

IRAC

Comité d'Action contre la Résistance aux Insecticides Classification des Modes d'Action

Groupe 1: Inhibiteurs de l'Acétylcholine-estérase (ACHE) (seuls les principaux représentants des groupes sont figurés)

1A Carbamates
Aldicarb, Oxamyl, Méthiocarb

1B Composés organophosphorés
Chlorpyrifos, Diméthoate, Malathion, Triazophos, Fenitrothion, Profenofos, Méthamidophos

Groupe 2: Antagonistes du canal chlorure médié par le GABA

2A Cyclodiènes Organochlorés
Chlordane, Endosulfan

2B Phénylpyrazoles (Fiproles)
Ethiprole, Fipronil

Groupe 3: Modulateurs du canal ionique sodium (Seuls les principaux représentants du groupe 3A sont figurés)

3A Pyrèthrinoides Pyrèthrines
Deltaméthrine, Cyperméthrine, Esterméthrine, Téfuthrine, Permethrine, DDT, Méthoxychlor

Groupe 4: Agonistes des récepteurs nicotiques de l'acétylcholine (nAChR) – modulateurs compétitifs

4A Néonicotinoïdes
Imidaclopride, Thiaclopride, Clothianidine, Dinotéfurane, Nicosulfone, Flupyradifurone

4B Nicotine
Nicotine

4C Sulfoximine
Sulfoximine

4D Buténolide
Buténolide

4E Mésonionique
Mésionique

Groupe 5: Modulateurs allostériques du récepteur nicotique de l'acétylcholine (nAChR) - site I

5 Spinosynes
Spinosad, Spinosyn A, Spinosyn B

Groupe 6: Activateurs du canal chlorure glutamate-dépendant (GluCl) modulateurs allostériques

6 Avermectines & Milbémycines
Avermectine, Milbémycine

Groupe 7: Analogs des hormones de croissance

7A Analogs des hormones de croissance
Kinoprine, Fenoxycarb, Fenoxycarb, Pyriproxyfène

Utilisation des groupes et sous-groupes:

- Les alternances, séquences ou rotations de composés entre groupes réduisent la sélection de la résistance d'un site cible.
- Les applications sont agencées en fenêtres de pulvérisation par MoA, définies selon le stade de croissance des cultures et la biologie des ravageurs.
- Plusieurs pulvérisations d'un composé sont possibles par fenêtre de pulvérisation, mais les générations successives d'un organisme nuisible ne doivent pas être traitées avec des composés du même groupe MoA.
- Les conseils d'experts locaux doivent toujours être suivis concernant les calendriers des fenêtres de pulvérisation.
- Les groupes de la classification dont les membres n'agissent pas sur un site cible commun sont exemptés de l'interdiction de rotation au sein du groupe. Il s'agit des groupes 8, 13, ainsi que de tous les groupes UN, UNB, UNE, UNF, UNM, UNP & UNV.
- Les sous-groupes représentent des classes structurales distinctes susceptibles d'avoir le même mode d'action.
- Les sous-groupes permettent de différencier les composés qui peuvent se lier au même site cible mais qui sont suffisamment différents sur un plan structurel pour que le risque de résistance métabolique croisée soit plus faible que pour les analogues chimiques proches.
- Le potentiel de résistance croisée entre les sous-groupes est plus élevé qu'entre les groupes, de sorte que la rotation entre les sous-groupes ne doit être envisagée que lorsqu'il n'y a pas d'alternatives, et uniquement s'il n'y a pas de résistance croisée, après consultation d'un expert local. Ces exceptions ne sont pas durables et des options alternatives doivent être recherchées.
- Sous-groupe 3B: Le DDT n'est plus utilisé dans l'agriculture et n'est donc applicable que pour la lutte contre les insectes vecteurs de maladies humaines, tels que les moustiques, faute d'alternatives.
- Sous-groupe 10A: L'hexythiazox est groupé avec la clofentezine car ils présentent une résistance croisée même s'ils sont structurellement distincts. La diflovidazine a été ajoutée à ce groupe car elle est un analogue proche de la clofentezine et devrait avoir le même mode d'action.

