

Classement des ingrédients actifs par groupes chimiques

Guide

Coordination et rédaction

Cette publication a été réalisée par la Direction des matières dangereuses et des pesticides du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). Elle a été produite par la Direction des communications du MELCCFP.

Renseignements

Téléphone : 418 521-3830

1 800 561-1616 (sans frais)

Formulaire : www.environnement.gouv.qc.ca/formulaires/renseignements.asp

Internet : www.environnement.gouv.qc.ca

Dépôt légal – 2023

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

ISBN 978-2-550-94798-1 (PDF)

Tous droits réservés pour tous les pays.

© Gouvernement du Québec – 2023

Table des matières

1.	INTRODUCTION	1
2.	MÉTHODOLOGIE	2
3.	DESCRIPTION DES GROUPES CHIMIQUES	8
3.1	Acides aryloxyphénoxypropioniques et dérivés (ARO).....	8
3.2	Acides aryloxycarboxyliques et dérivés (ARY)	8
3.3	Acide benzoïque et dérivés (BZQ).....	9
3.4	Acides phosphoniques et dérivés (ORP).....	9
3.5	Acide phtalique et dérivés (PHA).....	10
3.6	Acides gras et surfactants (GRA)	10
3.7	Acides organiques halogénés et dérivés (ACT)	11
3.8	Acylurées (ACU)	11
3.9	Alcools (ALC)	12
3.10	Aldéhydes (ALD).....	12
3.11	Amides (AMI)	13
3.12	Amines (AMN).....	13
3.13	Ammoniums quaternaires (AMM)	14
3.14	Anilides (AND).....	14
3.15	Anilines (ANI)	14
3.16	Autres (XXX)	15
3.17	Autres acides organiques et dérivés (AAO).....	15
3.18	Autres biologiques (XXB).....	16
3.19	Azoles, oxazoles et thiazoles (AZO).....	16
3.20	Bacillus thuringiensis (BTV)	16
3.21	Benzamide (BZM)	17
3.22	Benzonitriles (BNZ)	17
3.23	Biscarbamates (BCA)	17
3.24	Carbamates (CAR).....	18
3.25	Chlorophénols (CPH).....	18
3.26	Chlorotriazines (CTR)	18
3.27	Chroménones (CHR)	19
3.28	Cyclohexanedione-oximes (CYO).....	19
3.29	Diazines (DIA).....	20
3.30	Dinitrobenzènes (DBZ)	20
3.31	Dithiocarbamates (DTC)	20
3.32	Dithiophosphates (DTP).....	21
3.33	Guanidines (GUA).....	21
3.34	Huiles minérales et végétales (HUI)	21
3.35	Hydrocarbures (HYD)	22
3.36	Imidazolinones (IMI).....	22
3.37	Indanediones (IND).....	22
3.38	Inorganiques (INO).....	23
3.39	β -Méthoxyacrylates (MTA).....	23
3.40	Morpholines et oxathiines (OXM).....	23
3.41	Nitrobenzènes (NBZ)	24
3.42	Organochlorés (ORC)	24
3.43	Organohalogénés (HYH)	25

3.44	Organométalliques (ORM)	25
3.45	Oximes-carbamates (OXC)	25
3.46	Phénols (PHE)	25
3.47	Phéromones (PHR)	26
3.48	Phosphates (PHO)	26
3.49	Phosphoramidothioates (PAT)	27
3.50	Pyréthroïdes (PYT)	27
3.51	Pyridines (PYR)	28
3.52	Sulfonylurées (SUR)	28
3.53	Thiocarbamates (TCA)	28
3.54	Thiophosphates (TPH)	29
3.55	Triazines et tétrazines (TRI)	29
3.56	Triazoles (TRO)	29
3.57	Urées (URE)	30
4.	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	31

1. Introduction

Le présent guide propose une classification des pesticides basée sur la structure chimique des ingrédients actifs. Il est possible de regrouper les ingrédients actifs des pesticides selon les similitudes structurelles de leur composition chimique. Ainsi, les ingrédients actifs répondant aux mêmes caractéristiques seront classés dans un groupe chimique spécifique. Les 57 groupes chimiques qui y sont définis ont été choisis en fonction des ingrédients actifs vendus au Québec.

2. Méthodologie

Pour obtenir un classement des molécules, il est important de travailler à partir des structures chimiques détaillées. Un classement tel qu'il est décrit dans ce guide ne pourrait être fait à partir de noms chimiques, car la nomenclature des composés chimiques fragmente les molécules en différents groupements fonctionnels afin de les positionner physiquement et prioritairement les uns par rapport aux autres. La molécule est considérée dans son ensemble et non en parties. Les systèmes de nomenclature peuvent tout de même servir à établir la structure chimique avec le plus de précision possible. Une fois la structure chimique du pesticide déterminée, l'exercice consiste à reconnaître la présence de sous-structures dans la molécule à classer. Elles représentent les caractéristiques qui permettent de définir chaque groupe chimique.

Avant de classer une molécule, la première étape consiste à bien lire et à comprendre la description des différents groupes chimiques. Cette étape est essentielle, et ce, même pour un expert, afin de connaître les limites des définitions et les différentes exclusions. Une molécule donnée peut appartenir à plusieurs groupes chimiques. Le tableau 1 qui présente la liste des groupes chimiques classés par priorité doit être consulté afin d'identifier le groupe qui a la priorité sur les autres. La molécule analysée sera alors classée dans le groupe prioritaire. Cette liste se consulte de haut en bas. Par exemple, les *chlorotriazines* ont la priorité sur les *triazines* et *tétrazines*.

On retrouve trois groupes chimiques qui ont la même priorité : les *organohalogénés*, les *organochlorés* et les *alcools*. Le nombre de groupements fonctionnels de la molécule déterminera le groupe auquel elle appartiendra. Par exemple, si une molécule possède trois fonctions *alcool*, deux liaisons carbone-brome et une liaison carbone-chlore, elle sera classée dans le groupe des *alcools*. À nombre égal, c'est l'ordre de la liste des groupes chimiques classés par priorité qui prévaut.

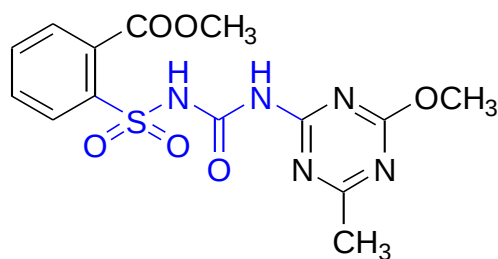
Tableau 1. Liste des groupes chimiques classés par priorité

Ordre	Abréviation	Nom du groupe chimique
1	BTV	<i>Bacillus thuringiensis</i>
2	ORM	Organométalliques
3	INO	Inorganiques
4	HUI	Huiles minérales et végétales
5	AMM	Ammoniums quaternaires
6	GRA	Acides gras et surfactants
7	PHR	Phéromones
8	ORP	Acides phosphoniques et dérivés
9	PAT	Phosphoramidothioates
10	DTP	Dithiophosphates
11	TPH	Thiophosphates
12	PHO	Phosphates
13	MTA	β-Méthoxyacrylates
14	OXC	Oximes-carbamates
15	BCA	Biscarbamates
16	DTC	Dithiocarbamates
17	TCA	Thiocarbamates
18	CAR	Carbamates

Ordre	Abréviation	Nom du groupe chimique
19	SUR	Sulfonylurées
20	ACU	Acylurées
21	URE	Urées
22	PYT	Pyréthroïdes
23	DBZ	Dinitrobenzènes
24	PHA	Acide phtalique et dérivés
25	CTR	Chlorotriazines
26	TRI	Triazines et tétrazines
27	TRO	Triazoles
28	IMI	Imidazolinones
29	GUA	Guanidines
30	ARO	Acides aryloxyphénoxypropioniques et dérivés
31	ARY	Acides aryloxy-carboxyliques et dérivés
32	NBZ	Nitrobenzènes
33	BZM	Benzamides
34	BZQ	Acide benzoïque et dérivés
35	DIA	Diazines
36	OXM	Morpholines et oxathiines
37	ACT	Acides organiques halogénés et dérivés
38	CYO	Cyclohexanedione-oximes
39	CHR	Chroménones et dérivés
40	IND	Indanediones
41	AND	Anilides
42	PYR	Pyridines
43	AZO	Azoles, oxazoles et thiazoles
44	BNZ	Benzonitriles
45	AMI	Amides
46	AAO	Autres acides organiques et dérivés
47	ANI	Anilines
48	CPH	Chlorophénols
49	PHE	Phénols
50	ALD	Aldéhydes
51	AMN	Amines
52	HYN	Organohalogénés ou
	ORC	Organochlorés ou
	ALC	Alcools (selon le nombre)
55	HYD	Hydrocarbures
56	XXX	Autres
57	XXB	Autres biologiques

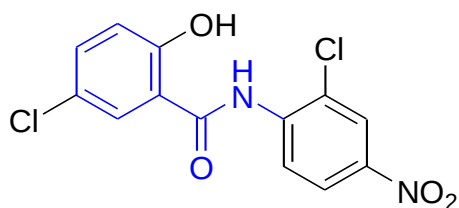
Exemples de classement de pesticides par groupes chimiques

Exemple 1



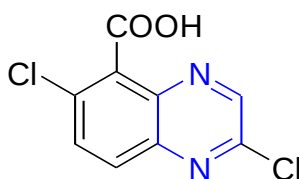
Dans la molécule de metsulfuron-méthyle, on reconnaît les groupes suivants : *urées*, *sulfonylurées*, *triazines* et *tétrazines*, *guanidines* et *acide benzoïque* et *dérivés* (le dérivé ester). Pour connaître le groupe qui aura la priorité la plus élevée, il suffit de se référer à la liste des groupes chimiques classés par priorité (voir le tableau 1). La liste doit être consultée de haut en bas. Dans l'exemple 1, le groupe des *sulfonylurées* a priorité sur tous les autres groupes identifiés. Dans cet exemple, il s'avère difficile d'identifier le groupe des *guanidines*, car il n'est pas facile à percevoir, l'attention de l'examineur étant dirigée vers le groupe des *triazines* et *tétrazines* et des *sulfonylurées*. Ainsi, le groupe des *guanidines* est en partie un constituant du cycle et en partie un substituant.

Exemple 2



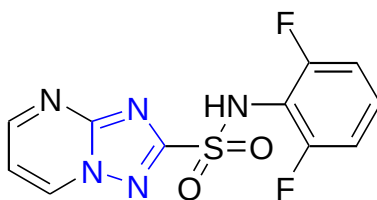
Dans la molécule de niclosamide, on identifie les groupes des *alcools*, des *phénols*, des *chlorophénols*, des *organochlorés*, des *amides*, des *nitrobenzènes*, des *anilines*, des *anilides* et des *benzamides*. Le groupe des *nitrobenzènes* a la priorité la plus élevée. Cette substance sera donc classée dans le groupe des *nitrobenzènes*.

