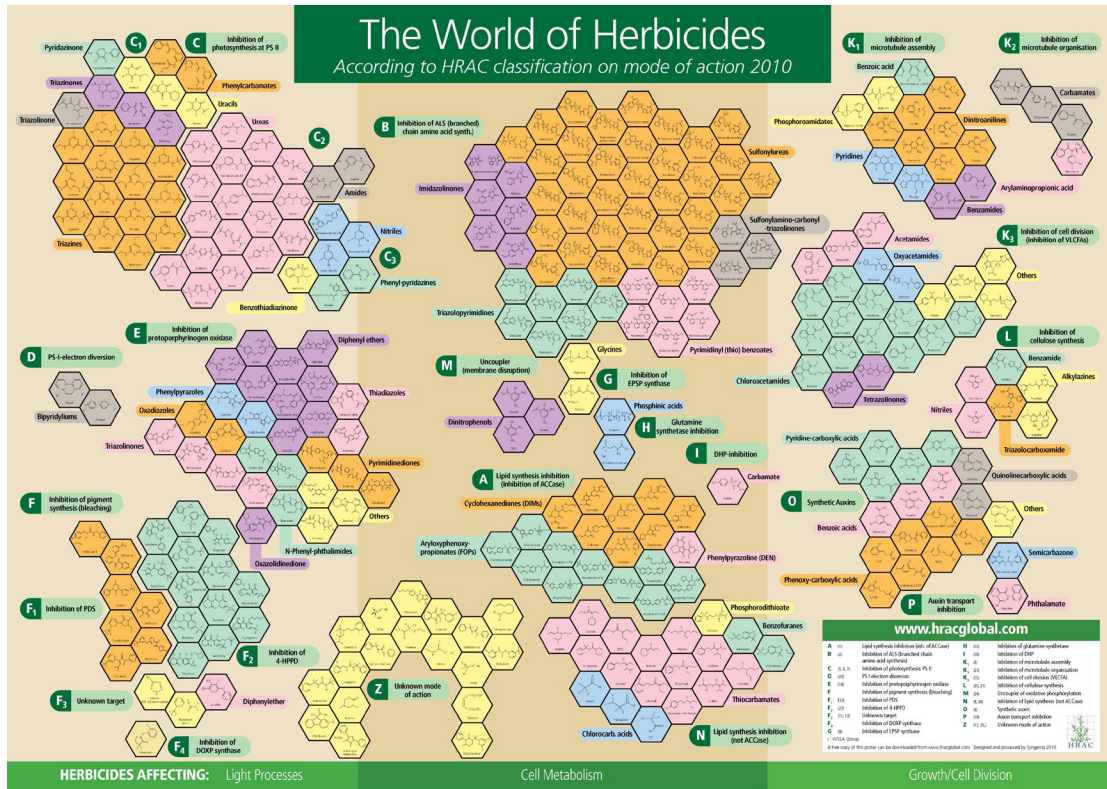


Nouvelle classification HRAC des modes d'action herbicides

HRAC Europe 2021

L'ancien système de classification HRAC



- Code alphabétique pour la classification des modes d'action herbicides
- Etabli dans les années 80 par le Herbicide Resistance Action Committee (HRAC)
- Systèmes de classification différents en Amérique du Nord et an Australie
- Classification selon les symptômes ou la structure chimique
- Diverses interprétations des codes avec des sous-groupes:
 - C → Inhibition du photosystème PSII, mais avec des sites d'action différents (C1-C3)
 - F → « Bleacher » herbicides avec des effets et des sites d'action différents (F1-F4)
 - K → « Inhibition de la croissance » avec des effets et des sites d'action différents (K1-K3)