IRAC

Comité d'Action contre la Résistance aux Insecticides Classification des Modes d'Action

Groupe 8: Inhibiteurs non spécifiques (multi-sites)

8A Halogénures d'alkyles
Bromure de méthyle

8B Chloropirine
Chloropirine

8C Fluorides
Fluorure de sulfuryle

8D Borates
Borax

8E Tartrate d'Antimoine et de Potassium
Tartrate stannique

8F Générateurs d'isothiocyanate de méthyle
Dazomet, Métam

Groupe 9: Modulateurs des canaux TRPV des organes chérotoneux

9B Dérivés Pyridine azométhiniques
Pyméthrine, Pyriproquinazone

9D Pyropènes
Alidopyrène

Groupe 10: Inhibiteurs de croissance des acariens affectant CHS1

10A Clofentezine, Diflovidazine, Hexythiazox
Clofentezine, Diflovidazine, Hexythiazox

10B Etoxazole
Etoxazole

Groupe 11: Perturbateurs d'origine microbienne des membranes de l'intestin moyen des insectes

Plusieurs produits du *B.t.* ciblant différents ordres d'insectes peuvent être utilisés ensemble sans compromettre la gestion de leur résistance. L'alternance entre certains produits microbiens du *B.t.* peut procurer des avantages pour la gestion de la résistance de certains insectes nuisibles. Consultez les recommandations spécifiques aux produits. *La ou il existe des différences parmi les récepteurs spécifiques situés dans l'intestin moyen des insectes ciblés, des cultures transgéniques contenant certaines combinaisons de ces protéines procurent des avantages pour la gestion de la résistance des insectes aux insecticides.

Inclut les cultures transgéniques exprimant les toxines du *Bacillus thuringiensis*, cependant les instructions spécifiques pour la gestion des résistances de ces cultures transgéniques ne sont pas basées sur une rotation des modes d'action.

11A *Bacillus thuringiensis*
Bacillus thuringiensis et les insecticides protéiques produits *B.t. israelensis, B.t. aizawai, B.t. kurstaki, B.t. tenebrionis, B.t. crop protaxus, B.t. pumilus*

11B *Bacillus sphaericus*
Bacillus sphaericus

Groupe 12: Inhibiteurs de l'ATP synthase mitochondriale

12A Diafenthiuron
Diafenthiuron

12B Organoline miticides
Cyfluthrin

12C Propargite
Propargite

12D Tétradion
Tétradion

Groupe 13: Découpleurs de la phosphorylation oxydative via la perturbation du gradient de protons

13 Pyrroles, Dinitrophenols, Sulfuramide
Chlorfénapyr, DNOC, Sulfuramide

Groupe 14: Bloqueurs de canal du récepteur nicotique de l'acétylcholine (nAChR)

14 Analogues de la Néréistoxine
Bensultap, Cartap hydrochloride, Thiocyclame, Thiocyclap sodium

Groupe 15: Inhibiteurs de la biosynthèse de la chitine, affectant CHS1 (Seuls les principaux représentants du groupe sont figurés)

15 Benzoyluréés
Diflubenzuron, Flufenoxuron, Lufenuron, Novalonur

Groupe 16: Inhibiteurs de la biosynthèse de la chitine, type 1

16 Buprofézine
Buprofézine

Groupe 17: Perturbateurs de la mue des diptères

17 Cyromazine
Cyromazine

Groupe 18: Agonistes du récepteur de l'Ecdysone

18 Diacylhydrazines
Chromafenozide, Halofénozide, Méthoxyfenozide, Tébufénozide

Groupe 19: Agoniste du récepteur de l'Octopamine

19 Amitraze
Amitraze

Groupe 20: Inhibiteurs du complexe III de transport mitochondrial d'électrons

20A Hydraméthylone
Hydraméthylone

20B Acéquinoolé
Acéquinoolé

20C Flucyprymé
Flucyprymé

20D Bifénazate
Bifénazate

Groupe 21: Inhibiteurs du complexe I de transport mitochondrial d'électrons

21A Acaricides et insecticides METI
Fénazaquin, Pyridabène, Tébupyradate, Roténone

