressources végétales de l'Afrique tropicale) Wageningen, Pays Bas <http://database.prota.org/recherche/htm/> 1/Visité le 5 décembre 2010
- Metcalf, R. L. and Luckmann, W. H. 1982. Introduction to Insect Pest Management 2nd ed. John Wiley and sons, New York
- Mohamed Ali, G. H., Fregoo, S.O., and El Hassan, H. S. 1984. Effect of frequency of irrigation and cultivar on the incidence of pink root rot disease of onions. *Acta Horti*143: 427-432
- Mohan, K. and Ocamb, CM. Onion (*Allium cepa*) Bulb rots. Oregon State University Online Guide to Disease control
- http://plant-disease.ipcc.orst.edu/factsheet.cfm?RecordID=751&rec_type=disease 2/3/2010
- Olson, S. M., Stall, N. A., Webb, P. and Webb, S. E. 2010. Onion, leek and chive production in Florida. University of Florida; IFAS Extension Document# HS730, horticultural Science Dept.
- Oregon State University. Onion (*Allium cepae*) Downy mildew. An Online Guide to disease Control. <http://plant-disease.ipcc.orst.edu/disease.cfm?RecordID=752>. 5-01 2010
- Orloff, S., Matwick, E. T., and Poole, G. J. 2008. Onion and Garlic. Thrips (*Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*). UC IPM Online. Statewide integrated pest management program. UC Pest Management Guidelines <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r584300111.html> 12/4/2010
- Pages, J. and Notteghem, J. L. 1996. Effect of soil treatment practices on pink root disease of onion in the Senegalese cultivation. *International journal of Pest management* 42:29-34
- Ronald, F. L., and Jayma, L. 2007. *Spodoptera exigua* (Hubner) <http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/type/spodopte.htm> 11-25-2005.
- Rotem, J. 1994. The Genus *Alternaria*, Biology, Epidemiology and Pathogenecity. APS press, 3340 Pilot Knob Road. Saint Paul Minnesota, 55121-2097, USA
- Rueda, A., and Shelton, A. 1995. Downy mildew <http://www.nysases.Cornell.edu/ent/hortcrops/english/dmildew>. 5-10-2010
- Schawrtz, H. F. 2004. Soil-borne diseases of onion. Colorado State University Extension bulletin#2.940. <http://www.ex.colostate.edu/pubs/crops/02940.htm> 2-2-2010
- Schwartz, H.F. et Krishna Mohan. 1995. Compendium of Onion Diseases. APS Press. 3340 Pilot Knob Road. Saint Paul Minnesota, 55121-2097, USA
- Sherf, A F. and MacNab, A. A. 1986. Vegetable Diseases and their Control. 2nd Ed. John Wiley & Sons, New York
- Shiskoff, N. and Lorbeer, J. W. 1989. Etiology of *Stemphylium* leaf blight of onion. *Phytopathology* 79:301-304
- Walker, J. C. 1971. Plant Pathology 3rd Ed. McGraw Hill Book Company, New York
- Walker, S., Goldberg, N., and Cramer, C. 2009. Onion diseases in New Mexico. Circular538. Cooperative Extension service. College of Agriculture, Consumer and Environmental Sciences. New Mexico State University
- Walters, T.W and Eckenrode, C. J. 1996. Integrated management of the onion maggot (Diptera:Anthonomyiidae). *Journal of Econo Entomol* 89(6):1582-1586
- Webb, S. E. 2010. Insect management for Onion, leek and garlic. University of Florida; IFSA Extension #ENY467
- Whipps, J. M., Sreenivasaprasad, S., Muthumeenakshi, S., Roger, C. W. and Challen, M. P. 2008. Use of *Conionthyrum minitans* as a biocontrol agent and some molecular aspects of Sclerotial mycoparasitism. *Eur J Plant Pathol* 122:323-330
- Wilson, M.C., York, A. C. and Provonsha, A.V. 1982. Practical Insect Pest Management. Vol 3. Insects of Vegetables and Fruits. 2nd Ed. Waveland Press, Inc. prospect heights, Illinois, USA

2. Quelques sites Web consultés

http://www.caribpesticides.net/cp_pes_info.asp?iID=9
http://www.pma_publications@hc-sc.gc.ca
www.syngenta-crop.co.uk
<http://www.agproducts.basf.com>
<http://www.agsolutions.com>
http://www.dupont.com/product_Agriculture/en_US/assets/downloads/pdfs/
<http://www.elliottchemicals.co.nz/documents/nautile-leaflet.pdf>
<http://news.agropages.com./news/NewsDetail---2826.htm> 12/5/2010
http://prpv.org/index.php/fr/rotection_des_cultures/raisonner_1_usage_des_pestici..12/5/2010

ITINÉRAIRES TECHNIQUES

Ananas Cayenne (*Ananas comosus*)
Ananas MD2 (*Ananas comosus*)
Avocat (*Persea americana*)
Fruit de la passion (*Passiflora edulis*)
Gombo (*Abelmoschus esculentus*)
Haricot vert (*Phaseolus vulgaris*)
Mangue (*Mangifera indica*)
Papaye (*Carica papaya*)
Pois (*Pisum sativum*)
Tomate cerise (*Lycopersicon esculentum*)

GUIDES DE BONNES PRATIQUES PHYTOSANITAIRES

Ail, oignons, échalotes (*Allium sativum*, *Allium cepa*, *Allium ascalonicum*)
Amarante (*Amaranthus* spp.)
Ananas bio (*Ananas comosus*)
Aubergine (*Solanum melongena*, *Solanum aethiopicum*, *Solanum macrocarpon*)
Avocat bio (*Persea americana*)
Banane (*Musa* spp. – banane plantain (*matoke*), banane pomme, banane violette, mini banane et autres bananes dites ethniques)
Citrus (*Citrus* sp.)
Cocotier (*Cocos nucifera*)
Concombre (*Cucumis sativus*), courgette, pâtisson (*Cucurbita pepo*) et autres cucurbitacées à peau comestible des genres *Momordica*, *Benincasa*, *Luffa*, *Lagenaria*, *Trichosanthes*, *Sechium* et *Coccinia*
Gingembre (*Zingiber officinale*)
Goyave (*Psidium catteyanum*)
Igname (*Dioscorea* spp.)
Laitue (*Lactuca sativa*), épinard (*Spinacia oleracea* et *Basella alba*), brassicacées (*Brassica* spp.)
Litchi (*Litchi chinensis*)
Mangue bio (*Mangifera indica*)
Manioc (*Manihot esculenta*)
Melon (*Cucumis melo*)
Mini pak choï (*Brassica campestris* var. *chinensis*), mini choux-fleurs (*Brassica oleracea* var. *botrytis*), mini brocoli (*Brassica oleracea* var. *italica*), choux pommé (*Brassica oleracea* var. *capitata* et var. *sabauda*)
Mini carotte (*Daucus carota*)
Mini maïs et maïs doux (*Zea mays*)
Mini poireau (*Allium porrum*)
Papaye bio (*Carica papaya*)
Pastèque (*Citrullus lanatus*) et doubeurre (*Cucurbita moschata*)
Patate douce (*Ipomea batatas*)
Piments (*Capsicum frutescens*, *Capsicum annuum*, *Capsicum chinense*) et poivron (*Capsicum annuum*)
Pomme de terre (*Solanum tuberosum*)
Tamarillo (*Solanum betaceum*)
Taro (*Colocasia esculenta*) et macabo (*Xanthosoma sagittifolium*)

