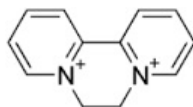


Diquat

Fiche toxicologique n°288 - Edition 2012

Généralités

Formule :



Substance(s)

Formule Chimique	Détails	
C ₁₂ H ₁₂ N ₂	Nom	9,10-dihydro-8a,10a-diazoniaphénanthrène
	Numéro CAS	2764-72-9
	Numéro CE	220-433-0
	Numéro index	613-089-00-1
	Synonymes	Diquat , 6,7-dihydrodipyrido[1,2-a:2'1'-c]pyrazinediium
	Nom	Dibromure de 9,10-dihydro-8a,10a-diazoniaphénanthrène
	Numéro CAS	85-00-7
	Numéro CE	201-579-4
	Numéro index	613-089-00-1
	Synonymes	Bromure de diquat , Diquat-bromure , Dibromure de 6,7-dipyrido[1,2-a:2'1'-c]pyrazinedylium , 1,1'-éthylène-2,2'-bipyridilium dibromure , Dibromure de diquat
	Nom	Dichlorure de 6,7-dipyrido[1,2-a:2'1'-c]pyrazinediinium
	Numéro CAS	4032-26-2
	Numéro CE	223-714-6
	Numéro index	613-089-00-1
	Synonymes	Dichlorure de diquat ; Chlorure de diquat
	Nom	Dihydroxyde de diquat
	Numéro CAS	94021-76-8
	Numéro CE	301-467-6
	Numéro index	613-089-00-1
	Synonymes	dihydroxyde de 6,7-dipyrido[1,2-a:2'1'-c]pyrazinedylium

Etiquette



Dichlorure de diquat

Danger

- H330 - Mortel par inhalation
- H372 - Risque avéré d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée
- H302 - Nocif en cas d'ingestion
- H319 - Provoque une sévère irritation des yeux
- H335 - Peut irriter les voies respiratoires
- H317 - Peut provoquer une allergie cutanée
- H315 - Provoque une irritation cutanée
- H410 - Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008, 201-579-4

Selon l'annexe VI du règlement CLP.

ATTENTION : pour les mentions de danger H302-330 et 372, se reporter à la section "Réglementation".

Caractéristiques

Utilisations

[1 à 4]

Le diquat est un herbicide appartenant à la famille des ammoniums quaternaires (bipyridiles). Il se trouve principalement sous forme de dibromure dans les spécialités commerciales phytopharmaceutiques. Les préparations autorisées sont des solutions aqueuses colorées renfermant en moyenne 200 g/L de diquat et se présentent le plus souvent sous forme de suspension concentrée, parfois sous forme de concentré émulsionnable ou de poudres mouillables. Seul son usage en tant qu'herbicide terrestre employé pour la dessiccation des cultures est autorisé, à la date de publication de cette fiche.

Propriétés physiques

[1 à 6]

Le diquat se présente sous forme de cristaux incolores à jaune pâle.

En tant que substance active de produits phytopharmaceutiques, le dibromure de diquat (ou diquat-bromure) doit avoir une pureté d'au moins 95 % en poids (règlement UE 540/2011).

Le diquat est très soluble dans l'eau (environ 700 g/L à 20 °C), pratiquement insoluble dans les solvants organiques, et faiblement soluble dans les alcools (ex : méthanol 25 g/L à 20 °C).

Nom Substance	Détails	
Diquat	Formule	C₁₂H₁₂N₂
	N° CAS	2764-72-9
	Etat Physique	Solide
	Masse molaire	184,2
	Point de fusion	-
	Point d'ébullition	Se décompose à partr de 300 °C
	Pression de vapeur	< 10 µPa à 25 °C
+ Brome	Formule	
	N° CAS	85-00-7
	Etat Physique	Solide
	Masse molaire	344,06
	Point de fusion	180 °C
	Point d'ébullition	Se décompose à partr de 300 °C
	Pression de vapeur	< 10 µPa à 25 °C
+ Chlore	Formule	

N° CAS	4032-26-2
Etat Physique	Solide
Masse molaire	255,14
Point de fusion	-
Point d'ébullition	Se décompose à partir de 300 °C
Pression de vapeur	< 10 µPa à 25 °C

Propriétés chimiques

[1, 3, 4, 7]

Le diquat-bromure est un composé stable en conditions neutres et acides, instable en conditions alcalines, à température ambiante. Il est persistant dans l'eau ainsi que dans les sols, avec une hydrolyse lente dans l'eau à pH 9 ($t_{1/2} > 30$ jours).

Il se décompose à la lumière ultra-violette, mais en solution ne se décompose pas, la radiation responsable étant absorbée par l'eau.

Les solutions concentrées de diquat-bromure attaquent les métaux usuels tels que l'aluminium, les aciers doux, le fer.