21B Roténone
Roténone

Groupe 22: Inhibiteurs des canaux sodium dépendants du voltage

22A Oxadiazines
Indoxacarbe

22B Semicarbazones
Méthioflumazone

Groupe 23: Inhibiteurs de l'acétyl-CoA carboxylase

23 Dérivés des acides Tétronique & tétramérique
Sairométhifène, Saïrotréthane, Saïrodiflofène, Spiropirion

Groupe 24: Inhibiteurs du complexe IV de transport mitochondrial d'électrons

AIP Phosphure d'aluminium
Phosphure d'aluminium

Zn3P2 Phosphure de zinc
Phosphure de zinc

Ca3P2 Phosphure de calcium
Phosphure de calcium

24A Phosphures
Phosphure de calcium

PH3 Phosphine
Phosphine

24B Cyanures
Sels de cyanure

Groupe 25: Inhibiteurs du complexe II de transport mitochondrial d'électrons

25A Dérivés du bêta-Cétonitrile
Cyanoprotarète, Cyflumétolène

25B Carboxanilides
Pyflubumide

Groupe 28: Modulateurs du récepteur de la Ryanodine

28 Diamides
Chlorantranilprole R=Cl, Cyantranilprole R=CH3, Flubendamide, Cyclanilprole, Tétranilprole

Groupe 29: Modulateurs d'organes chérotoneux – site cible non défini

29 Floricamide
Floricamide

Groupe 30: Modulateur allostérique du canal chlorure activé par GABA

30A Meta-diamides & isoxazolines
Brotéfolide, Flumétamide

Groupe 31: Baculovirus

31A Cydia pomonella GV
Cydia pomonella GV

31B Thaumalobla leucostela GV
Thaumalobla leucostela GV

31C Granulovirus & Nucleopolyhedrovirus
Anticarsa gemmatilis NPV, Helicoverpa armigera NPV

Groupe 32: Modulateurs allostériques du récepteur de l'acétylcholine nicotinique (nAChR) - Site II

32 Omega-3
S-omega-3, CaSx (polyuréthane de calcium), HXTX-Hv1a peptide

Groupe UN: Mode d'action incertain ou inconnu

UNB Agents bactériens (non-Bi) dont le MoA est inconnu ou incertain
Azadirachtine, Benzoximate

UNE Essence botanique comprenant des huiles synthétiques, extraites et non raffinées dont le MoA est inconnu ou incertain
Azadirachtine, Bromopropylate, Dicosol, Chiméthiazolate, Mancozèbe, Pyridalye

UNF Agents fongiques dont le MoA est inconnu ou incertain
S, CaSx (polyuréthane de calcium), Sulfure de calcium

UNM Perturbateurs mécaniques non-spécifiques
Terre de diatomées

Physiologie cible

■ Nerf & Muscle ■ Croissance & Développement ■ Respiration ■ Intestin ■ Inconnu ou non-spécifique

Remarques:

- Les groupes 26 et 27 ne sont pas assignés.
- Ce poster a uniquement un bon éducatif. L'information présentée est exacte au moment de la publication, mais IRAC et ses sociétés membres déclinent toute responsabilité dans la façon dont ces informations sont utilisées ou interprétées. Veuillez à toujours solliciter conseil auprès d'experts locaux ou de conseillers, ainsi qu'à suivre les recommandations en matière de santé et de sécurité.
- Dans certains cas, seuls des composés représentatifs d'un groupe sont figurés, voir indication.
- Visitez www.irac-online.org pour la classification IRAC complète.

Physiologie cible

■ Nerf & Muscle ■ Croissance & Développement ■ Respiration ■ Intestin ■ Inconnu ou non-spécifique

Remarques:

- Les groupes 26 et 27 ne sont pas assignés.
- Ce poster a uniquement un bon éducatif. L'information présentée est exacte au moment de la publication, mais IRAC et ses sociétés membres déclinent toute responsabilité dans la façon dont ces informations sont utilisées ou interprétées. Veuillez à toujours solliciter conseil auprès d'experts locaux ou de conseillers, ainsi qu'à suivre les recommandations en matière de santé et de sécurité.
- Dans certains cas, seuls des composés représentatifs d'un groupe sont figurés, voir indication.
- Visitez www.irac-online.org pour la classification IRAC complète.