Exemple 3



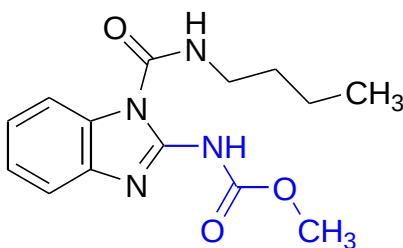
Dans cette molécule, on reconnaît les groupes des *diazines*, des *organochlorés*, des *acides organiques halogénés* et *dérivés*. Si l'on consulte la liste des priorités, c'est le groupe des *diazines* qui a priorité sur les autres.

Exemple 4



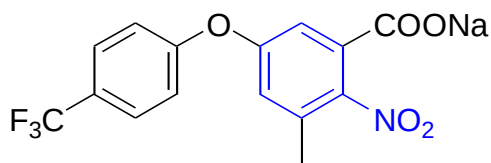
Dans la molécule du flumetsulame, on distingue les groupes suivants : *diazines*, *triazoles*, *guanidines*, *anilines*, *amides*, *anilides* et *organohalogénés*. Le groupe qui a la priorité la plus élevée est celui des *triazoles*. Les cycles fusionnés sont toujours plus difficiles à décoder. Il faut examiner chaque cycle indépendamment des autres comme si les autres cycles fusionnés étaient des substituants d'atomes d'hydrogène. De plus, il faut analyser toute combinaison de cycles pour voir les groupes qui proviennent de la fusion, comme c'est le cas pour le groupe des *guanidines*.

Exemple 5



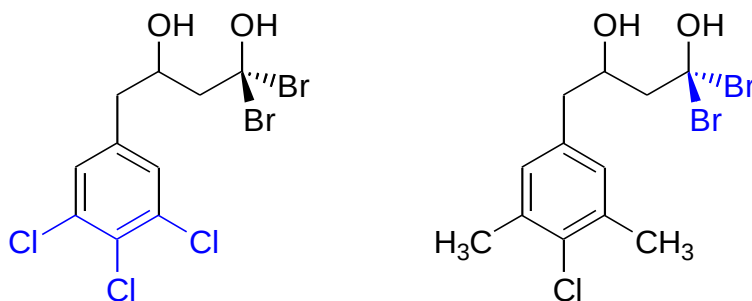
Dans la molécule du bénomyl, on distingue les groupes suivants : *guanidines*, *carbamates*, *urées*, *azoles*, *oxazoles* et *thiazoles*. Le groupe des *carbamates* a priorité sur les autres.

Exemple 6



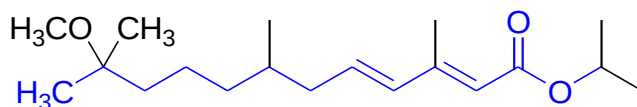
Dans cette molécule, on trouve les groupes suivants : les *nitrobenzènes*, les *acides benzoïques et dérivés* (en l'occurrence le sel), les *acides organiques halogénés et dérivés* (en l'occurrence le sel) et les *organohalogénés*. Selon la liste, la priorité va au groupe des *nitrobenzènes*.

Exemple 7



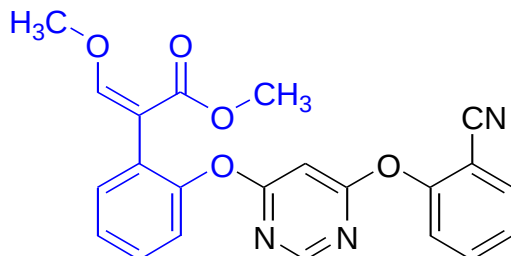
La première molécule possède deux fonctions *alcool*, deux liaisons carbone-brome et trois liaisons carbone-chlore. Le groupe des *organochlorés* a donc prédominance sur le groupe des *alcools* et des *organohalogénés* de par son nombre. À nombre égal, comme c'est le cas dans la deuxième molécule, c'est l'ordre de la liste des groupes chimiques classés par priorité qui détermine la prédominance. La deuxième molécule sera donc classée dans les *organohalogénés* et non dans les *alcools*.

Exemple 8



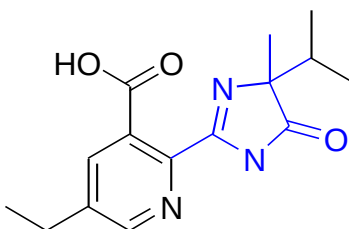
Dans la molécule de méthoprène, on reconnaît les groupes des *phéromones* et des *autres acides organiques*. Le groupe des *phéromones* a la priorité la plus élevée. La molécule est donc classée dans ce groupe.

Exemple 9



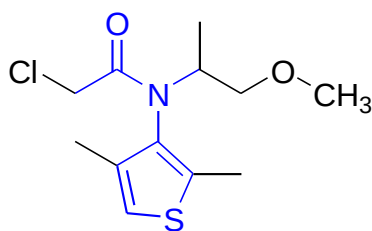
Dans la molécule d'azoxystrobine, on trouve les groupes chimiques des *β-méthoxyacrylates*, des *diazines*, des *benzonitriles* et des *autres acides organiques*. Cette molécule est donc classée dans le groupe des *β-méthoxyacrylates* qui a la priorité sur les autres groupes.

Exemple 10



Cette structure présente la molécule de l'imazéthapyr qui renferme plusieurs groupes chimiques. On y trouve les *imidazolinones*, les *pyridines*, les *azoles*, *oxazoles* et *thiazoles* et les *autres acides organiques et dérivés*. La molécule est classée dans le groupe des *imidazolinones* qui a la priorité sur les autres groupes.

Exemple 11

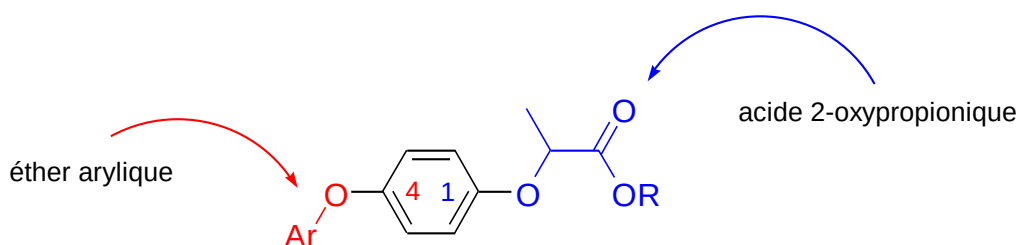


Dans la molécule de diméthénamide, on reconnaît les groupes des *amides*, des *anilides* et des *organochlorés*. Le groupe des *anilides* a la priorité la plus élevée. Le composé est donc classé dans ce groupe. La définition des *anilides* stipule bien que l'un des substituants de l'azote de la fonction *amide* doit être un noyau aromatique. La difficulté, dans ce cas précis, est de reconnaître les noyaux aromatiques. En fait, un noyau est aromatique lorsqu'il répond à des caractéristiques bien précises. En résumé, les aromatiques sont des molécules cycliques planes comportant des carbones sp^2 ou des hétéroatomes. Le nombre d'électrons mobiles doit répondre à la règle de Hückel : $4N + 2$ électrons mobiles où $N = 0, 1, 2, 3$, etc. Les systèmes à 2, 6 ou 10 électrons mobiles sont donc aromatiques. Dans le cas de la molécule en exemple, le noyau thiényl est aromatique, car il présente un cycle plan dont les carbones sont sp^2 et il possède 6 électrons mobiles (4 électrons π provenant des carbones et 2 électrons p provenant de l'atome de soufre).

3. Description des groupes chimiques

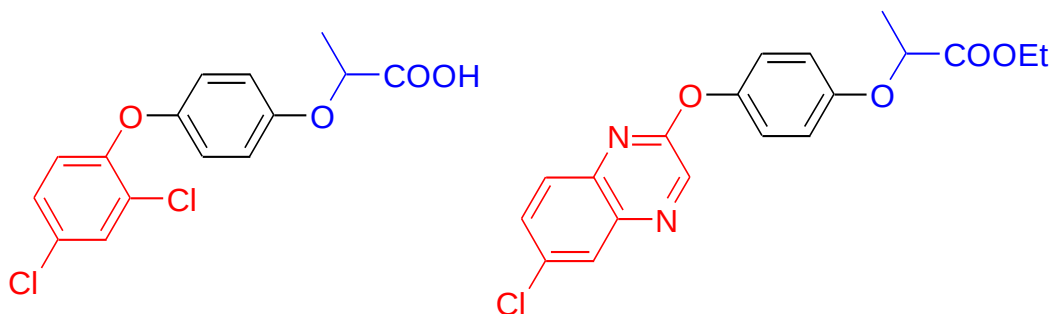
3.1 Acides aryloxyphénoxypropioniques et dérivés (ARO)

Nom donné aux molécules constituées d'un noyau phényle qui est substitué d'une fonction *acide 2-oxypropionique* ($-\text{OCH}_2(\text{CH}_3)\text{COOH}$) en position 1 ainsi que d'une fonction *éther arylique* ou *hétérocyclique aromatique* en position 4 qui peut être fusionnée avec un autre cycle et posséder aussi d'autres substitutions. Les sels et les esters font aussi partie de ce groupe.



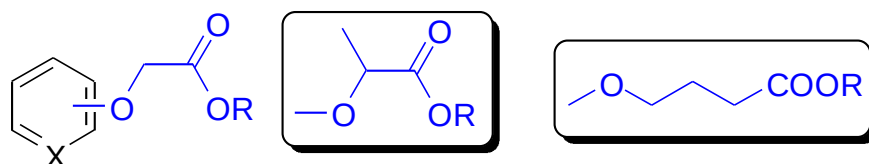
R = H, métal, ammonium, alkylamine, alkyle
Ar = aromatique

Exemple 1



3.2 Acides aryloxy-carboxyliques et dérivés (ARY)

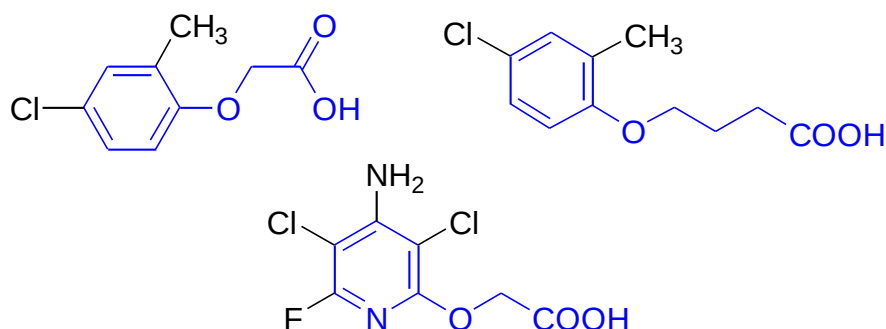
Nom donné aux molécules constituées d'un groupement phényle ou pyridinyle ayant une fonction *acide oxyacétique* ($-\text{OCH}_2\text{COOH}$), *2-oxypropionique* ($-\text{OCH}_2(\text{CH}_3)\text{COOH}$) ou encore *4-oxybutyrique* ($-\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$) comme substituant. Lorsque le cycle aromatique est substitué d'un groupement *aryloxy*, la molécule est classée dans les *acides aryloxyphénoxypropioniques et dérivés* qui a priorité. Parmi les dérivés des *acides aryloxy-carboxyliques*, on peut compter les sels et les esters.