VLEP et mesurages

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle (VLEP)

[8, 9]

Des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) dans l'air des lieux de travail ont été établies pour le diquat.

Substance	Pays	VLEP 8h (ppm)	VLEP 8h (mg/m ³)
Diquat	France (circulaire - VLEP indicatives)	-	0,5
Diquat	Etats-Unis (ACGIH)	-	0,1 (fraction respirable)
Diquat	Etats-Unis (TLV-TWA)	-	0,5 (fraction respirable)

Méthodes d'évaluation de l'exposition professionnelle

[26]

Une méthode partiellement validée pourrait être utilisée sous réserve de vérification de ses performances : Prélèvement de la fraction inhalable des particules de diquat en suspension dans l'air sur une cassette contenant un filtre en fibre de verre. Dissolution de la substance dans l'acide chlorhydrique 0,1 N. Dosage par chromatographie en phase liquide avec détection UV à 310 nm (HPLC en phase inverse, colonne C 18, éluant 40/60 acétonitrile/eau avec acide heptane sulfonique 0,01 M).

Incendie - Explosion

[6, 10, 11]

Le diquat n'est pas une substance inflammable. Toutefois, s'il est commercialisé en solution dans des solvants organiques, les risques d'incendie ou d'explosion dépendent de la nature des solvants utilisés.

En cas d'incendie où est impliqué le diquat, les agents d'extinction préconisés sont le dioxyde de carbone, les mousses, les poudres chimiques et l'eau pulvérisée.

En raison de la toxicité des fumées émises lors de la combustion du diquat (monoxyde de carbone, oxydes d'azote et de chlorure ou de bromure d'hydrogène selon le sel de diquat initial...), les intervenants qualifiés seront équipés d'appareils de protection respiratoire autonomes isolants et de combinaisons de protection spéciales.

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

L'absorption du diquat par voie orale est faible et rapide (rat) et très faible par voie percutanée (rat, lapin, souris, cobaye). Il se distribue principalement dans le tractus gastro-intestinal, le rein, le poumon et le foie. Il est très peu métabolisé chez le rat. Après administration orale d'une dose unique, l'élimination est rapide et se fait majoritairement dans les fèces sous forme inchangée ; la faible proportion absorbée est éliminée par voie urinaire.

Chez l'animal

Absorption

L'absorption du diquat après administration par voie orale chez le rat est faible et rapide (inférieure à 10 % en 96 heures). Dans des études réalisées *in vivo* sur peau de rat ou *in vitro* sur épiderme de rat, de lapin, de souris ou de cobaye, la pénétration percutanée de diquat est très faible.

Distribution

Après administration de 1 ou 100 mg/kg de diquat radiomarqué, les organes présentant les plus forts taux résiduels sont le tractus gastro-intestinal, le rein, le poumon et le foie. Le diquat présente également une certaine affinité pour le cristallin. Les concentrations maximales sont observées dans les tissus 2 heures après l'administration puis chutent rapidement.

Contrairement au paraquat, le diquat ne s'accumule pas dans les poumons.

Le diquat ne se lie pas aux protéines.

Métabolisme

Le diquat est très peu métabolisé chez le rat. Après administration d'une dose de 100 mg/kg de diquat radiomarqué, l'excrétion se fait majoritairement sous forme inchangée, les métabolites constituant moins de 20 % de la radioactivité détectée dans les urines, soit moins de 1 % de la dose administrée. Les métabolites identifiés sont le diquat monopyridone et le diquat dipyridone.

Excrétion

Après administration orale d'une dose unique de 5 ou 10 mg/kg de dibromure de diquat, l'élimination est rapide et se fait majoritairement dans les fèces sous forme inchangée (90 % du diquat est retrouvé dans les fèces et 10 % dans les urines après 48 heures). La faible proportion de diquat absorbée est quant à elle principalement éliminée par voie urinaire.

Une injection sous-cutanée de 5 ou 6 mg/kg de diquat est rapidement et complètement excrétée dans les urines.

Chez l'homme

Le diquat est bien absorbé par voie digestive ; l'absorption cutanée est de l'ordre de 1 à 2 %, à doses faibles et à concentrations non irritantes sur peau intacte.

Le diquat est majoritairement éliminé par voie urinaire sous forme inchangée ; une très faible quantité est cependant excrétée dans la bile. Les 2 métabolites formés dans le foie, monopyridone et dipyridone, sont éliminés par voie urinaire.

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

[13 à 21]

Le diquat est nocif par voie orale, très toxique par inhalation, mais ne provoque pas de toxicité aiguë par voie cutanée. Il est irritant cutané, faiblement irritant oculaire et sensibilisant pour la peau.