• Dernière révision en 2010

➔ Révision de la classification HRAC en 2020

1. Remplacement des codes alphabétiques par des codes numériques

HRAC (WSSA)	Ancien HRAC	Description du Mode d'Action	HRAC (WSSA)	Ancien HRAC	Description du Mode d'Action
1	A	Inhibition de l' Acétyl CoA Carboxylase (ACCase)	19	P	Inhibiteur du transport de l'Auxine
2	B	Inhibition de l' Acéto lactate Synthase (ALS)	22	D	PSI - Diversion d'électrons
3	K1	Inhibition de l'assemblage des microtubules	23	K2	Inhibition de l'organisation des microtubules
4	O	Analogues de l'Auxine	24	M	Découplant
5	C1, C2	Inhibition de la photosynthèse II - Serine 264	27	F2	Inhibition de la Hydroxyphenyl Pyruvate Dioxygénase (HPPD)
6	C3	Inhibition de la photosynthèse II - Histidine 215	28	--	Inhibition de la Dihydroorotate Déhydrogénase
9	G	Inhibition de l' Enolpyruvyl Shikimate Phosphate Synthase (EPSPS)	29	L	Inhibition de la synthèse de la cellulose
10	H	Inhibition de la Glutamine Synthétase	30	Q	Inhibition de la Fatty Acid Thioesterase (FAT)
12	F1	Inhibition de la Phytoène Désaturase (PDS)	31	R	Inhibition de la Sérine Threonine Protein Phosphatase
13	F4	Inhibition de la Deoxy-D-Xyulose Phosphate Synthase (DOXP)	32	S	Inhibition de la Solanesyl Diphosphate Synthase (SDS)
14	E	Inhibition de la Protoporphyrinogène Oxidase (PPO)	33	T	Inhibition de l' Homogentisate Solanesyltransférase
15	K3, (N)	Inhibition des acides gras à très longue chaîne (VLCFAs)	34	F3	Inhibition de la Lycopène Cyclase
18	I	Inhibition de la Dihydroptéroate Synthase (DHP)	∅	Z, (N)	Inconnu

(N) = le groupe N a été supprimé et intégré dans les groupes 15 (K3) ou ∅ (Z)

Avantages:

- Sécurité: Plus de limite due au nombre de lettres
- Homogène: Système commun avec l' Australie et l' Amérique du Nord
- Applicabilité: Usage possible dans les régions avec des écritures différentes p.ex. Asie

Transition du système "ancien" au système "nouveau"

- Conservation des codes alphabétiques
- Attribution de codes numériques pour les nouveaux modes d'action (jusqu'à et incluant la mise à jour 2020)
- Arrêt des codes alphabétiques pour les nouveaux modes d'action à partir de 2021 (p.ex. 28 – Inhibition of Dihydroorotate-Dehydrogénase en 2021)

2. Prise en compte des nouvelles découvertes sur les modes d'action des substances actives

1. Nouveaux groupes HRAC:

- **30 (Q) - Inhibition de la Fatty-Acid-Thioesterase (FAT): cinmethylin**
- **31 (R) - Inhibition de la Serin-Threonin-Protein-Phosphatases: endothall**
- **32 (S) - Inhibition de la Solanesyl-Diphosphat-Synthase (SDS): aclonifen**
- **33 (T) - Inhibition de la Homogentisate-Solanesyl-Transferase (HST): cyclopyrimorate**
- **28 (-) - Inhibition de la Dihydroorotate-Dehydrogénase: tetflupyrolimet**
(nouveau en 2021 sans attribution d'un code alphabétique)

2. Suppression des groupes HRAC:

- **N (Inhibition de la synthèse des lipides, non-ACCase):**
 - **Prosulfocarbe, triallate, éthofumesate, entre autres → 15 (K3) – Inhibition des Acides gras à longue chaîne (VLCFA)**
 - **Dalapon entre autres → 0 (Z) – mode d' action inconnu**

3. Changement de nom des groupes HRAC:

- **F3 (Bleacher avec mode d'action inconnu) est réaffecté dans les „Inhibiteurs de la Lycopene-Cyclase“ → HRAC: 34**
 - **Amitrole est la seule substance active dans le groupe F3**
 - **Aclonifen → 32 (S) – Inhibition de la Solanesyl-Diphosphat-Synthase (SDS)**

3. Inclusion de nouvelles substances actives

p. ex. halauxifen, tolpyralate, bixlozone

4. Révision des noms des familles chimiques selon les standards IUPAC

Changement pour ces substances actives importantes en Europe:

groupe HRAC		Nom de la famille chimique "ancien"	substance active (exemple)	Nom de la famille chimique "nouveau"
nouveau	ancien			
2	B	Pyrimidinyl (thio) benzoates	bispyribac-sodium	Pyrimidinyl benzoates
		Triazolopyrimidine	florasulam	Triazolopyrimidine type I
			pyroxsulam, penoxsulam	Triazolopyrimidine type II
		Sulfonylamino-carbonyl-triazolinones (SACT)	propoxy-carbazon-NA, thiencarbazone-ethyl	Triazolinones
4	O	<i>aucun</i>	halauxifen, florpyrauxifen	Pyridine-carboxylates
		Pyridine-carboxylates	fluroxypyr, triclopyr	Pyridyloxy-carboxylates
12	F1	Pyridine-carboxamides	diflufenican, picolinafen	Phenyl-ethers
		autres	beflubutamide	
		autres	flurochloridone	N-Phenyl-heterocycles
13	F4	<i>aucun</i>	clomazone, bixlozone	Isoxazolidinone
14	E	Triazolinones	carfentrazone-ethyl	N-Phenyl-triazolinones
		N-Phenyl-phthalimides	flumioxazin	N-Phenyl-imides
15	K3	Chloroacetamides	dimethachlor, DMTA-p, metazachlor, s-metolachlor, pethoxamid	α -Chloroacetamides
		Oxyacetamides	flufenacet	α -Oxyacetamides
30	Q	<i>aucun</i>	cinmethylin	Benzyl ether
32	S	<i>aucun</i>	aclonifen	Diphenylether