X = CH, N

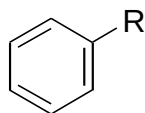
R = H, métal, ammonium, alkylamine, alkyle

Exemple 2



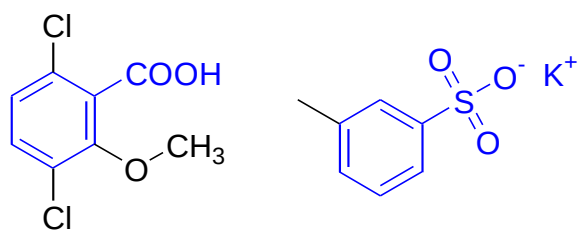
3.3 Acide benzoïque et dérivés (BZQ)

Nom donné aux molécules constituées d'un noyau phénilyque ayant soit une fonction *acide carboxylique* (CO_2H), soit une fonction *acide sulfonique* (SO_3H) ou soit une fonction *acide boronique* ($\text{B}(\text{OH})_2$) comme substituant. Si l'on trouve deux fonctions *acides carboxyliques* comme substituants, la molécule répond à la définition du groupe de l'*acide phthalique et dérivés* et ce groupe a priorité sur celui de l'*acide benzoïque et dérivés*. Les atomes d'hydrogène en position 2 à 6 peuvent être substitués par d'autres atomes, des chaînes ou des cycles. Parmi les dérivés de l'*acide benzoïque*, seuls les sels et les esters de l'acide sont acceptés.



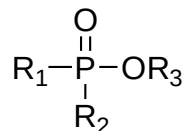
R = COOH , SO_3H , $\text{B}(\text{OH})_2$ et dérivés sels et esters

Exemple 3



3.4 Acides phosphoniques et dérivés (ORP)

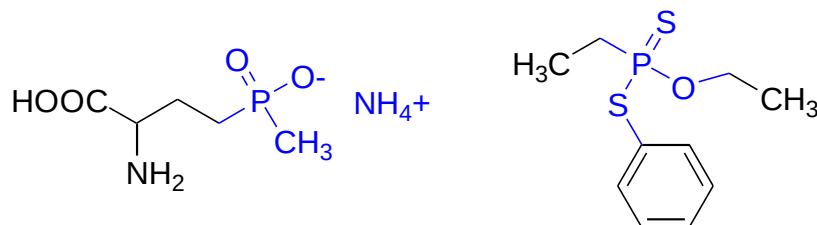
Nom donné aux molécules organiques ayant une fonction *acide phosphonique* (ou *acide phosphoreux*, H_3PO_3) ou une fonction *dérivés* (les sels et les esters). L'atome de phosphore doit être lié à au moins un atome d'hydrogène ou à un atome de carbone. Lorsqu'il y a deux liaisons carbone-phosphore ou hydrogène-phosphore les dérivés se nomment acides phosphiniques (H_3PO_2) et sont aussi inclus dans le groupe des *acides phosphoniques et dérivés*. Les atomes d'hydrogène liés aux atomes d'oxygène peuvent être substitués par un autre atome, des chaînes ou des cycles et former des sels ou des esters. Les atomes d'oxygène formant la fonction *acide* peuvent être remplacés par des atomes de soufre.



$\text{R}_1 = \text{R}_3 = \text{H}, \text{R}_2 = \text{OH}$, acide phosphonique

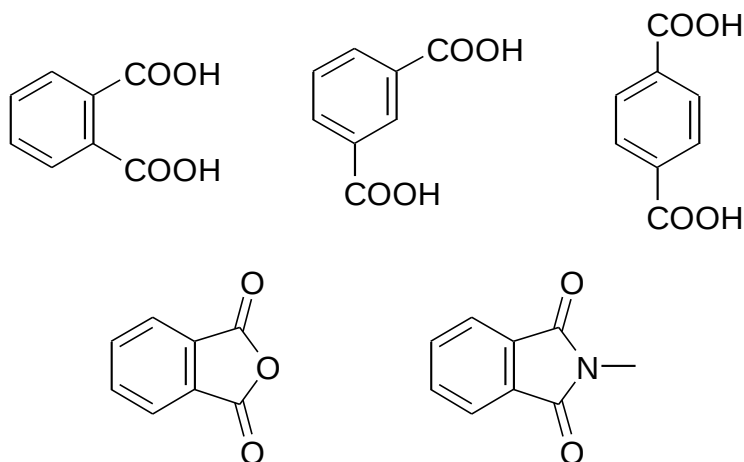
$\text{R}_1 = \text{R}_2 = \text{R}_3 = \text{H}$, acide phosphinique

Exemple 4



3.5 Acide phthalique et dérivés (PHA)

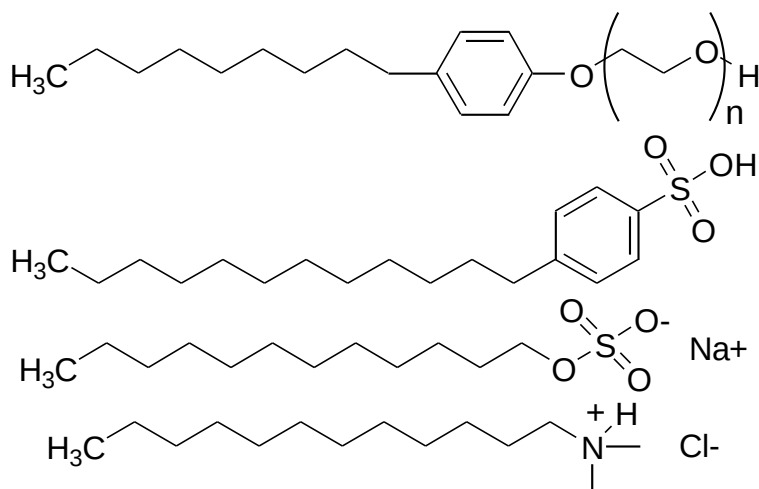
Nom donné aux molécules constituées d'un noyau phénolique ayant deux fonctions *acides carboxyliques* (CO_2H) comme substituants. Ces fonctions peuvent être positionnées en 1,2 (*ortho*), en 1,3 (*méta*) ou en 1,4 (*para*). Les autres atomes d'hydrogène autour du cycle peuvent être substitués par d'autres atomes, des chaînes ou des cycles. Les dérivés de l'*acide phthalique* sont les sels, les esters, les amides et les anhydrides. Ce groupe comprend aussi les dérivés de l'*acide phthalique* dont le cycle à 6 membres possède une ou deux doubles liaisons.



3.6 Acides gras et surfactants (GRA)

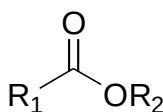
Acide gras : Nom donné aux molécules constituées d'une longue chaîne hydrocarbonée ($\geq \text{C}_9$) qui se termine par une fonction *acide carboxylique*, *sulfonique*, *phosphonique*, *boronique*, etc. (CO_2H , SO_3H , SO_4H , PO_3H_2 , etc.).

Surfactants : Nom donné aux molécules qui ont des propriétés tensio-actives. Ces propriétés sont rencontrées dans les sels d'acides gras. Il y a trois types de surfactants : les *anioniques*, les *cationiques* ou les *non ioniques*.

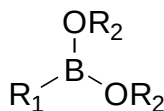


3.7 Acides organiques halogénés et dérivés (ACT)

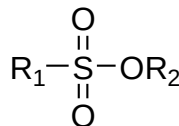
Nom donné aux molécules organiques ayant une fonction acide ou dérivé telle que décrite ci-dessous (*acide carboxylique*, *boronique* et *sulfonique*, sel, ester, etc.) et au moins un atome d'halogène (F, Cl, Br, I). Pour se classer parmi les acides organiques halogénés, les atomes d'halogène doivent se trouver sur la chaîne principale ou sur le noyau principal (caractérisé par la présence de la fonction acide ou rattaché à la chaîne principale). Les dérivés comme les sels de sodium, de potassium, d'ammonium, d'alkyl ammonium ainsi que les esters sont acceptés.



acides carboxyliques



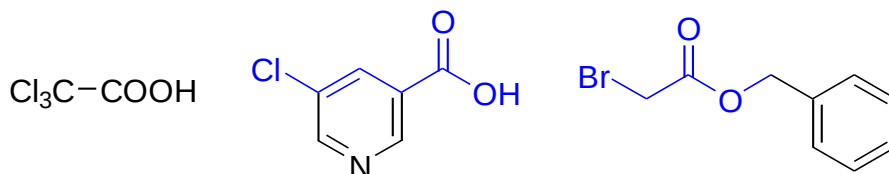
acides boroniques



acides sulfoniques

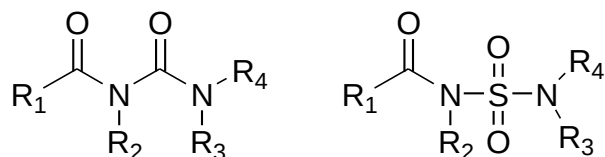
R_1 = alkyle halogéné, aryle halogéné
 R_2 = H, métal, ammonium, alkyle, aryle

Exemple 5

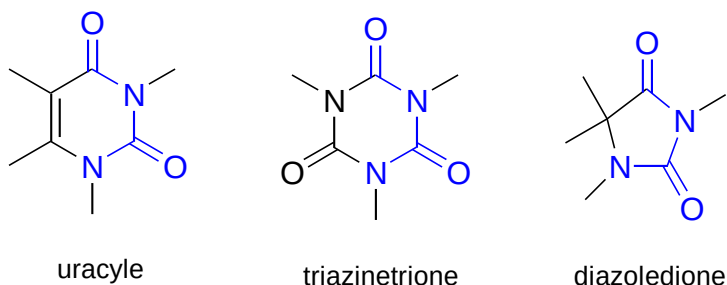


3.8 Acylurées (ACU)

Nom donné aux molécules possédant un groupement *urée* (H_2NCONH_2) et dont un des atomes d'hydrogène est substitué par un groupement *carbonyle* (CO). Ce groupement peut se trouver à l'intérieur d'un cycle. Les molécules pour lesquelles le groupement *carbonyle* (CO) de la fonction *urée* (entre les deux atomes d'azote) est substitué par un groupement *sulfonyle* (SO_2) pour ainsi former un *acylsulfamide* font aussi partie de ce groupe. Les radicaux R_1 , R_2 , R_3 et R_4 peuvent être des atomes d'hydrogène, d'autres atomes, des chaînes ou des cycles ou constituer un cycle.