Toxicité systémique

Le diquat est nocif par voie orale chez le rat. Les DL50 de l'ion diquat sont de 214 mg/kg chez le rat mâle et 222 mg/kg chez la femelle, correspondant à des DL50 d'environ 1 000 mg/kg sous forme de dibromure de diquat : les organes cibles identifiés sont le tractus gastro-intestinal et les reins. Dans d'autres espèces animales (souris, lapin, cochon d'Inde, poulet et vache), les DL50 sont comprises entre 100 et 300 mg/kg.

La DL50 par voie cutanée chez le rat est supérieure à 2 000 mg/kg de dibromure de diquat (424 mg/kg sous forme d'ion diquat), aucun décès et peu ou pas de signes cliniques de toxicité sont observés à cette dose.

Le diquat est très toxique par inhalation, la CL50 est respectivement de 121 µg/L et 132 µg/L sous forme d'ion diquat chez le rat mâle et femelle (571 µg/L et 623 µg/L sous forme de dibromure de diquat), après exposition du corps entier pendant 4 heures. Des lésions inflammatoires sont mises en évidence au niveau des poumons dès la plus faible dose testée, équivalente à 86 µg/L d'ion diquat.

Dans une étude de neurotoxicité aiguë chez le rat, le dibromure de diquat, administré par gavage jusqu'à la dose de 150 mg/kg, n'apparaît pas neurotoxique. La dose sans effet toxique, basée sur les signes cliniques généraux observés chez les femelles à partir de 75 mg/kg/j, est fixée à 25 mg/kg/j.

Irritation

Chez le lapin, le diquat (dibromure) est irritant pour la peau et modérément irritant pour les yeux.

Sensibilisation

Le diquat présente des propriétés sensibilisantes pour la peau dans un test de Magnusson et Kligman réalisé chez le cobaye.

Toxicité subchronique, chronique

[13 à 21]

Lors des études expérimentales relatives à la toxicité subchronique et chronique du diquat par voie orale, les principaux organes cibles mis en évidence sont les yeux, le tractus gastro-intestinal et les reins

L'administration de dibromure de diquat par voie orale pendant 90 jours chez le rat entraîne des cataractes, des lésions buccales, des modifications des paramètres biochimiques et urinaires ainsi qu'une diminution du poids corporel à la dose de 40 mg d'ion diquat/kg/j. La dose sans effet toxique est de 8,9 mg d'ion diquat/kg/j chez le rat.

Des cataractes sont également observées chez le chien après administration de dibromure de diquat par voie orale pendant 1 an à partir de 2,5 mg d'ion diquat/kg/j. À la dose de 12,5 mg d'ion diquat/kg/j, des inflammations du tractus gastro-intestinal sont également relevées. La dose sans effet toxique est de 0,5 mg d'ion diquat/kg/j dans cette étude.

La dose sans effet toxique observée dans une étude de 2 ans chez le rat est de 0,2 mg d'ion diquat/kg/j après administration de diquat par voie orale. Le seul organe cible identifié est l'œil, des cataractes apparaissant à partir de la dose de 0,6 mg/kg/j. Des modifications des paramètres sanguins et urinaires, ainsi qu'une diminution du poids corporel et de rares effets histopathologiques non néoplasiques sont également observés à la plus forte dose (15 mg/kg/j).

Chez la souris, l'administration de dibromure de diquat aux doses de 12 et 37,8 mg d'ion diquat/kg/j dans l'alimentation pendant 2 ans entraîne des effets rénaux. La dose sans effet toxique est d'environ 4 mg d'ion diquat/kg/j.

Aucun effet neurotoxique n'est observé chez le rat après administration de dibromure de diquat dans l'alimentation pendant 14 semaines jusqu'à la dose de 32,4 ou 38,5 mg/kg/j chez les mâles et femelles respectivement. Des cataractes et une diminution du poids corporel et du gain de poids corporel étaient observées à la plus forte dose, la dose sans effet toxique est de 8 mg/kg/j chez les mâles et 9,5 mg/kg/j chez les femelles.

Après exposition au dibromure de diquat par voie cutanée pendant 3 semaines (6 heures par jour, 7 jours par semaine), la dose sans effet toxique a été fixée à 5 mg d'ion diquat/kg/j. À partir de 20 mg/kg/j, des irritations cutanées et des destructions tissulaires sont observées au site d'administration. Des signes de toxicité sévère et une forte mortalité sont observés chez les animaux traités aux doses de 40 et 80 mg/kg/j, des congestions au niveau des poumons, du foie et des reins étant relevées chez ceux-ci.

Deux études de toxicité par inhalation ont été réalisées chez le rat. Après 3 semaines d'exposition au diquat (6 heures par jour, 5 jours par semaine), la dose sans effet toxique est de 0,1 µg d'ion diquat/L. Les expositions à des doses supérieures ou égales à 0,49 µg/L entraînent une augmentation du poids du poumon et des lésions pulmonaires.