Le nom de la **famille chimique** donne une indication sur les structures chimiques comparables à l'intérieur d'un même mode d'action

Le nom de la **matière active** se rapporte à la forme la plus pertinente sur le plan commercial (p. ex. ester, sel) pour éviter la duplication en raison de plusieurs formes disponibles sur le marché.

Intégration des substances actives de l'«ancien» groupe HRAC N dans le groupe HRAC 15 (K3)

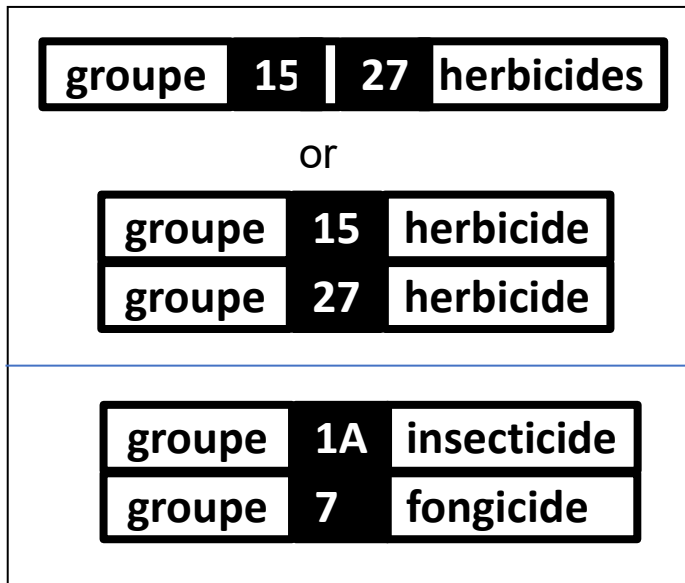
- Substances actives concernées: p. ex. prosulfocarbe, triallate, éthofumesate (ancien groupe HRAC N)
- 15 (K3) – Inhibition des acides gras à longue chaîne (VLCFA)
 - Systèmes multi-enzymes avec différentes élongases (*différents de l'inhibition de l' ACCase ou de l' ALS!*)
 - Les sites de fixation des enzymes à la substance active ne sont pas encore décrits
 - Indication sur les effets « multisite » avec des substances actives à effets complexes sur différentes élongases
 - Peu de résistance dans le monde, et spécialement en Europe
 - Les résistances existantes sont principalement non liées à la cible (résistances métaboliques)
- Les mélanges et séquences des herbicides appartenant aux anciens groupes N et K3 sont pratiqués depuis des années sans problème dans le cadre des stratégies de management de la résistance
- Des investigations complémentaires sont nécessaires pour élucider le mode d'action
- Une revue du nouveau groupe 15 (K3) serait nécessaire

➔ Dans le cadre du management de la résistance, l'HRAC continuera de promouvoir les pratiques de mélanges et de séquences des herbicides des anciens groupes N and K3 (désormais 15).