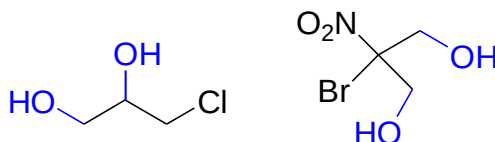


Exemple 6



3.9 Alcools (ALC)

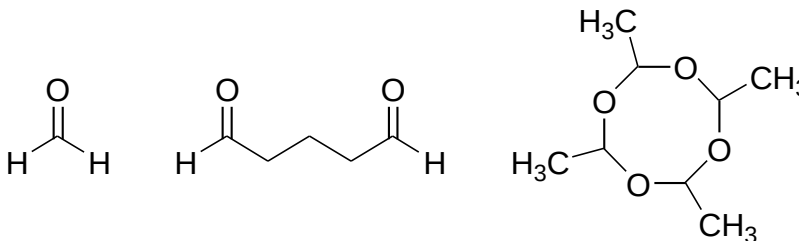
Nom donné aux hydrocarbures ayant au moins un groupement *hydroxyle* (OH) comme substituant. La formule générale est R-OH. Toute molécule organique (même celle qui présente des hétéroatomes) ayant un lien C-OH est acceptée dans ce groupe. Si le radical R est un noyau phénylique, la molécule répond à la définition du groupe des *alcools*. Cependant, elle répondra aussi à la définition du groupe des *phénols*. Comme les *phénols* ont priorité sur les *alcools*, une molécule de ce genre sera classée dans le groupe des *phénols* et non dans le groupe des *alcools*. Le groupe des *alcools* comprend également les *alcooolates*, c'est-à-dire les sels dérivés des alcools.



3.10 Aldéhydes (ALD)

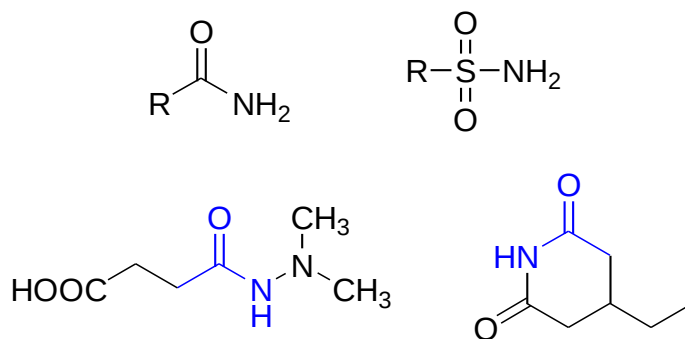
Nom donné aux hydrocarbures possédant une ou plusieurs fonctions *aldéhydes* (CHO) comme substituants. La formule générale est R-CHO. Le radical R peut être un atome d'hydrogène (formaldéhyde), une chaîne ou un cycle. Les *aldéhydes* sous forme de polymère cyclique (trimère ou tétramère) font aussi partie de ce groupe.

Exemple 7



3.11 Amides (AMI)

Nom donné aux molécules qui ont une fonction *amide* ($RCONH_2$) et qui ne font pas partie du groupe des *benzamides* ni du groupe des *anilides*. Cette fonction *amide* peut se trouver à l'intérieur d'une chaîne linéaire ou ramifiée, ou elle peut être inscrite dans un cycle. Les molécules, dont le groupement *carbonyle* (CO) de la fonction *amide* est remplacé par un groupement *sulfonyle* (SO_2) pour ainsi former une *sulfonamide* (RSO_2NH_2), font aussi partie de ce groupe. Les atomes d'hydrogène liés à l'atome d'azote peuvent être substitués par d'autres atomes, des chaînes ou des cycles ou constituer un cycle pour former dans ce cas des lactames.

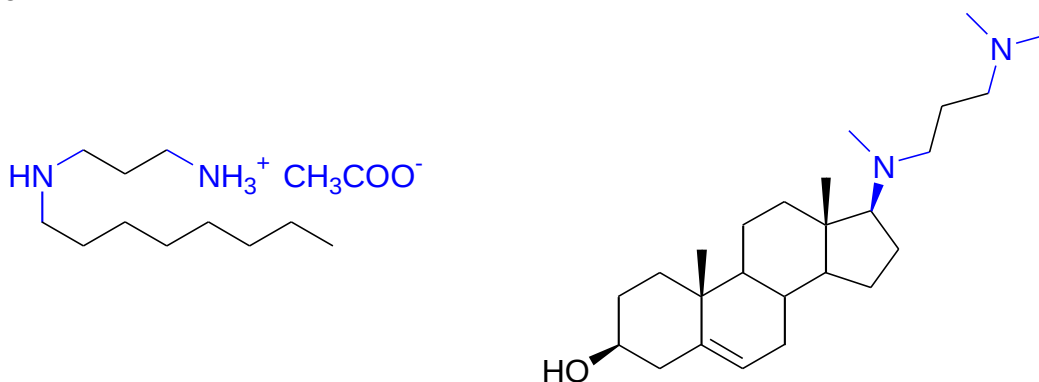


3.12 Amines (AMN)

Nom donné aux hydrocarbures ayant au moins un groupement *amine* (NH_2) comme substituant. La formule générale est $R-NH_2$. Toutes les molécules organiques (même celles qui contiennent des hétéroatomes) ayant un lien $C-NH_2$ sont acceptées dans ce groupe. Si le radical R est un noyau benzénique, la molécule répond à la définition du groupe des *amines*, mais elle peut aussi correspondre à la définition du groupe des *anilines*. Comme les *anilines* ont priorité sur les *amines*, une molécule de ce genre sera classée dans le groupe des *anilines* et non dans le groupe des *amines*. Si les deux atomes d'hydrogène sont remplacés par un lien double avec un autre atome de carbone (ce qui constitue une fonction *imine*), cette molécule sera acceptée dans la famille des *amines*. Le groupe des *amines* comprend également les sels d'amine $R-NH_3^+$. Par contre, les sels dérivés de l'*acide benzoïque* ne font pas partie de ce groupe, mais bien du groupe des *acides benzoïques et dérivés*.

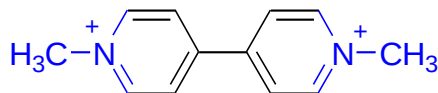
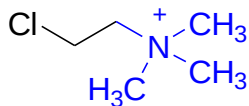


Exemple 8



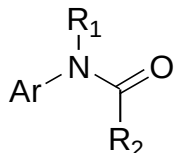
3.13 Ammoniums quaternaires (AMM)

Nom donné aux molécules possédant au moins un cation ammonium (NH_4^+) et dont les quatre substituants sont des atomes de carbone (tétraalkylammonium). L'azote quaternaire peut aussi faire partie d'un noyau aromatique (pyridinium), comme on peut l'observer dans les exemples suivants :



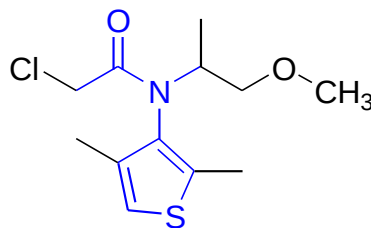
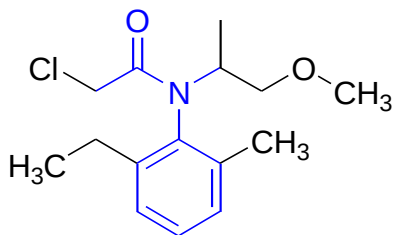
3.14 Anilides (AND)

Nom donné aux molécules qui possèdent une fonction amide (R-CONH_2) et dont au moins un substituant de l'azote est un noyau aromatique. Les molécules pour lesquelles le groupement *carbonyle* (CO) de la fonction amide est remplacé par un groupement *sulfonyle* (SO_2) font aussi partie de ce groupe. Le noyau aromatique peut être fusionné avec un autre cycle et posséder d'autres substitutions ainsi que des hétéroatomes. Les radicaux R_1 et R_2 peuvent être des atomes d'hydrogène, d'autres atomes, des chaînes, des cycles ou faire partie d'un cycle.



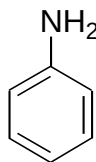
Ar = aromatique

Exemple 9

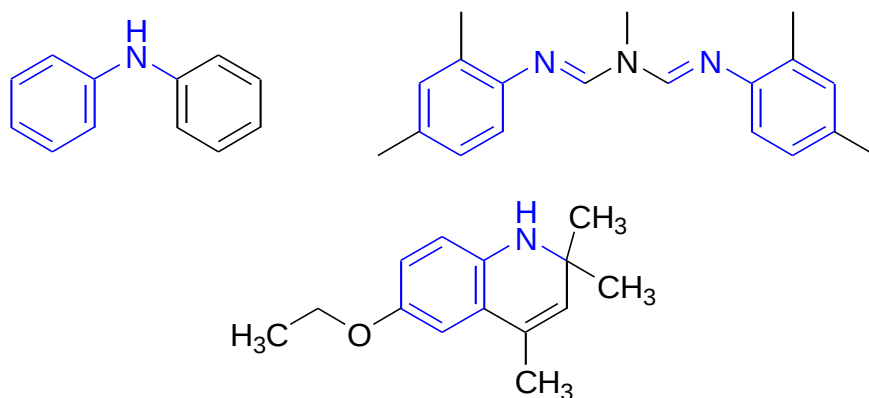


3.15 Anilines (ANI)

Nom donné aux molécules possédant un noyau phényle et dont un atome d'hydrogène est substitué par un groupement *amine* (NH_2). Les atomes d'hydrogène liés à l'atome d'azote et au cycle peuvent être substitués par d'autres atomes, des chaînes ou des cycles. Si les deux atomes d'hydrogène sont remplacés par un lien double avec un autre atome de carbone (ce qui constitue une fonction *imine*), cette molécule sera acceptée dans le groupe des anilines.



Exemple 10

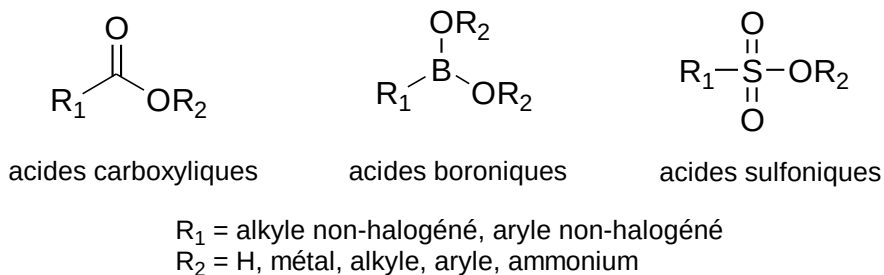


3.16 Autres (XXX)

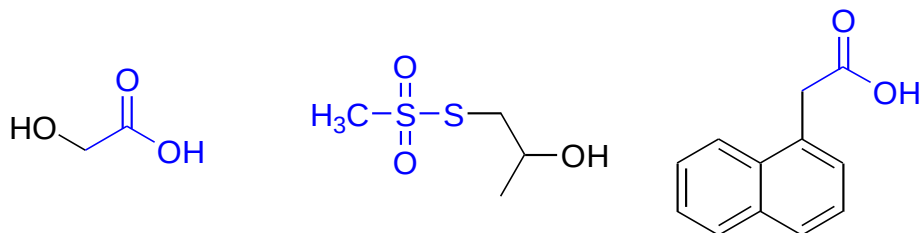
Toute molécule ne pouvant être classée dans un ou l'autre des groupes définis dans ce guide.