Effets génotoxiques

[13 à 15]

Des résultats équivoques voire positifs sont observés in vitro, mais le dibromure de diquat n'apparaît pas génotoxique in vivo.

In vitro

Des résultats négatifs sont obtenus dans un test de mutation génique sur bactéries (*Salmonella typhimurium* et *Escherichia coli*) avec et sans activation métabolique. Le test de mutation génique sur cellules de lymphomes de souris montre des résultats équivoques. Des résultats positifs sont observés dans un test d'aberration chromosomique sur lymphocytes humains.

In vivo

Des résultats négatifs sont obtenus dans trois tests réalisés *in vivo* après administration de dibromure de diquat par voie orale : un test du micronoyau sur moelle osseuse de souris, un test de synthèse non programmée de l'ADN (UDS) sur hépatocytes de rat et un test de mutation létale dominante chez la souris.

D'après les résultats des études réalisées *in vitro*, le dibromure de diquat pourrait avoir des propriétés génotoxiques dans les cellules de mammifères. Cependant, ces propriétés n'étant pas observées dans les trois tests réalisés *in vivo*, le dibromure de diquat ne fait pas l'objet d'une classification pour ces propriétés.

Effets cancérogènes

[13 à 21]

Le diquat n'apparaît pas comme étant cancérogène chez le rat et la souris.

Chez le rat, l'administration dans l'alimentation de diquat pendant 104 semaines de doses allant de 0,2 à 19 mg/kg/j (ion diquat) n'a pas mis en évidence d'effet cancérogène. De même, aucun effet néoplasique n'a été observé dans une étude de 2 ans chez la souris après administration de 4 à 48 mg/kg/j (ion diquat).

Effets sur la reproduction

[13 à 15, 17 à 21]

Le dibromure de diquat n'entraîne pas de modifications des paramètres de la reproduction et n'est pas tératogène. Il est fœtotoxique uniquement à des doses qui provoquent une toxicité maternelle.

Fertilité

Dans une étude sur 2 générations chez le rat par administration de dibromure de diquat dans l'alimentation, les paramètres de la reproduction n'ont pas été modifiés jusqu'à la dose maximale testée de 22 mg de diquat/kg/j. À cette dose, une diminution du poids corporel, des lésions rénales ainsi que des cataractes ont été observées chez les adultes et chez les descendants. Des cataractes étant également relevées chez les adultes traités à la dose de 7 mg/kg/j, la dose sans effet toxique est déterminée à 1,4 mg/kg/j.

Développement

Dans une étude de toxicité sur le développement réalisée par gavage de dibromure de diquat chez le rat du 7^e au 16^e jour de gestation, une toxicité fœtale (diminution du poids corporel, diminution/retard d'ossification et lésions rénales équivoques) est observée en présence d'une toxicité maternelle (diminution du poids corporel et diminution du poids de l'utérus gravide) aux deux plus fortes doses (12 et 40 mg/kg/j). Le diquat n'est pas considéré comme étant tératogène dans cette étude et les doses sans effets toxiques pour les mères et pour le développement sont toutes deux fixées à 4 mg/kg/j.

L'étude de toxicité sur le développement réalisée chez le lapin par gavage de dibromure de diquat du 7^e au 19^e jour de gestation montre une toxicité maternelle (diminution de gain de poids corporel, signes cliniques de toxicité, avortements) ainsi qu'une fœtotoxicité (diminution de poids corporel, lésions hépatiques). Aucun effet tératogène n'est observé jusqu'à la dose maximale testée de 10 mg/kg/j. Les doses sans effet toxique sont fixées à 1 mg/kg/j pour les mères et 3 mg/kg/j pour le développement embryonnaire et fœtal.

Chez la souris, l'administration par gavage de diquat aux doses de 2 et 4 mg/kg/j du 6^e au 15^e jour de gestation entraîne une toxicité maternelle (signes cliniques, mortalité, diminution du gain de poids corporel) et fœtale (diminution du poids corporel fœtal, augmentation des altérations squelettiques). La dose de 1 mg/kg/j n'entraîne pas d'effets toxiques chez les mères et pour le développement.

Toxicité sur l'Homme

Le diquat se révèle irritant ou caustique pour la peau et les muqueuses par voies orale, cutanée ou respiratoire. En cas d'ingestion importante, des atteintes hépatique, rénale et neurologique sont observées. Les effets à long terme ne sont pas connus.

Les données publiées concernent les effets rapportés chez l'homme lors de l'exposition aux préparations commerciales. La présence de co-formulants dans les préparations est susceptible de modifier sensiblement le profil toxicologique observé chez l'animal à partir des études effectuées sur la substance active seule.