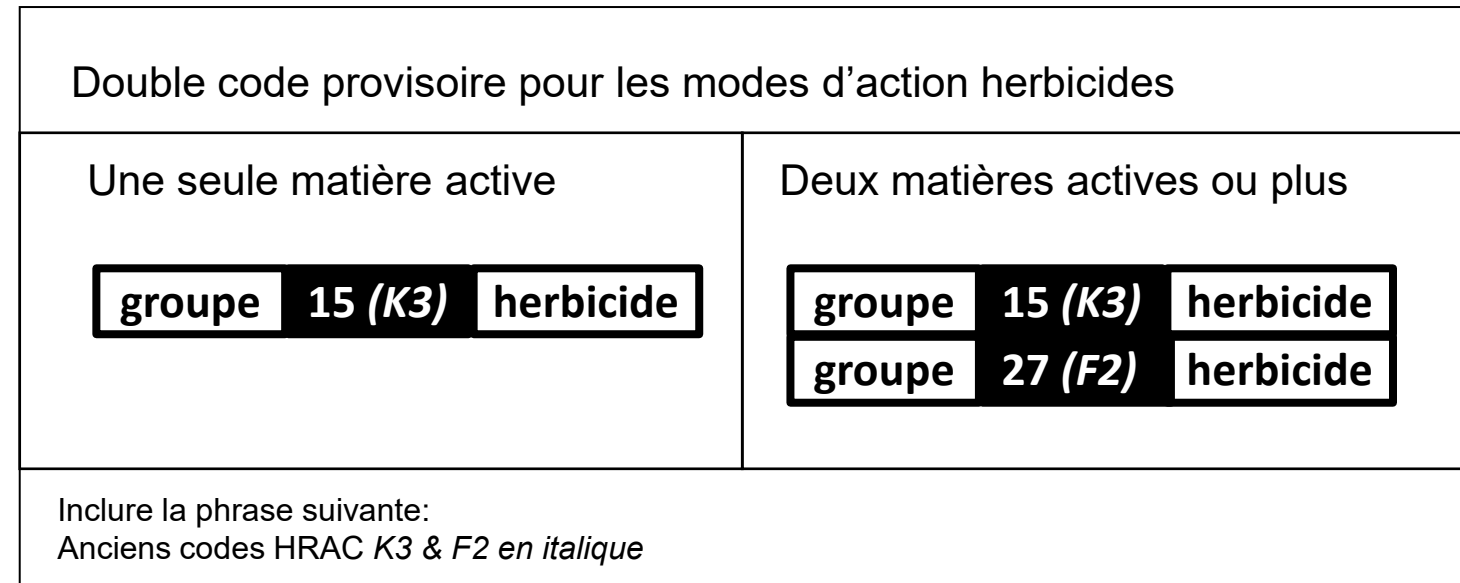
Les recommandations d'étiquetage de CropLife International



- Collaboration entre CropLife International et les RACs
- Plus d'uniformité et de visibilité pour l'identification des groupes de modes d'action sur les étiquettes des produits
- Systèmes uniformes pour toutes les indications
- Pour les herbicides, un étiquetage à double code avec les nouveaux + anciens groupes HRAC est possible



Etiquetage avec seulement le nouveau code HRAC



Etiquetage à double code avec les nouveaux + anciens groupes HRAC

- Conversion de la classification des modes d'action HRAC d'un système alphabétique vers un système numérique
- L' "ancien" système basé sur les lettres est toujours valable!
 - ➔ Phase de transition pour le changement vers le nouveau système
 - ➔ Les nouvelles icônes de CLI pour l'étiquetage des groupes de modes d'action permettent l'usage combiné des anciens et des nouveaux codes HRAC
- Attribution de codes numériques pour tous les nouveaux modes d'action à partir de 2021 (plus de lettres)
- La révision de 2020 comprend:
 - La désignation de nouveaux groupes HRAC pour les nouveaux modes d'action
 - La reclassification des substances actives sur la base des nouvelles connaissances
 - L'inclusion de nouvelles substances actives
 - L'adaptation du nom des familles chimiques à la nomenclature IUPAC
- Inclusion des substances actives du groupe HRAC N au groupe 15 (K3)
 - ➔ Les mélanges ou séquences réalisés dans le passé avec des herbicides des anciens groupes N et K3 (désormais 15) sont toujours recommandés par l'HRAC



www.hracglobal.com

- [Actual poster „HRAC Herbicide Mode of Action Classification 2021](#)
- [2020 Review of the Herbicide MoA Classification](#)

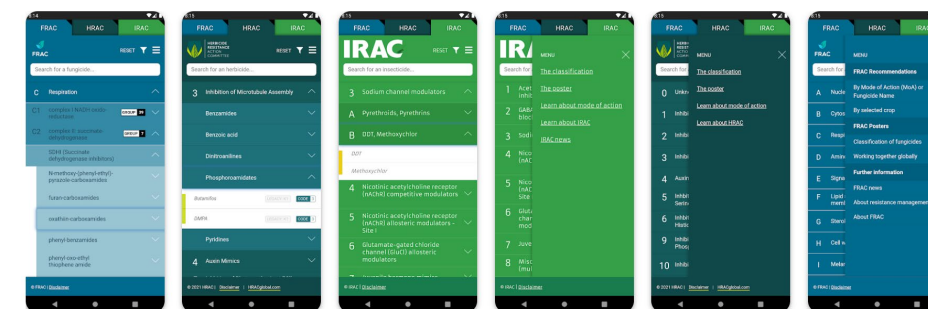


www.hracglobal.com/europe/



- [Resistance Management Stewardship](#)
- [Mode of Action Labelling Guidance April 2021](#)

New **Global Resistance Management App** Get the **FRAC / HRAC / IRAC MoA - Posters to Go!**



Global RAC's

Application Smartphone pour connaître le mode d'action des substances actives fongicides, herbicides, insecticides