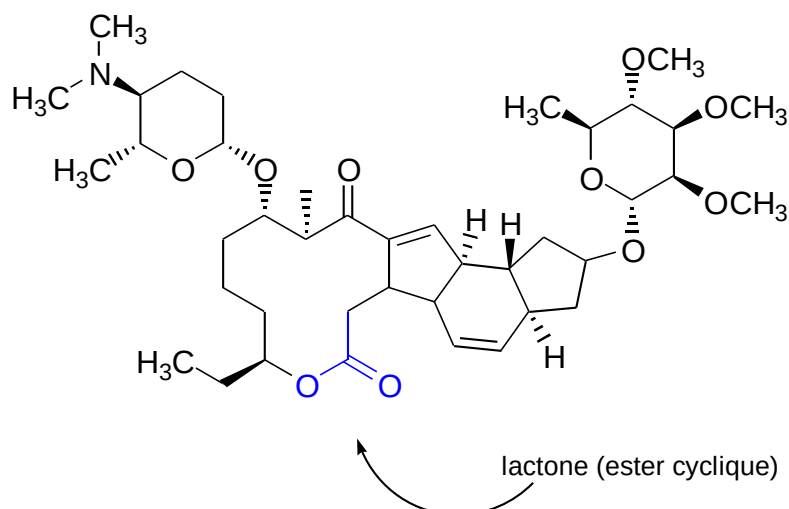
3.17 Autres acides organiques et dérivés (AAO)

Nom donné aux molécules organiques ayant une fonction acide (*carboxylique*, *boronique*, *sulfonique*) ou une fonction *dérivés* (les sels et les esters) et qui ne font pas partie des groupes *inorganiques* (acétate), *acides gras et surfactants*, *acide phthalique et dérivés*, *acides aryloxyphénoxypropioniques et dérivés*, *acides aryloxy-carboxyliques et dérivés*, *acide benzoïque et dérivés* et *acides organiques halogénés et dérivés*. Cette fonction peut se trouver à l'intérieur d'une chaîne linéaire ou ramifiée, ou elle peut s'inscrire dans un cycle. L'atome d'hydrogène lié à l'atome d'oxygène peut être substitué par un autre atome, des chaînes ou des cycles et former des esters ou constituer un cycle pour former des lactones. Un atome d'oxygène composant la fonction acide peut être remplacé par un atome de soufre. Les sels d'ammonium, mis à part l'ammonium, ne font pas partie de ce groupe mais plutôt du groupe des amines. Les acétates métalliques et d'ammonium ne sont pas inclus dans ce groupe, mais bien dans le groupe *inorganiques* qui a priorité.



Exemple 11





3.18 Autres biologiques (XXB)

Ce groupe comprend tous les micro-organismes tels les virus, les champignons, les bactéries, les protozoaires et les algues autres que les 34 sous-espèces de *Bacillus thuringiensis*.

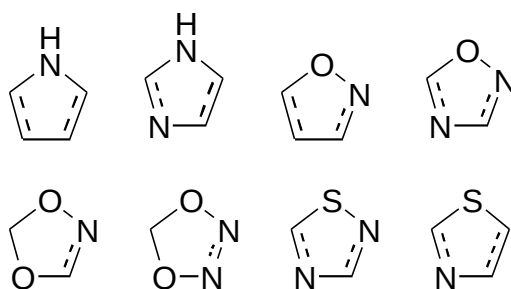
3.19 Azoles, oxazoles et thiazoles (AZO)

Azoles : Nom des composés hétérocycliques à cinq membres ayant un ou deux atomes d'azote.

Oxazoles : Nom des composés hétérocycliques à cinq membres ayant un ou deux atomes d'azote et un ou deux atomes d'oxygène.

Thiazoles : Nom des composés hétérocycliques à cinq membres ayant un ou deux atomes d'azote et un ou deux atomes de soufre.

Les molécules répondant aux définitions mentionnées ci-dessus, qui ont un hétérocycle insaturé ou saturé, qui possèdent ou non un groupement *carbonyle* et qui ne font pas partie des *acylurées*, des *urées* ou des *imidazolinones* sont comprises dans le groupe des *azoles*, *oxazoles* et *thiazoles*. Les molécules peuvent être fusionnées à d'autres cycles, comme un noyau phénylique.

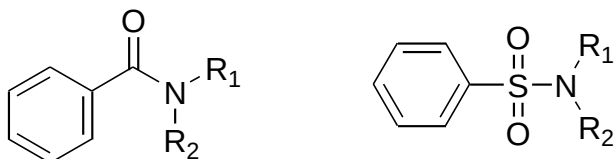


3.20 *Bacillus thuringiensis* (BTV)

Ce groupe renferme les 34 sous-espèces du *Bacillus thuringiensis* existantes.

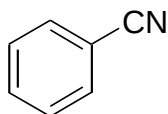
3.21 Benzamide (BZM)

Nom donné aux molécules constituées d'un noyau phénilyque ayant une fonction amide ($R\text{-CONH}_2$) comme substituant. Le noyau aromatique peut être fusionné avec un autre cycle et posséder aussi d'autres substitutions. Les molécules, dont le groupement *carbonyle* (CO) de la fonction amide est remplacé par un groupement *sulfonyle* (SO_2) afin de former un *benzosulfonamide*, font aussi partie de ce groupe. Les radicaux R_1 et R_2 peuvent être des atomes d'hydrogène, d'autres atomes, des chaînes ou des cycles.

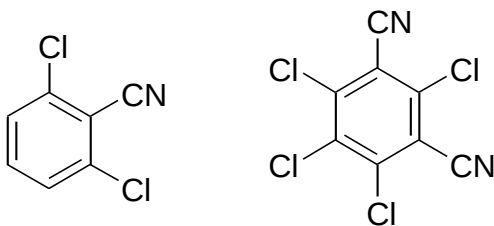


3.22 Benzonitriles (BNZ)

Nom donné aux molécules dont le noyau phénilyque est substitué par un ou plusieurs groupements *nitrile* (CN). Les atomes d'hydrogène du cycle peuvent être substitués par d'autres atomes, des chaînes ou des cycles.

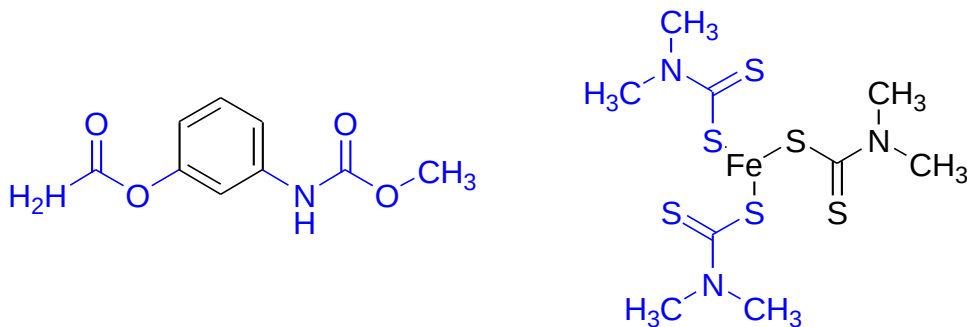


Exemple 12



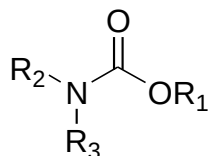
3.23 Biscarbamates (BCA)

Nom donné aux molécules possédant au moins deux groupements *carbamates*, *thiocarbamates* ou *dithiocarbamates*. Le groupe des *biscarbamates* accepte le *thirame*, qui possède deux groupes *dithiocarbamates* reliés l'un à l'autre par les atomes de soufre, et le *ferbame*, qui possède trois groupes *dithiocarbamates* reliés entre eux par un atome de fer.



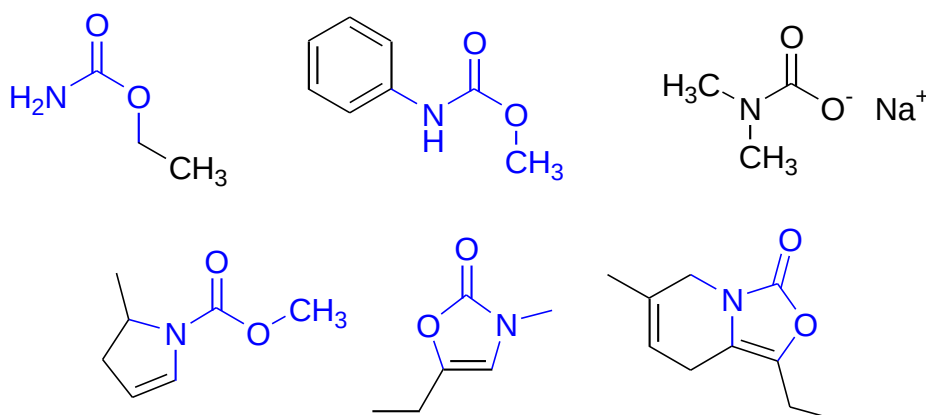
3.24 Carbamates (CAR)

Nom donné aux molécules dérivées de l'acide carbamique (NH_2COOH). Les radicaux R_2 et R_3 peuvent être des atomes d'hydrogène, d'autres atomes, des chaînes ou des cycles. Ils peuvent également faire partie d'un cycle. À noter que dans le cas des esters, l'oxygène du groupement *carboxylate* ($-\text{COOR}_1$), qui assure la liaison avec le radical R_1 , doit être obligatoirement lié à un atome de carbone de ce radical. C'est pourquoi l'*aldicarbe* et le *méthomyl* ne sont pas des *carbamates*, mais bien des *oximes-carbamates*, (molécule constituée d'un atome d'oxygène qui est lié à un atome d'azote).



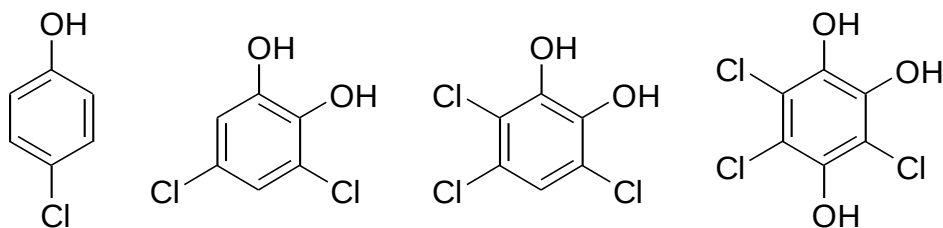
R_1 = métal, alkyle

Exemple 13



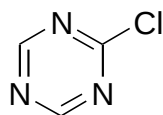
3.25 Chlorophénols (CPH)

Nom donné aux molécules ayant un noyau phénolique et pour lesquelles certains atomes d'hydrogène sont substitués par au moins un groupement *hydroxyle* (OH) et par au moins un atome de chlore (Cl).

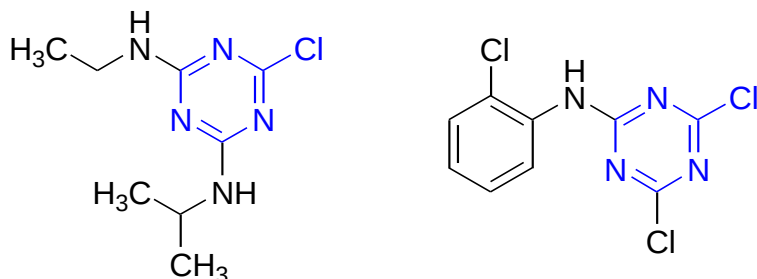


3.26 Chlorotriazines (CTR)

Nom donné aux molécules ayant un cycle à six membres contenant trois atomes d'azote. De plus, au moins un atome d'hydrogène du cycle doit aussi être substitué par un atome de chlore. Les atomes d'hydrogène du cycle peuvent être substitués par d'autres atomes, des chaînes ou des cycles. À l'instar des *triazines* et *tétrazines*, les *chlorotriazines* peuvent être fusionnées à d'autres cycles.