Toxicité aiguë

[22, 23, 24]

Exposition par inhalation

L'inhalation de brouillard de pulvérisation peut causer des signes d'irritation des voies aériennes supérieures : épistaxis, douleurs bucco-pharyngées et toux sont rapportés dans la littérature. Le rapport du comité de coordination de toxicovigilance publié en 2009 fait état de plusieurs cas de toux, de gêne respiratoire, de dyspnée asthmatiforme et de bronchospasme. Le cas le plus sévère de bronchospasme après pulvérisation de diquat, malgré une protection optimale (masque à cartouche, gants, bottes, cabine climatisée avec filtre à charbon), concernait un salarié agricole déjà traité pour un asthme et une rhinosinusite chronique qui déclarait ressentir une majoration de ses signes respiratoires tous les ans de mars à septembre lorsqu'il manipulait des produits phytopharmaceutiques. Ainsi l'exposition à un aérosol de diquat est donc susceptible d'induire ou de majorer une pathologie bronchique irritative.

Exposition par contact cutané

Le contact de solutions concentrées avec la peau peut provoquer des brûlures caustiques. Lorsque le produit est dilué, il faut noter que les signes cutanés peuvent se révéler plusieurs heures après l'exposition. Il s'agit de lésions d'érythème le plus souvent qui peuvent disparaître en quelques heures, mais des lésions plus sévères avec des phlyctènes ou une véritable dermite avec décollement bulleux ont été observées, avec un délai de guérison pouvant atteindre une quinzaine de jours. Aucune séquelle n'a été signalée dans ces observations. Des brûlures cutanées encore plus sévères ont été rapportées dans la littérature, notamment chez un salarié agricole qui pulvérisait du diquat, lequel, lors de cette tâche, a coulé dans les bottes. Les brûlures des pieds étaient du troisième degré en raison d'un contact prolongé et d'une macération dans les bottes. Malgré les greffes plantaires réalisées, la victime était encore handicapée 6 mois plus tard.

Un ramollissement des ongles, une décoloration, l'apparition de stries blanchâtres et une chute de l'ongle sans repousse ont été rapportés lors d'une exposition professionnelle à des solutions concentrées de l'association paraquat-diquat, mais pas après exposition au diquat seul.

Dans la littérature, aucune maladie systémique ou décès n'a été publié après une exposition cutanée de la peau non lésée.

Exposition oculaire

L'exposition oculaire peut entraîner larmolement et conjonctivite de gravité mineure ; cependant des cas d'inflammation oculaire sévère d'apparition retardée ont été observés avec des produits associant le paraquat et le diquat.

Exposition par voie orale

Le diquat possède une toxicité systémique importante par ingestion. Les cibles principales sont le rein, le foie et le système nerveux central. L'atteinte caustique gastro-intestinale, se manifestant par des vomissements et une diarrhée, est l'une des caractéristiques de l'intoxication. Le diquat peut entraîner une insuffisance rénale (avec nécrose tubulaire), une atteinte hépatique cytotytique généralement modérée, un ileus paralytique et sur le plan neurologique, une somnolence progressant vers le coma, des convulsions, une dysarthrie, une tétraparésie. Ces troubles neurologiques pourraient être en rapport avec des hémorragies du tronc cérébral [25]. Le décès survient dans un tableau de défaillance multiviscérale. Il est à noter que le diquat ne produit pas l'atteinte pulmonaire caractéristique du paraquat.

Toxicité chronique

Pas de donnée.

Effets génotoxiques

Pas de donnée.

Effets cancérogènes

Pas de donnée.

Effets sur la reproduction

Pas de donnée.

Cohérence des réponses biologiques chez l'homme et l'animal

Réglementation

Rappel : La réglementation citée est celle en vigueur à la date d'édition de cette fiche : 3^e trimestre 2012

Les textes cités se rapportent essentiellement à la prévention du risque en milieu professionnel et sont issus du Code du travail et du Code de la sécurité sociale. Les rubriques "Protection de la population", "Protection de l'environnement" et "Transport" ne sont que très partiellement renseignées. Les textes relatifs aux produits phytopharmaceutiques et aux produits biocides ne sont pas détaillés. Pour plus d'information, se renseigner auprès des ministères concernés.

Sécurité et santé au travail

Mesures de prévention des risques chimiques (agents chimiques dangereux)

- Articles R. 4412-1 à R. 4412-57 du Code du travail.
- Circulaire DRT du ministère du travail n° 12 du 24 mai 2006 (non parue au JO).

Aération et assainissement des locaux

- Articles R. 4222-1 à R. 4222-26 du Code du travail.
- Circulaire du ministère du Travail du 9 mai 1985 (non parue au JO).
- Arrêtés des 8 et 9 octobre 1987 (JO du 22 octobre 1987) et du 24 décembre 1993 (JO du 29 décembre 1993) relatifs aux contrôles des installations.

Valeurs limites d'exposition professionnelle (Françaises)

- Circulaire du 13 mai 1987 modifiant la circulaire du ministère du Travail du 19 juillet 1982 (non parues au JO).