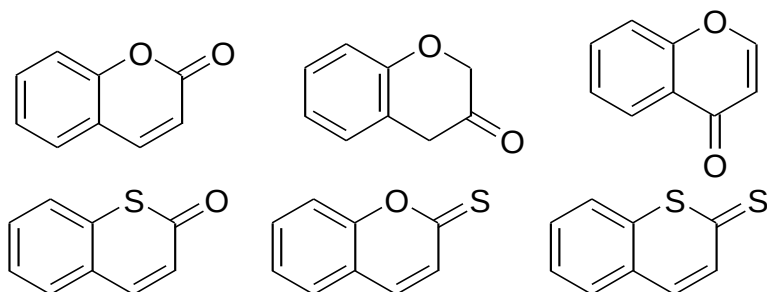


Exemple 14



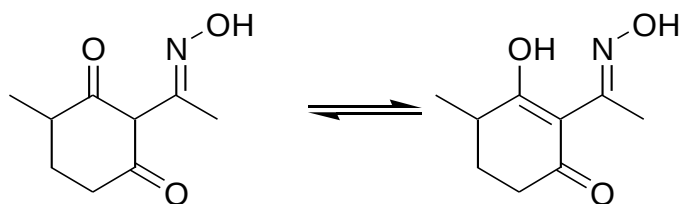
3.27 Chroménones (CHR)

Nom donné aux molécules ayant dont un noyau naphtéinique substitué en position 1 par un atome d'oxygène ou de soufre et ayant un groupement *carbonyle* (benzopyranone) ou *thiocarbonyle* (benzothiopyranone) en position 2, 3 ou 4. Les hydrogènes qui occupent les autres positions peuvent être substitués par d'autres atomes, des chaînes ou des cycles. Les *chroménones* peuvent être fusionnées à d'autres cycles, comme c'est le cas pour la *roténone*.



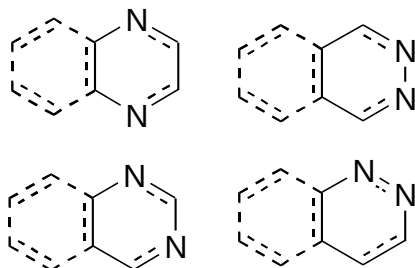
3.28 Cyclohexanedione-oximes (CYO)

Nom donné aux *oximes* ($R_1R_2C=NOH$) dont au moins un des radicaux R est un groupement *cyclohexanedione*. Les *cyclohexanedione-oximes* sont donc formées de la fusion d'un groupe *oxime* et d'un groupe *cyclohexanedione*. À noter qu'il existe un tautomère du *cyclohexanedione*, le 1-hydroxycyclohex-1-én-3-one, dont la structure est illustrée dans l'équilibre chimique ci-dessous, ce qui peut rendre plus difficile la reconnaissance de ce groupe. L'hydrogène oximique peut être substitué par un autre atome, une chaîne ou un cycle.

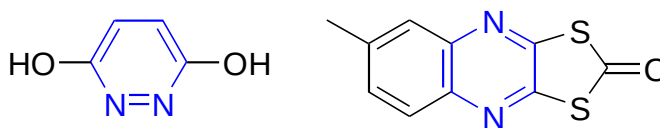


3.29 Diazines (DIA)

Nom donné aux molécules ayant un cycle à six membres contenant deux atomes d'azote. Le cycle peut comporter ou non une insaturation. Les hydrogènes liés aux atomes de carbone et d'azote peuvent être substitués par d'autres atomes, des chaînes ou des cycles. À l'instar des *azoles*, *oxazoles* et *thiazoles*, les *diazines* peuvent être fusionnées à d'autres cycles. Ainsi, les *quinoxalines* répondent à la définition des *diazines* et sont classées dans ce groupe.

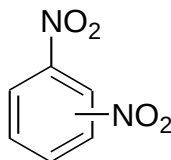


Exemple 15



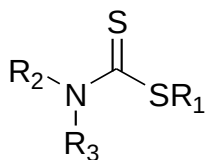
3.30 Dinitrobenzènes (DBZ)

Nom donné aux composés ayant un cycle phényle dont au moins deux atomes d'hydrogène sont substitués par un groupement *nitro* (NO₂). Les autres hydrogènes peuvent également être substitués par d'autres atomes, des chaînes ou des cycles.



3.31 Dithiocarbamates (DTC)

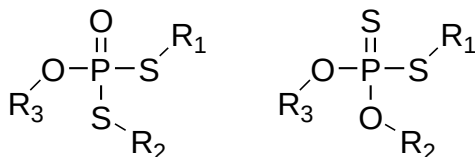
Nom donné aux molécules dérivées de l'acide *dithiocarbamique* (NH₂CS₂H). Les *dithiocarbamates* sont des *carbammates* dont les deux atomes d'oxygène du carbone sp² sont remplacés par des atomes de soufre. Tout comme pour les *carbammates*, les radicaux R₂ et R₃ peuvent être des atomes d'hydrogène, d'autres atomes, des chaînes ou des cycles ou ils peuvent faire partie d'un cycle. À noter que dans le cas des esters, le soufre du groupement *carboxythiolate* (-CSSR₁) doit obligatoirement être lié à un atome de carbone du radical R₁. Consulter la définition des *carbammates*.



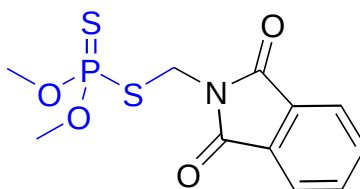
R₁ = métal, alkyle

3.32 Dithiophosphates (DTP)

Nom donné aux molécules organiques dérivées de l'acide phosphorique (H_3PO_4) et dont l'atome de phosphore a deux atomes d'oxygène et deux atomes de soufre comme substituants. L'un des trois radicaux R doit être une chaîne hydrocarbonée.

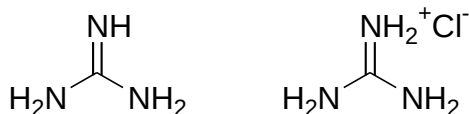


$\text{R}_1, \text{R}_2, \text{R}_3 = \text{H}, \text{alkyle}, \text{aryle}$

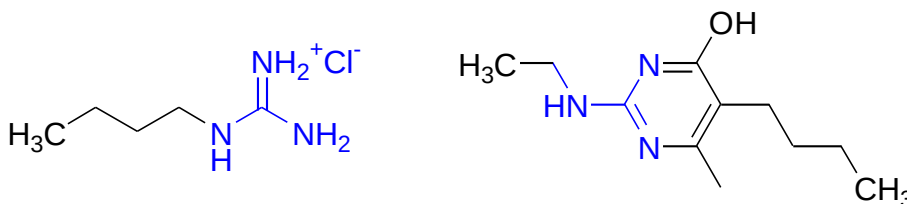


3.33 Guanidines (GUA)

Nom donné aux molécules renfermant le groupement $\text{HN}=\text{C}(\text{NH}_2)_2$. Les atomes d'hydrogène liés aux atomes d'azote peuvent être substitués par d'autres atomes, des chaînes, des cycles ou ils peuvent faire partie d'un cycle. Les sels d'iminium issus de ces molécules font également partie de ce groupement.



Exemple 16

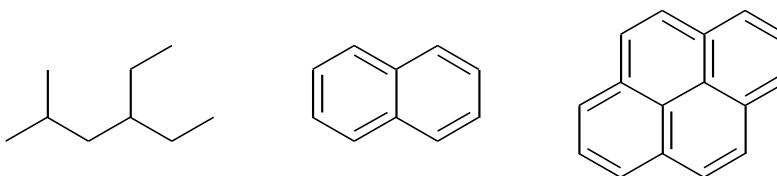


3.34 Huiles minérales et végétales (HUI)

Nom donné aux produits visqueux d'origine animale, minérale ou végétale constitués principalement de carbone et d'hydrogène (hydrocarbures à longues chaînes).

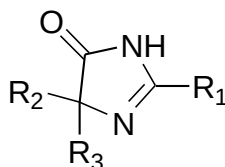
3.35 Hydrocarbures (HYD)

Nom donné aux molécules résultant de la combinaison exclusive d'atomes de carbone et d'hydrogène. Le groupe des *hydrocarbures* comprend l'ensemble des produits pétroliers qui renferment d'autres éléments à l'état de trace, tel le soufre, mais qui demeurent principalement constitués d'atomes de carbone et d'hydrogène.

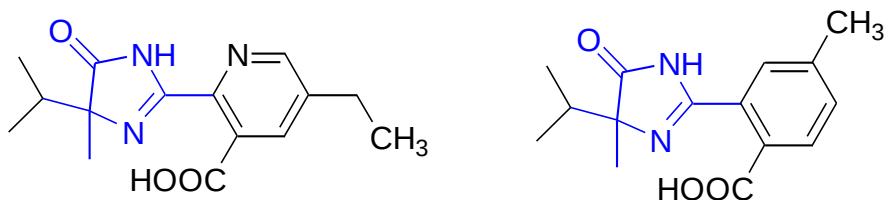


3.36 Imidazolinones (IMI)

Nom donné aux molécules constituées d'un noyau imidazole (1,3-diazole) dont la position 4 du cycle à cinq membres est substitué d'un *carbonyle* (C=O). Le radical R_1 du cycle est généralement un groupement aromatique. Les radicaux R_2 et R_3 sont des chaînes alkyles.

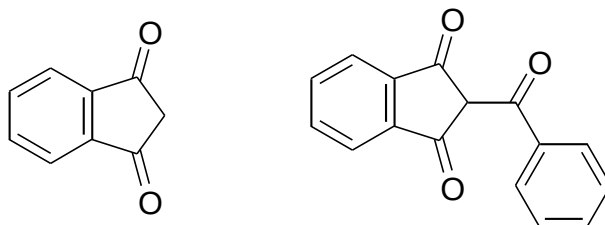


Exemple 17



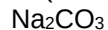
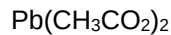
3.37 Indanediones (IND)

Nom donné aux molécules dont la structure de base est un noyau phénylique. Ce noyau est fusionné à un groupement *cyclopentane* dont les positions 1 et 3 sont des groupements *carbonyle*. Les hydrogènes en position 2, 4, 5, 6 et 7 peuvent être substitués par d'autres atomes, des chaînes ou des cycles.