Maladies à caractère professionnel

- Articles L. 461-6 et D. 461-1 et annexe du Code de la sécurité sociale : déclaration médicale de ces affections.

Maladies professionnelles

- Article L. 461-4 du Code de la sécurité sociale : déclaration obligatoire d'emploi à la Caisse primaire d'assurance maladie et à l'inspection du travail ; tableau n° 65.

Entreprises extérieures

- Article R. 4512-7 du Code du travail et arrêté du 19 mars 1993 (JO du 27 mars 1993) fixant la liste des travaux dangereux pour lesquels il est établi par écrit un plan de prévention.
- Arrêté du 10 mai 1994 fixant dans les établissements agricoles visés à l'article L. 231-1 du Code du travail, la liste des travaux dangereux pour lesquels il est établi par écrit un plan de prévention en application de l'article R. 237-8 dudit Code.

Classification et étiquetage

a) Substance **diquat** et **ses sels** :

Le règlement CLP (règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 (JOUE L 353 du 31 décembre 2008)) introduit dans l'Union européenne le système général harmonisé de classification et d'étiquetage ou SGH. La classification et l'étiquetage du diquat, harmonisés selon les deux systèmes (règlement et directive 67/548/CEE), figurent dans l'annexe VI du règlement CLP. La classification est :

- selon le règlement de la Commission (CE) n° 790/2009 du 10 août 2009 modifiant le règlement (CE) n°1272/2008
 - Toxicité aiguë, catégorie 2 (par inhalation) (*) ; H330
 - Toxicité spécifique pour certains organes cibles - Exposition répétée, catégorie de danger 1 ; H372 (**)
 - Toxicité aiguë (par voie orale), catégorie 4 (*) ; H302
 - Irritation oculaire, catégorie 2 ; H319
 - Toxicité spécifique pour certains organes cibles, exposition unique, catégorie 3 : irritation des voies respiratoires ; H335
 - Irritation cutanée, catégorie 2 ; H315
 - Sensibilisation cutanée, catégorie 1 ; H317
 - Dangers pour le milieu aquatique. Danger aigu, Danger chronique, catégorie 1 ; H400-410

(*) Cette classification est considérée comme une classification minimale ; La classification dans une catégorie plus sévère doit être appliquée si des données accessibles le justifient. Par ailleurs, il est possible d'affiner la classification minimum sur la base du tableau de conversion présenté en Annexe VII du règlement CLP quand l'état physique de la substance utilisée dans l'essai de toxicité aiguë par inhalation est connu. Dans ce cas, cette classification doit remplacer la classification minimale.

(**) Selon les règles de classification préexistante, la classification s'appliquait pour une voie d'exposition donnée uniquement dans les cas où il existait des données justifiant la classification en fonction de cette voie. Le règlement CLP prévoit que la voie d'exposition ne doit être indiquée dans la mention de danger que s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie ne peut conduire au même danger. Faute d'informations sur les voies d'exposition non classées (absence de données ou absence d'effet), la classification préexistante a été convertie en classification CLP mais sans précision de voie d'exposition".

- selon la directive 67/548/CEE
 - Très toxique ; R 26
 - Toxique ; R 48/25
 - Nocif ; R 22
 - Irritant ; R 36/37/38
 - Sensibilisant ; R 43
 - Dangereux pour l'environnement ; R 50-53

b) **mélanges** (préparations) contenant du diquat ou de ses sels :

- Règlement (CE) n° 1272/2008 modifié

Les lots de mélanges classés, étiquetés et emballés selon la directive 1999/45/CE peuvent continuer à circuler sur le marché jusqu'au 1er juin 2017 sans réétiquetage ni réemballage conforme au CLP.

Interdiction / Limitations d'emploi

Produits phytopharmaceutiques

- Ils sont soumis à autorisation de mise sur le marché (article. L. 253-1 du Code rural).
- Le diquat est actuellement inscrit sur la liste des matières actives autorisées au niveau de l'Union européenne et au niveau français.

Pour plus d'information, consulter le ministère chargé de l'agriculture.

Protection de la population

Se reporter aux règlements modifiés (CE) 1907/2006 (REACH) et (CE) 1272/2008 (CLP). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé de la santé.

Protection de l'environnement

Installations classées pour la protection de l'environnement : les installations ayant des activités, ou utilisant des substances, présentant un risque pour l'environnement peuvent être soumises au régime ICPE.

Pour consulter des informations thématiques sur les installations classées, veuillez consulter le site (<https://aida.ineris.fr>) ou le ministère chargé de l'environnement et ses services (DREAL (Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du logement) ou les CCI (Chambres de Commerce et d'Industrie)).

Transport

Se reporter entre autre à l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (dit " Accord ADR ") en vigueur (<https://unece.org/fr/about-adr>). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé du transport.