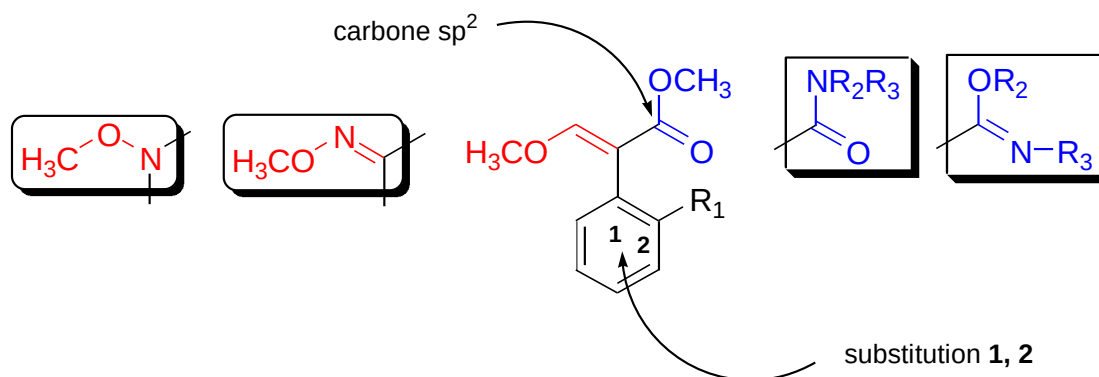
3.38 Inorganiques (INO)

Nom donné aux molécules qui ne possèdent pas d'atomes de carbone. Certains composés inorganiques peuvent contenir du carbone sous forme de monoxyde (CO), de dioxyde (CO₂), de disulfure (CS₂) ou de phosgène (COCl₂). Les *carbonates*, les *bicarbonates* et les *acétates* font également partie des composés inorganiques lorsqu'ils sont accompagnés d'un métal ou d'un ion *ammonium*.



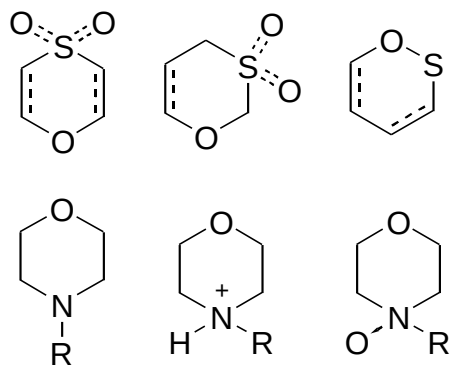
3.39 β -Méthoxyacrylates (MTA)

Nom donné aux molécules dérivées de la strobilurine. La molécule est constituée d'au moins un noyau aromatique qui doit avoir une substitution 1,2. Le substituant en position 1 est un β -méthoxyacrylate (molécule principale du schéma) ou un dérivé de cette fonction tel qu'il est décrit dans les encadrés. Le substituant de la position 2 (ortho) est généralement un groupement *méthylène* (CH₂) ou encore un atome d'oxygène faisant le lien vers un autre noyau aromatique (arylique, hétérocyclique). Les radicaux R₂ et R₃ peuvent être des atomes d'hydrogène, des chaînes ou des cycles ou ils peuvent faire partie d'un cycle.

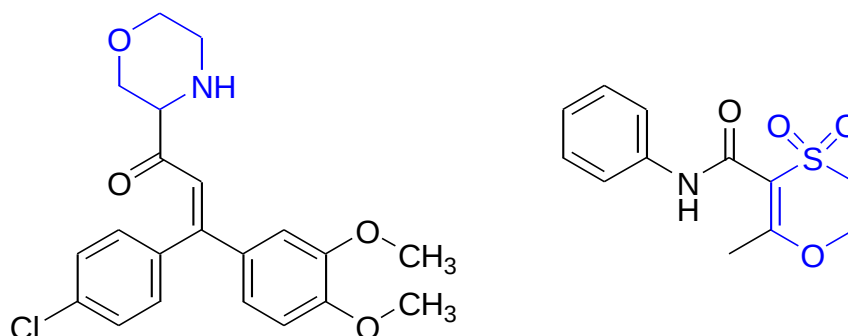


3.40 Morpholines et oxathiines (OXM)

Nom donné aux molécules ayant un cycle à six membres contenant un atome d'oxygène et un atome de soufre (*oxathiines*) ou encore un atome d'azote (*morpholines*). Les atomes de soufre ou d'azote peuvent présenter différents états d'oxydation. Le cycle peut ou non comporter une insaturation. Les atomes d'hydrogène peuvent être substitués par d'autres atomes, des chaînes ou des cycles. À l'instar des *diazines*, les *morpholines* et *oxathiines* peuvent être fusionnées à d'autres cycles. Les sels de *morpholine* (morpholinium) sont aussi classés dans ce groupe.

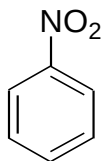


Exemple 18



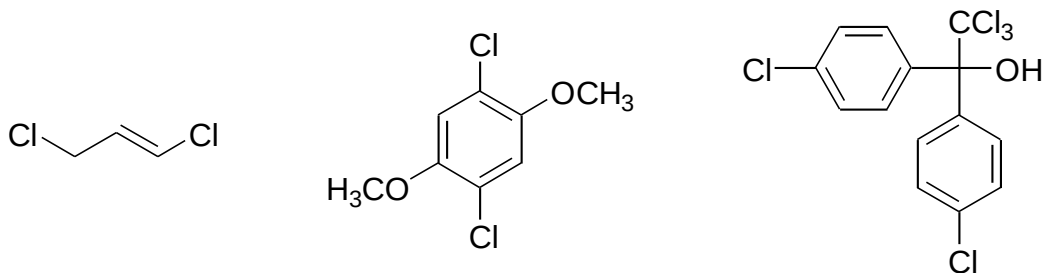
3.41 Nitrobenzènes (NBZ)

Nom donné aux composés ayant un cycle phényle et dont un atome d'hydrogène est substitué par un groupement *nitro* (NO₂). Les autres hydrogènes peuvent également être substitués par d'autres atomes, des chaînes ou des cycles mais non par une autre fonction *nitro*. Dans un tel cas, la molécule est classée dans le groupe des *dinitrobenzènes* qui a priorité.



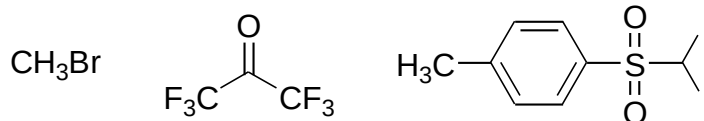
3.42 Organochlorés (ORC)

Nom donné aux molécules renfermant au moins une liaison carbone-chlore.



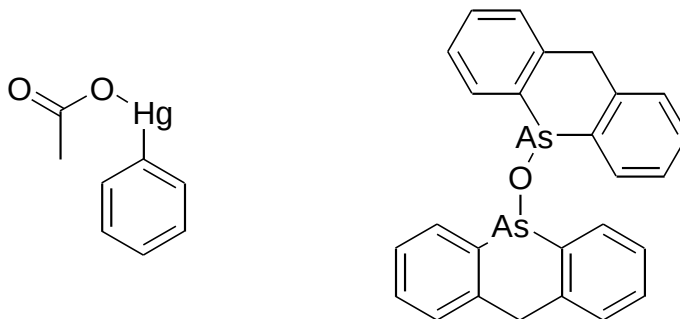
3.43 Organohalogénés (HYH)

Nom donné aux molécules ayant au moins une liaison carbone-halogène. Les halogènes considérés dans ce groupe sont le fluor (F), le brome (Br) et l'iode (I). Le chlore (Cl) est exclu puisqu'il est réservé à un groupe bien précis : les *organochlorés*.



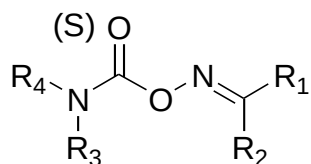
3.44 Organométalliques (ORM)

Nom donné aux molécules possédant au moins une liaison métal-carbone. Les composés qui ont un lien carbone-arsenic et qui sont dérivés des acides arsoniques (H₃AsO₃) et de l'arsine (AsH₃) sont aussi inclus dans ce groupe même si l'arsenic n'est pas un métal.



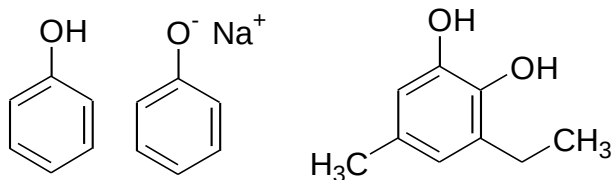
3.45 Oximes-carbamates (OXC)

Nom donné aux *oximes* dont la formule est R₁R₂C=NOH ayant un groupement *carbamoyle* (H₂NC=O) comme substituant de l'atome d'hydrogène. L'oxygène du groupement *carbamoyle* peut être remplacé par un atome de soufre. Les radicaux R₁, R₂, R₃, R₄ peuvent être des atomes d'hydrogène, d'autres atomes, des chaînes ou des cycles ou ils peuvent faire partie d'un cycle. Consulter la définition des *carbamates*.



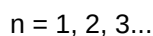
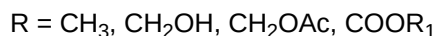
3.46 Phénols (PHE)

Molécules composées d'un noyau phénolique et dont au moins un atome d'hydrogène est substitué par un groupement *hydroxyle* (OH). Les autres hydrogènes peuvent être substitués par d'autres atomes, des chaînes ou des cycles. Le seul dérivé accepté dans ce groupement est le sel, c'est-à-dire le *phénolate*. Les *chlorophénols* ont la même définition que les *phénols*, mais comme la priorité des chlorophénols est supérieure à celle des *phénols*, les molécules répondant aux deux définitions seront classées dans les *chlorophénols*.



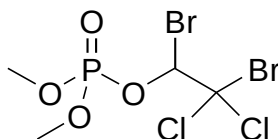
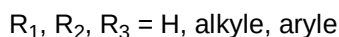
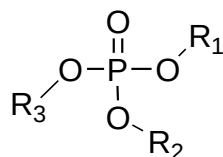
3.47 Phéromones (PHR)

Nom donné aux molécules ayant des propriétés insecticides et qui sont constituées d'une chaîne partiellement insaturée d'au moins 12 carbones. L'insaturation doit être sp^2 (lien double) et elle peut être de configuration E ou Z. Il peut y avoir plus d'une insaturation qui est soit conjuguée ou non conjuguée. La chaîne ainsi que les insaturations peuvent aussi être substituées par d'autres chaînes hydrocarbonées ou oxygénées, par exemple. Le carbone terminal de la chaîne principale peut être fonctionnalisé d'un alcool, d'un acétate ou d'un ester.



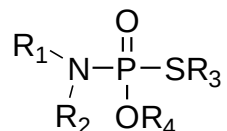
3.48 Phosphates (PHO)

Nom donné aux molécules organiques dérivées de l'acide phosphorique (H_3PO_4) et dont l'atome de phosphore a quatre atomes d'oxygène comme substituants. L'un des trois radicaux R doit être une chaîne hydrocarbonée.



3.49 Phosphoramidothioates (PAT)

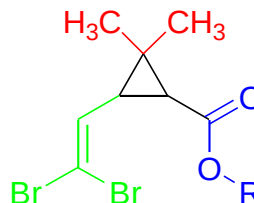
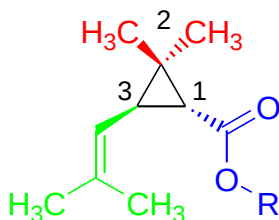
Nom donné aux molécules organiques dérivées de l'acide phosphorique (H_3PO_4) et dont deux des atomes d'oxygène ont été substitués par un atome d'azote et un atome de soufre. L'un des radicaux R doit être une chaîne hydrocarbonée.



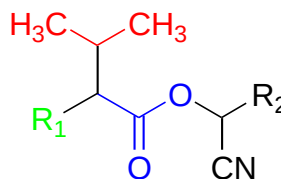
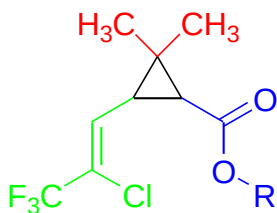
$\text{R}_1, \text{R}_2, \text{R}_3, \text{R}_4 = \text{H, alkyle, aryle}$

3.50 Pyréthrinoïdes (PYT)

Nom donné aux molécules qui sont des esters de l'*acide chrysanthémique*, c'est-à-dire qu'elles sont constituées d'un cyclopropane substitué en position 1 par un groupement *carboxylate*; en position 2 par deux groupements *méthyles* et en position 3 par un groupement *isobutényle*. Les groupements *méthyles géminaux* rattachés à la liaison double dans le groupe *isobutényle* peuvent être substitués par des atomes d'halogène. Les molécules ayant la structure du fenvalérate ou du flucythrinate sont aussi classées dans les *pyréthrinoïdes*.



$\text{R} = \text{H}$: acide (+)-trans-chrysanthémique



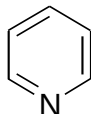
$\text{R}_1 = 4\text{-chlorophényle}$

$\text{R}_2 = 3\text{-phénoxyphényle}$

fenvalérate

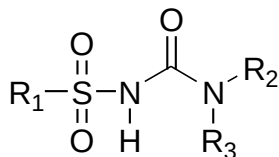
3.51 Pyridines (PYR)

Nom donné aux molécules ayant un cycle aromatique à six membres et dont un des atomes de carbone est substitué par un atome d'azote. Les hydrogènes en position 2 à 6 peuvent être substitués par d'autres atomes, des chaînes ou des cycles.



3.52 Sulfonylurées (SUR)

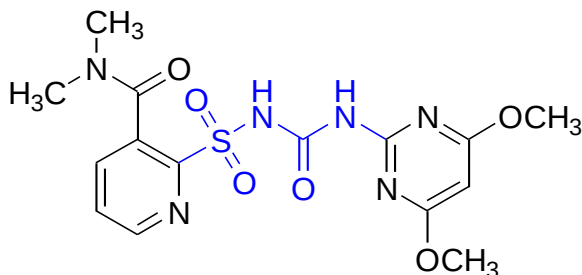
Nom donné aux molécules possédant un groupement *urée* (H_2NCONH_2) et dont un des atomes d'hydrogène est substitué par un groupement *sulfonyle* (SO_2). Les atomes d'hydrogène et les radicaux R_2 et R_3 liés aux atomes d'azote peuvent être substitués par d'autres atomes, des chaînes ou des cycles ou constituer un cycle. Le radical R_1 est un groupement aromatique.



sulfonylurée

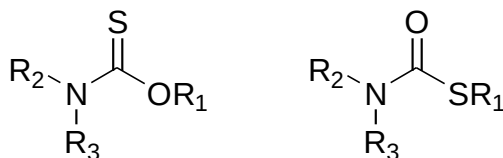
R_1 = aromatique

Exemple 19



3.53 Thiocarbamates (TCA)

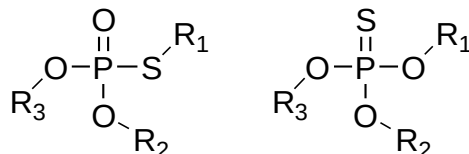
Nom donné aux dérivés de l'acide thiocarbamique (NH_2COSH ou NH_2CSOH). L'atome de soufre qui substitue un atome d'oxygène du carbone sp^2 peut occuper l'une ou l'autre des deux positions possibles. Tout comme pour les *carbammates*, les radicaux R_2 et R_3 peuvent être des atomes d'hydrogène, d'autres atomes, des chaînes ou des cycles ou ils peuvent faire partie d'un cycle. À noter que dans le cas des esters, l'oxygène ou le soufre, selon le cas, du groupement *carboxylate* qui assure la liaison avec le radical R_1 doit être obligatoirement lié à un atome de carbone de ce radical. Consulter la définition des *carbammates*.



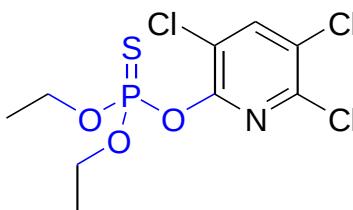
R_1 = métal, alkyle

3.54 Thiophosphates (TPH)

Nom donné aux molécules organiques dérivées de l'acide phosphorique (H_3PO_4) et dont l'atome de phosphore a trois atomes d'oxygène et un atome de soufre comme substituants. L'un des trois radicaux R doit être une chaîne hydrocarbonée.

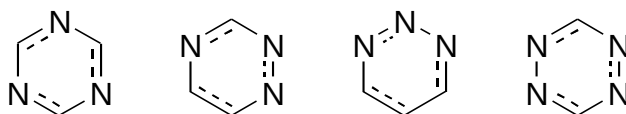


$\text{R}_1, \text{R}_2, \text{R}_3 = \text{H}, \text{alkyle}, \text{aryle}$

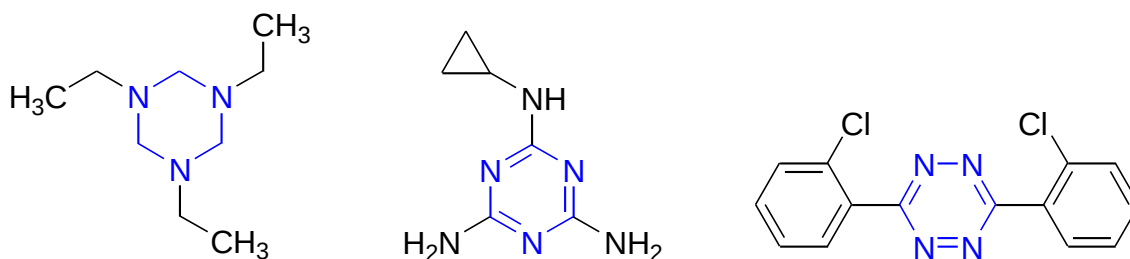


3.55 Triazines et tétrazines (TRI)

Nom donné aux molécules ayant un cycle à six membres contenant, selon qu'il s'agit d'une *triazine* ou d'une *tétrazine*, trois ou quatre atomes d'azote. Les atomes d'hydrogène du cycle ou ceux qui sont liés aux atomes d'azote peuvent être substitués par d'autres atomes, des chaînes ou des cycles. Lorsqu'un atome de chlore est présent comme substituant dans le cycle, la molécule fait alors partie des *chlorotriazines* qui a priorité. Les *triazines* et *tétrazines* peuvent être fusionnées à d'autres cycles.

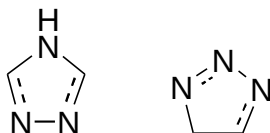


Exemple 20

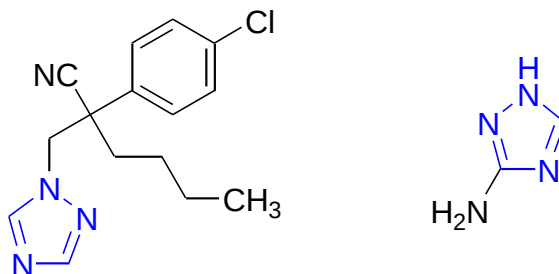


3.56 Triazoles (TRO)

Nom donné aux molécules ayant un cycle à cinq membres et qui contiennent trois atomes d'azote. Les atomes d'hydrogène du cycle ou ceux qui sont liés aux atomes d'azote peuvent être substitués par d'autres atomes, des chaînes ou des cycles. Les *triazoles* peuvent être fusionnées à d'autres cycles.

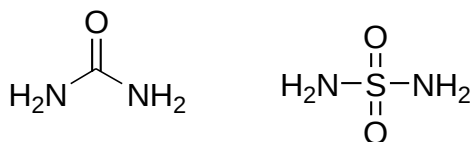


Exemple 21

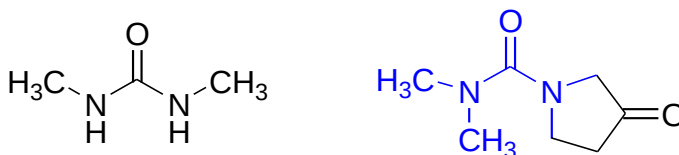


3.57 Urées (URE)

Nom donné aux molécules possédant un groupement *urée* (H₂NCONH₂). Ce groupement peut se trouver à l'intérieur d'un cycle. Les molécules pour lesquelles le groupement *carbonyle* (CO) est remplacé par un groupement *sulfonyle* (SO₂), donnant ainsi un *sulfamide*, sont incluses dans le groupe *urée*. Les atomes d'hydrogène liés aux atomes d'azote peuvent être substitués par d'autres atomes, des chaînes ou des cycles ou constituer un cycle. Les *sulfonylurées* et les *acylurées* répondent également à la définition des *urées*. Cependant, comme la priorité de ces groupes est supérieure à celle des *urées*, les molécules répondant aux deux définitions seront classées dans les *sulfonylurées* ou les *acylurées*, selon le cas.



Exemple 22



4. Références bibliographiques

ANGENAULT, J., 1991. *La Chimie : dictionnaire encyclopédique*, Paris, Dunod, 450 p.

BÜCHEL, K.H., 1983. *Chemistry of Pesticides*, New York, John Wiley & Sons, 518 p.

CAMBRIDGESOFT. *CS ChemFinder Searching*, [En ligne], [<http://chemfinder.cambridgesoft.com/>] (Consulté du 6 septembre 2004 au 8 novembre 2004).

WOOD, Alan. *Compendium of Pesticide Common Names*, [En ligne], 1995–2004. [<http://www.hclrss.demon.co.uk/index.html>] (Consulté du 6 septembre 2004 au 8 novembre 2004).

GORSE, I., 2006, *Bilan des ventes de pesticides au Québec pour l'année 2002*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 70 pages.

GORSE, I., F. GRÉGOIRE, C. LAVERDIÈRE et T. ROUSSEL., 2002 *Répertoire des principaux pesticides utilisés au Québec*, Québec, Les publications du Québec, 476 pages.

GRÉGOIRE, F., 1998. *Guide de classement des pesticides par groupe chimique*, Québec, ministère de l'Environnement, Direction des politiques des secteurs agricoles et naturels, Division des pesticides, 29 p.

Glossary of Organic Class Names, International Union of Pure and Applied Chemistry, [En ligne], [<http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/class/>] (Consulté du 6 septembre 2004 au 8 novembre 2004).

PAN Pesticides databases, *Pesticides Action Network*, [En ligne], [<http://www.pesticideinfo.org/Index.html>] (Consulté du 6 septembre 2004 au 8 novembre 2004).

TOMLIN, C.D.S., 2003. *The e-Pesticide Manual*, 13th edition, [Cédérom], The British Crop Protection Council.



**Environnement,
Lutte contre
les changements
climatiques,
Faune et Parcs**

Québec