Recommandations

En raison de la toxicité élevée du diquat pour la santé et l'environnement, des mesures rigoureuses de prévention s'imposent lors de son utilisation. Le diquat est le plus souvent délivré sous forme de spécialités commerciales ; les recommandations de stockage et d'utilisation devront prendre en compte leur composition et leur forme physique.

Au point de vue technique

Stockage

- Stocker le diquat dans des locaux frais, bien ventilés, à l'abri de la chaleur, des matériaux incompatibles (bases, oxydants forts, sels de métaux alcalins, UV...) et de la lumière [10]. Le sol de ces locaux sera incombustible, imperméable et sera réalisé de façon à permettre le lavage et l'évacuation contrôlée des eaux de nettoyage.
- Conserver de préférence la substance dans son emballage d'origine soigneusement fermé et correctement étiqueté. Si le transvasement ne peut être évité, reproduire l'étiquette sur le nouvel emballage.
- Des appareils de protection respiratoire autonomes isolants seront prévus à proximité des locaux pour les interventions d'urgence.
- Les spécialités commerciales phytopharmaceutiques seront conservées dans leur emballage d'origine dans des locaux frais et ventilés, sans denrées alimentaires et hors de portée des enfants.

Manipulation

Les prescriptions relatives aux locaux de stockage sont applicables aux ateliers où est manipulé le diquat. En outre :

- Instruire le personnel des risques présentés par la substance, des précautions à observer et des mesures à prendre en cas d'accident.
- Entreposer dans les locaux de travail des quantités ne dépassant pas celles nécessaires au travail d'une journée.
- Ne pas fumer, boire ou manger sur les lieux de travail.
- Éviter l'inhalation de poussières ou d'aérosols. Effectuer en appareil clos toute opération industrielle qui s'y prête (fabrication du diquat, préparation des spécialités). Prévoir une aspiration des émissions à leur source ainsi qu'une ventilation générale des locaux. Prévoir également des appareils de protection respiratoire. Leur choix dépend des conditions de travail. Pour les interventions d'urgence, le port d'un appareil respiratoire isolant est nécessaire.
- Éviter tout contact avec le produit. Mettre à la disposition du personnel des vêtements de protection, des gants de type Silver Shield/4H (PE/EVAL/PE), et des lunettes de sécurité [12]. Ces effets seront maintenus en bon état et nettoyés après usage.
- Observer une hygiène corporelle et vestimentaire strictes : lavage soigneux des mains et du visage à l'eau et au savon après manipulation, passage à la douche et changement de vêtements après le travail, rangement séparé des vêtements de travail qui seront régulièrement lavés et entretenus.
- L'application des spécialités phytopharmaceutiques doit être faite en respectant scrupuleusement les consignes du fabricant pour assurer la protection des applicateurs, des consommateurs et de l'environnement.
- Lors de l'application par pulvérisation, éviter l'inhalation d'aérosol. Le port d'un équipement individuel approprié est nécessaire : combinaison de travail, gants, bottes, lunettes de sécurité à protections latérales, appareil de protection respiratoire (APR) ; faire fonctionner le pulvérisateur sous faible pression (inférieure à 1 bar) pour ne pas former de trop fines gouttes. Ne pas traiter par forte chaleur, contre le vent ou par vent violent.
- Les appareils servant à l'application du produit seront vidés et nettoyés sur les lieux de travail.
- Ne jamais procéder à des travaux sur ou dans les cuves contenant ou ayant contenu du diquat sans prendre les précautions d'usage [27].
- Ne pas rejeter à l'égout ou dans le milieu naturel les eaux polluées par le diquat.
- En cas de déversement accidentel, récupérer le produit puis laver à grande eau la surface ayant été souillée.
- Conserver les déchets, y compris les emballages vides et les eaux de nettoyage du matériel, dans des récipients spécialement prévus à cet effet, convenablement étiquetés. Éliminer les déchets dans les conditions autorisées par la réglementation.

Au point de vue médical

- À l'embauchage, éloigner les personnes ayant des affections pulmonaires ou des dermatoses chroniques (qui pourraient favoriser la pénétration du produit).
- Aux examens périodiques, rechercher les lésions cutanées, unguéales et des signes d'intolérance (troubles digestifs, épistaxis, irritation respiratoire...). Une surveillance oculaire à la recherche de signes de cataracte peut être réalisée.
- En cas de projections oculaires ou cutanées, laver immédiatement à grande eau pendant 15 minutes. Retirer les vêtements souillés. Même en l'absence de signe, en cas de projection oculaire, une consultation ophtalmologique est nécessaire.
- En cas d'inhalation massive, retirer la victime de la zone polluée.
- En cas d'ingestion, ne pas tenter de faire vomir. Si la victime est parfaitement consciente, on pourra lui faire absorber plusieurs cuillerées à soupe de charbon activé.
- Dans les deux cas précédents, placer la victime en position latérale de sécurité si elle est inconsciente : même si son état est initialement satisfaisant, transférer la victime en milieu hospitalier pour un bilan des lésions, une surveillance et un traitement symptomatique.

Bibliographie

- 1 | The Merck index. An encyclopedia of chemicals, drugs and biological. 14th ed. Whitehouse Station : Merck and Co ; 2006.
- 2 | Bingham E, Cohns B, Powell CH (Eds) - Patty's Toxicology. 5th ed. Vol. 4 New York : John Wiley and Sons ; 2001 : 1531 p.
- 3 | Diquat. In : Agritox (www.dive.afssa.fr/agritox/php/sa.php?sa=563).
- 4 | Diquat. In : Décision de réévaluation, PRVD2008-12, sécurité des produits, Santé Canada (www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/part/consultations/_prvd2008-12/index-fra.php).

- 5 | Review report for the active substance diquat finalised in the Standing Committee on Plant Health at its meeting on 12 December 2000 in view of the inclusion of diquat in Annex I of Directive 91/414/EEC - Final - SANCO/1688/VI/97 - Final 22.03.2001.
- 6 | Diquat. Fiche IPCS. ICSC 1363, 2001 (www.cdc.gov/niosh/ipcsneng/neng1363.html).
- 7 | Diquat. In : HSDB. NLM, 2010 (toxnet.nlm.nih.gov/).
- 8 | Diquat - Aide-mémoire technique « Les valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France ». ED 984. INRS (www.inrs.fr).
- 9 | Diquat. In : Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices. Cincinnati : ACGIH ; 2011 : CD-ROM.
- 10 | Diquat. In : Répertoire toxicologique. CSST, 1992 (www.reptox.csst.qc.ca/).
- 11 | Diquat. In : Gestis-databank on hazardous substances. BGIA, 2011. (www.dguv.de/ifa/gestis-database/index.jsp).
- 12 | Forsberg K, Mansdorf SZ - Quick selection guide to chemical protective clothing. 5th ed. Hoboken : John Wiley and Sons ; page 126.
- 13 | Review report for the active substance diquat finalised in the Standing Committee on Plant Health at its meeting on 12 December 2000 in view of the inclusion of diquat in Annex I of Directive 91/414/EEC - 1688/VI/97-final, 22 march 2001 (ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm?event=activesubstance.selection).
- 14 | Diquat - ECCO-meetings - Volume 1, Level 2, Overall conclusions. European Commission Peer Review Programme, March 1996.
- 15 | Diquat - ECCO-meetings - Volume 3, Annex B. European Commission Peer Review Programme, March 1996.
- 16 | Diquat, International Programme on Chemical Safety, Poisons Information Monograph 580, IPCS INCHEM, 1998. (www.inchem.org/documents/pims/chemical/pim580fr.htm).
- 17 | Diquat - Pesticides residues in food : 1993 evaluations Part II Toxicology, IPCS INCHEM, 1993. (www.inchem.org/documents/jmpr/jmpmono/v93pr06.htm).
- 18 | IPCS INCHEM, Paraquat and diquat, Environmental Health Criteria 39, International Programme on Chemical Safety, WHO 1984. (www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc39.htm).
- 19 | Reregistration Eligibility Decision (RED), Diquat Dibromide, List A, Case 0288, United States Environmental Protection Agency, July 1995. (www.epa.gov/oppsrrd1/reregistration/REDS/0288.pdf).
- 20 | Diquat Dibromide, Risk Characterization Document, California Environmental protection Agency, August 1994. (www.cdpr.ca.gov/docs/risk/rcd/diquat.pdf).
- 21 | Public Health Goal for Diquat. In : Drinking Water, California Environmental Protection Agency, September 2000. (<http://www.oehha.ca.gov/water/phg/pdf/diquat.pdf>).
- 22 | WHO. Diquat. Poison Information Monograph. (www.inchem.org/pages/pims.html).
- 23 | Intoxications par le diquat. Étude rétrospective des observations colligées par le système français de toxicovigilance (2000-2006). 2009. (www.centres-antipoison.net/CCTV/index.html).
- 24 | Manoguerra AS - Full thickness skin burns secondary to an unusual exposure to diquat dibromide. *J. Toxicol. Clin. Toxicol.*, 1990, 28 (1) : 107110.
- 25 | Testud F, Grillet JP, Baert A, Baldi I et coll. - Produits phytosanitaires : intoxications aiguës et risques professionnels. Ed. ESKA, 2007, p. 270274.
- 26 | Diquat, Chemical Sampling Information 237600. OSHA Safety and Health (www.osha.gov/dts/chemicalsampling/data/CH_237600.html).
- 27 | Cuves et réservoirs. Recommandation CNAMTS R 435. Paris : INRS ; 2008.